

(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2005-507606

(P2005-507606A)

(43) 公表日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 7/26

// H04J 13/00

F I

H04B 7/26

1 O 2

H04J 13/00

A

テーマコード (参考)

5 K O 2 2

5 K O 6 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2003-541178 (P2003-541178)
 (86) (22) 出願日 平成14年10月30日 (2002.10.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年4月30日 (2004.4.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2002/002027
 (87) 国際公開番号 W02003/039042
 (87) 国際公開日 平成15年5月8日 (2003.5.8)
 (31) 優先権主張番号 2001/67274
 (32) 優先日 平成13年10月30日 (2001.10.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), AU, CA, CN, JP

(71) 出願人 591028452
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 SAMSUNG ELECTRONICS
 COMPANY, LIMITED
 大韓民国 ギョンギード スウォン-シ
 ヨントン-グ メタン-ドン 416
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 ヨンスン・キム
 大韓民国・135-834・ソウル・カン
 ナム-グ・テチ・3-ドン・63

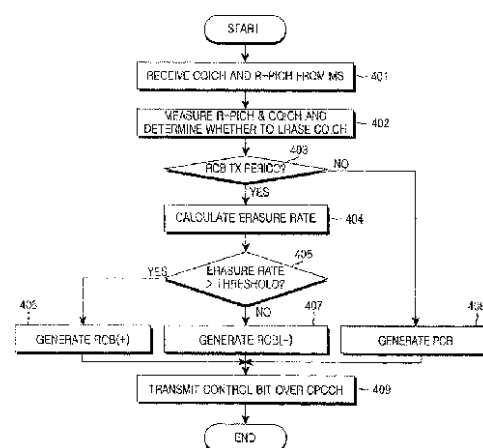
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおける逆方向チャネルの電力制御方法及び装置

(57) 【要約】

移動通信システムの逆方向チャネル品質指示チャネルの転送電力を制御する方法及び装置を提供する。

基地局で、制御検出器は、タイムスロット毎に逆方向チャネル品質指示チャネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定し、除去率計算器は、除去判定結果を所定のNスロットの間累積して貯蔵し、Nスロットの間の除去率を計算し、制御ビット生成器は、端末機に転送される電力比制御ビットを除去率に基づいて決定する。端末機で、制御ビット検出器は、タイムスロット毎に基地局から受信された制御ビットが電力比制御ビットなのか電力制御ビットなのか判断し、電力比制御器は、制御ビットが電力比制御ビットである場合、電力比制御ビットに基づいてチャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比を制御し、利得制御器は、制御ビットが電力制御ビットなら電力制御ビット及び電力比に基づいて逆方向チャネルの転送利得を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

逆方向チャンネルの電力制御のために電力制御ビットを転送する基地局と、前記電力制御ビットによって逆方向チャンネルの転送電力を制御する端末機とを含む移動通信システムにおいて、前記基地局が前記端末機から受信される逆方向チャンネル品質指示チャンネルの電力制御を行うための装置であって：

毎タイムスロットごとに逆方向チャンネル品質指示チャンネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定する除去検出器と；

前記除去判定結果を所定の N スロットの間累積して貯蔵し、前記 N スロットの間の除去率を計算する除去率計算器と；

前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示するために前記端末機に転送される電力比制御ビットを前記除去率に基づいて決定する制御ビット生成器と；を含むことを特徴とする装置。

10

【請求項 2】

前記除去率は、前記 N スロットの間に除去と判定された回数の割合として計算されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記制御ビット生成器は、前記除去率があらかじめ定められた所定の基準除去率以上になると、増加を指示するように前記電力比制御ビットを決定し、前記基準除去率以下になると、減少を指示するように前記電力比制御ビットを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 4】

前記電力比制御ビットは、前記基地局と前記端末機間にあらかじめ約束されたタイムスロットで所定の周期ごとに転送されることを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記電力比制御ビットは、前記電力制御ビットの転送区間で前記電力制御ビットの代わり転送されることを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記電力比制御ビットは、前記基地局と通信を連結している他の端末機のための電力比制御ビットと重複しないようにタイムスロット別に分散して転送されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 7】

前記電力比制御ビットは、下記の数式を満足するタイムスロットで転送されることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

$$0 = (T - N - X) \bmod INT$$

ただし、式中、“T”はスロット単位のシステム時間を表し、“INT”は前記電力比制御ビットが転送される周期を表し、“N”はINT内で前記電力比制御ビットが転送される位置を表し、“X”は端末機に固有に割り当てられるパラメータを表す。

【請求項 8】

前記電力比制御ビットは、所定の周期ごとに前記基地局と前記端末機間に約束されたタイムスロットで少なくとも 2 回繰り返し転送されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 9】

基地局に逆方向パイロットチャンネル、逆方向トラフィックチャンネル、及び逆方向チャンネル品質指示チャンネルを転送する端末機において、これら逆方向チャンネルの電力制御を行うための装置であって：

毎タイムスロットごとに前記基地局から制御ビットを受信し、前記受信された制御ビットが前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力比制御ビットなのか、或いは、前記逆方向チャンネルの転送電力の増加または減少を指示する電力制御ビットなのか判断する制御ビット検出器と；

50

前記制御ビットが電力比制御ビットなら、その電力比制御ビットによって前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比を制御する電力比制御器と；

前記制御ビットが電力比制御ビットなら、前記電力比制御器から前記電力比を受信し、前記制御ビットが電力制御ビットなら、前記電力制御ビット及び前記提供された電力比に基づいて前記逆方向パイロットチャンネル、前記逆方向トラフィックチャンネル、及び前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの転送利得を制御する利得制御器と；を含むことを特徴とする装置。

【請求項 10】

前記制御ビット検出器は、毎タイムスロットごとに前記端末機と前記基地局間に電力比制御ビットを転送するようにあらかじめ約束されたタイムスロットなのか判断し、あらかじめ約束されたタイムスロットなら、前記制御ビットが電力比制御ビットであると判断し、そうでなければ、電力制御ビットであると判断することを特徴とする請求項 9 に記載の装置。 10

【請求項 11】

前記電力制御器は、前記電力制御ビットによって前記逆方向パイロットチャンネルと前記逆方向トラフィックチャンネルの転送電力を決定し、前記決定された転送電力と前記提供された電力比に基づいて前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの転送電力を決定することを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

前記電力比制御ビットは、前記端末機と通信を連結している活性集合内の複数の基地局のうち最大の受信電力を持つ基地局から受信されるものであることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。 20

【請求項 13】

逆方向チャンネルの電力制御のための電力制御ビットを転送する基地局と、前記電力制御ビットによって逆方向チャンネルの転送電力を制御する端末機とを含む移動通信システムにおいて、前記基地局が前記端末機から受信される逆方向チャンネル品質指示チャンネルの電力制御を行うための方法であって：

(a) 毎タイムスロットごとに前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定する過程と；

(b) 前記除去判定結果を所定の N スロットの間累積して貯蔵し、前記 N スロット間の除去率を計算する過程と； 30

(c) 前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力比制御ビットを前記計算された除去率に基づいて決定する過程と；

(d) 前記決定された電力比制御ビットを前記端末機に転送する過程と；を含むことを特徴とする基地局送信方法。

【請求項 14】

前記除去率は、前記 N スロットの間除去と判定された回数の割合として計算されることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記 (c) 過程は、前記除去率があらかじめ定められた所定の基準除去率以上なら、増加を指示するように前記電力比制御ビットを決定し、前記基準除去率以下なら、減少を指示するように前記電力比制御ビットを決定することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。 40

【請求項 16】

前記 (d) 過程は、前記基地局と前記端末機間にあらかじめ約束されたタイムスロットで所定の周期ごとに前記電力比制御ビットを転送することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記 (d) 過程は、前記電力制御ビットの転送区間で前記電力制御ビットの代わりに前記電力比制御ビットを転送することを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記(d)過程は、前記基地局と通信を連結している他の端末機のための電力比制御ビットと重複されないように前記電力比制御ビットを時間的に分散して転送することを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項19】

前記(d)過程は、下記の数式を満足するタイムスロットで前記電力比制御ビットを転送することを特徴とする請求項18に記載の方法。

$$0=(T-N-X)$$

ただし、式中、“T”はスロット単位のシステム時間を表し、“INT”は前記電力比制御ビットが転送される周期を表し、“N”はINT内で前記電力比制御ビットが転送される位置を表し、“X”は端末機に固有に割り当てられるパラメータを表す。

10

【請求項20】

前記(d)過程は、所定の周期ごとに前記基地局と前記端末機間に約束されたタイムスロットで少なくとも2回繰り返して前記電力比制御ビットを転送することを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項21】

端末機から逆方向パイロットチャネル、逆方向トラフィックチャネル、及び逆方向チャネル品質指示チャネルを受信する基地局において、前記逆方向チャネル品質指示チャネルの電力制御を行うための方法であって：

前記逆方向パイロットチャネルの受信電力を測定して前記逆方向チャネルの転送電力の増加または減少を指示するための電力制御ビットを生成する過程と；

20

前記逆方向チャネル品質指示チャネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定し、前記除去判定結果によって所定のNスロット間の除去率を計算する過程と；

前記チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示するための電力比制御ビットを前記除去率に基づいて決定する過程と；

順方向チャネル上の複数のタイムスロットの中から選択された少なくとも一つのタイムスロットで前記電力比制御ビットを転送し、前記少なくとも一つの選択されたタイムスロットを除いた他のタイムスロットで前記電力制御ビットを転送する過程と；を含むことを特徴とする方法。

【請求項22】

前記電力比制御ビットは、前記除去率があらかじめ定められた所定の基準除去率以上なら、増加を指示するように決定され、前記基準除去率以下なら、減少を指示するように決定されることを特徴とする請求項21に記載の方法。

30

【請求項23】

基地局に逆方向パイロットチャネル、逆方向トラフィックチャネル、及び逆方向チャネル品質指示チャネルを転送する端末機において、前記逆方向チャネルの電力制御を行うための方法であって：

(a)毎タイムスロットごとに前記基地局から制御ビットを受信し、前記受信された制御ビットが前記チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力比制御ビットなのか、或いは、前記逆方向パイロットチャネルの転送電力の増加または減少を指示する電力制御ビットなのか判断する過程と；

40

(b)前記制御ビットが電力比制御ビットなら、前記電力比制御ビットによって前記チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比を制御する過程と；

(c)前記制御ビットが電力制御ビットなら、前記電力制御ビットと以前のタイムスロットで制御された電力比に基づいて前記逆方向パイロットチャネル、前記逆方向トラフィックチャネル、及び前記逆方向チャネル品質指示チャネルの転送利得を制御する過程と；を含むことを特徴とする方法。

【請求項24】

前記(a)過程は、毎タイムスロットごとに前記端末機と前記基地局間に電力比制御ビットを転送するようにあらかじめ約束されたタイムスロットなのか判断し、あらかじめ約束されたタイムスロットなら、前記制御ビットが電力比制御ビットであると判断し、そうでな

50

ければ、電力制御ビットなのか判断することを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記(c)過程は、前記電力制御ビットによって前記逆方向パイロットチャネルと前記逆方向トラフィックチャネルの転送電力を決定し、前記決定された転送電力と前記提供された電力比に基づいて前記逆方向チャネル品質指示チャネルの転送電力を決定することを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記電力比制御ビットは、前記端末機と通信を連結している活性集合内の複数個の基地局のうち最大の受信電力を持つ基地局から受信されるものであることを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

10

【請求項 2 7】

基地局に逆方向パイロットチャネル、逆方向トラフィックチャネル、及び逆方向チャネル品質指示チャネルを転送する端末機において、前記逆方向チャネルの電力制御を行うための方法であって：

順方向チャネル上の複数のタイムスロットの中から選択された少なくとも一つのタイムスロットで前記チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力比制御ビットを受信する過程と；

前記電力比制御ビットによって前記チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比を制御する過程と；

前記少なくとも一つの選択されたタイムスロットを除く他のタイムスロットで前記逆方向パイロットチャネルの転送電力の増加または減少を指示する電力制御ビットを受信する過程と；

20

前記電力制御ビットと前記制御された電力比に基づいて前記逆方向パイロットチャネル、前記逆方向トラフィックチャネル、及び前記逆方向チャネル品質指示チャネルの転送利得を制御する過程と；を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 8】

前記電力比制御比は、前記端末機と通信を連結している活性集合内の複数個の基地局のうち最大の受信電力を持つ基地局から受信されるものであることを特徴とする請求項 2 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムに関し、特に、逆方向チャネル品質指示チャネル(CQICH: Channel Quality Indicator Channel)の転送電力を制御するための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

典型的な移動通信システム、例えば、IS-2000のような符号分割多重接続(CDMA: Code Division Multiple Access)方式の移動通信システムは、音声サービスだけを支援する。しかし、使用者要求の増加及び通信技術の発展に伴って移動通信システムはデータサービスまで支援する形態に発展しつつある。例えば、HDR(High Data Rate)は、高速のデータサービスだけを支援するために提案された移動通信システムである。

40

【0003】

このように従来の移動通信システムは、音声サービスだけを支援する形態またはデータサービスだけを支援する形態に提案された。すなわち、音声サービスとデータサービスを同時にサービスする必要があるにもかかわらず、既存の移動通信システムでは両サービスのうちいずれか一つだけを支援するようになっていたわけである。したがって、音声サービスとデータサービスを同時に支援できる移動通信システムの具現が要求されてきたし、かかる要求に応えられる移動通信システムとして、近来いわゆる 1xEV-DV(Evolution in Data and Voice)と呼ばれるシステムが提案された。

50

【0004】

移動通信システムは全体サービス地域を多数のセル(cells)に分割してそれぞれの基地局(Base Stations: B S s)にて管理し、これらの基地局を移動交換局(Mobile Switching Center: M S C)で集中制御することによって移動端末機(Mobile Station: M S)がセル間を移動しつつも通話続けることができるようにする。前記基地局は、前記移動端末機と無線チャネルを介して通信を行う。

【0005】

有線上で通信する地上(Land)通信システムとは違い、移動通信システムではフェーディング、干渉などの影響によって多くの転送誤りが発生しており、これらの誤りを防止するために、フェーディング、干渉などをカバーできるような高い電力を使用する方法が最も広く使用されている。しかし、前記電力が高すぎると隣接した他の使用者の無線チャネルに干渉として作用する恐れがある。このように移動通信システムにおいて無線チャネル上の電力制御はシステムの性能に大きな影響を及ぼす。通常、基地局と移動端末機は相互間電力制御を行うが、基地局から移動端末機の方に向かうチャネルの電力制御に必要な一連の手続を順方向電力制御といい、移動端末機から基地局の方に向かうチャネルの電力制御に必要な一連の手続を逆方向電力制御という。

【0006】

一方、CDMAシステムは同じタイムスロットで一つの周波数チャネルを介して複数の符号チャネルを同時に連結できる。このような特性を利用すると、隣接基地局間の重畳領域にある移動端末機は一つの呼のために同時に二つの基地局とそれぞれチャネルを連結し通信できるが、これをソフトハンドオフ(Soft Hand off)という。この場合、移動端末機と通信している全ての基地局に対して電力制御が行われる必要がある。

【0007】

図1は、従来の技術に係る移動通信システムにおいてソフトハンドオフ中の移動端末機の逆方向電力制御を示す図である。ここで、移動端末機103は、ソフトハンドオフにより2つの基地局(セクター型基地局におけるセクター(Sector); 以下、“セクター”という)、つまり、セクター1 101及びセクター2 102と通信する。

【0008】

図1を参照して逆方向電力制御の手続を説明すれば、セクター1 101及びセクター2 102は、端末機(mobile)103からの逆方向パイロットチャネル(R-P I C H: Reverse Pilot Channel)上で測定された信号対雑音比(雑音電力に対するパイロットチャネル信号電力の比率) E_p / N_t を、外部循環電力制御(Outer Loop Power Control)のために定められた外部循環基準値(outer loop set point)と比較する。前記測定された信号対雑音比が前記基準値より大きい場合、セクター101、102は順方向共通電力制御チャネル(F-C P C C H: Forward Common Power Control Channel)を利用して端末機103に逆方向チャネルの転送電力を下げるように指示し、その逆の場合には逆方向チャネルの転送電力を高めるように指示する。この指示は、電力制御ビット(P C B: Power Control Bit)により共通電力制御チャネル(C P C C H: Common Power Control Channel)を介して伝達される。

【0009】

端末機103は、前記セクター1 101及び前記セクター2 102からC P C C H 1及びC P C C H 2を介してP C B 1及びP C B 2をそれぞれ受信し、これらP C B 1及び前記P C B 2のうちいずれか一つでも電力を下げるように指示すれば逆方向チャネルの転送電力を下げ、前記P C B 1及び前記P C B 2の両方とも電力を上げるように指示すれば逆方向転送電力を増加させる。

【0010】

次に、順方向電力制御の手続を説明する。順方向チャネルの転送電力は、逆方向チャネル品質指示チャネル(C Q I C H: Channel Quality Indicator Channel)を介して受信されるチャネル品質情報に基づいて決定される。前記チャネル品質指示チャネルは、端末機が特定の一つのセクターに対して測定した順方向共通パイロットチャネル(common pilot ch

annel)の受信信号強度、例えば搬送波対干渉比(C/I : Carrier to Interference Ratio)値を前記セクターに転送する上で使用される。

【0011】

一般に、端末機は、隣接するセクターから送信する共通パイロットチャネルの搬送波対干渉比値を測定し、これら測定された値のうち最も高い値を持つセクター(以下“最適セクター(best sector)”という)の順方向チャネル品質情報(例えば、前記測定された搬送波対干渉比値)をチャネル品質指示チャネルを介して前記最適セクター(図1ではセクター101)に転送する。すると、前記最適セクターは、端末機に順方向パケットデータを転送する。

【0012】

従来の技術においてチャネル品質指示チャネルの転送電力は、逆方向パイロットチャネル及び逆方向トラフィックチャネル(reverse traffic channel)と一定の比率を維持するようになっている。すなわち、逆方向パイロットチャネル及びトラフィックチャネルの転送電力が低くなる場合、チャネル品質指示チャネルの転送電力も所定の割合で低くなり、逆方向パイロットチャネル及びトラフィックチャネルの転送電力が高まると、チャネル品質指示チャネルの転送電力も所定の割合で高まる。

【0013】

しかも、逆方向パイロットチャネルやトラフィックチャネルとは違い、チャネル品質指示チャネルはソフトハンドオフ対象でない。すなわち、チャネル品質指示チャネルは端末機の隣接セクターのうち順方向チャネル品質に最も優れた一つのセクターでのみ受信することができる。これに対し、逆方向パイロットチャネル及びトラフィックチャネルはソフトハンドオフの場合二つ以上のセクターに転送されるので良好な受信性能を保障することができる。その上、前記トラフィックチャネルでは、選択ダイバーシティ(selection diversity)または結合(combining)を通じて受信性能を改善することができる。

【0014】

このようなチャネル品質指示チャネルの電力制御を逆方向パイロットチャネル及びトラフィックチャネルと同様に行う場合、逆方向パイロットチャネルとトラフィックチャネルについては所望の水準の受信性能が得られるが、チャネル品質指示チャネルの受信性能は所望の水準に至られない可能性が高くなる。

【0015】

さらに、チャネル品質指示チャネルの場合、セクターはチャネル品質指示チャネルに対して受信電力を測定し、この測定された受信電力が安定的な転送を保障できるような充分なレベルを持たなければ、前記チャネル品質指示チャネルを除去(erasure)処理する。前記チャネル品質指示チャネルが除去される場合、前記チャネル品質指示チャネルの受信信号は復号されない。こうなると、セクターは順方向チャネル品質情報が獲得できず、順方向電力制御を正常に行うことができなくなる。しかも、 $1 \times EV-DV$ のように順方向チャネル品質情報を参照して順方向パケットデータ転送を行う移動通信システムにおいてチャネル品質指示チャネルの除去が頻繁に起こると、順方向容量が低下してしまうという問題点につながる。したがって、チャネル品質指示チャネルの性能をより向上させるための逆方向チャネルの電力制御が要求されている実情である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

したがって、本発明の目的は、移動通信システムにおいて、順方向チャネルのチャネル品質情報を伝達する逆方向チャネル品質指示チャネル(CQICH)の転送電力を制御するための方法及び装置を提供することにある。

【0017】

本発明の他の目的は、移動通信システムにおいて、逆方向チャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比を調整するための方法及び装置を提供することにある。

【0018】

本発明のさらに他の目的は、移動通信システムにおいて、逆方向チャンネル品質指示チャンネルの除去率(erasure rate)に基づいて前記チャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を調整するための方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記の目的を達成するべく、本発明の実施例に係る基地局装置は、逆方向チャンネルの電力制御のために電力制御ビットを転送する基地局と、前記電力制御ビットによって逆方向チャンネルの転送電力を制御する端末機とを含む移動通信システムにおいて、前記基地局が前記端末機から受信される逆方向チャンネル品質指示チャンネルの電力制御を行うための装置であって、毎タイムスロットごとに逆方向チャンネル品質指示チャンネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定する除去検出器と、前記除去判定結果を所定のNスロットの間累積して貯蔵し、前記Nスロットの間の除去率を計算する除去率計算器と、前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示するために前記端末機に転送される電力比制御ビットを前記除去率に基づいて決定する制御ビット生成器と、を含むことを特徴とする。

【0020】

上記の目的を達成するべく、本発明の実施例に係る基地局方法は、端末機から逆方向パイロットチャンネル、逆方向トラフィックチャンネル、及び逆方向チャンネル品質指示チャンネルを受信する基地局において前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの電力制御を行うための方法であって、前記逆方向パイロットチャンネルの受信電力を測定して前記逆方向チャンネルの転送電力の増加または減少を指示するための電力制御ビットを生成する過程と、前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの受信電力を測定して除去処理を行うか否か判定し、前記除去判定結果によって所定Nスロット間の除去率を計算する過程と、前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示するための電力比制御ビットを前記除去率に基づいて決定する過程と、順方向チャンネル上の複数のタイムスロットの中から選択された少なくとも一つのタイムスロットで前記電力比制御ビットを転送し、前記少なくとも一つの選択されたタイムスロットを除く他のタイムスロットで前記電力制御ビットを転送する過程と、を含むことを特徴とする。

【0021】

上記の目的を達成するべく、本発明の実施例に係る端末機装置は、基地局に逆方向パイロットチャンネル、逆方向トラフィックチャンネル、及び逆方向チャンネル品質指示チャンネルを転送する端末機において、前記逆方向チャンネルの電力制御を行うための装置であって、毎タイムスロットごとに前記基地局から制御ビットを受信し、前記受信された制御ビットが前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力制御ビットなのか、或いは、前記逆方向チャンネルの転送電力の増加または減少を指示する電力制御ビットなのか判断する制御ビット検出器と、前記制御ビットが電力比制御ビットなら、前記電力比制御ビットによって前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比を制御する電力比制御器と、前記制御ビットが電力比制御ビットなら前記電力比制御器から前記電力比を受信し、前記制御ビットが電力制御ビットなら前記電力制御ビット及び前記提供された電力比に基づいて前記逆方向パイロットチャンネル、前記逆方向トラフィックチャンネル、及び前記逆方向チャンネル品質指示チャンネルの転送利得を制御する利得制御器と、を含むことを特徴とする。

【0022】

上記の目的を達成するべく、本発明の実施例に係る端末機方法は、基地局に逆方向パイロットチャンネル、逆方向トラフィックチャンネル、及び逆方向チャンネル品質指示チャンネルを転送する端末機において、前記逆方向チャンネルの電力制御を行うための方法であって、順方向チャンネル上の複数のタイムスロットの中から選択された少なくとも一つのタイムスロットで前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比の増加または減少を指示する電力比制御ビットを受信する過程と、前記電力比制御ビットによって前記チャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比を制御する過程と、前記少なくとも一つの選

択されたタイムスロットを除く他のタイムスロットで前記逆方向パイロットチャネルの転送電力の増加または減少を指示する電力制御ビットを受信する過程と、前記電力制御ビットと前記制御された電力比に基づいて前記逆方向パイロットチャネル、前記逆方向トラフィックチャネル、及び前記逆方向チャネル品質指示チャネルの転送利得を制御する過程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明は、移動通信システムにおいて、特にソフトハンドオフが適用されない逆方向チャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比を制御するための技術を提供し、順方向チャネル状態情報を転送する逆方向チャネル品質指示チャネルの受信側における受信性能を一定に保障できる効果を持つ。したがって、逆方向チャネル品質指示チャネルの電力制御に対する信頼性をより向上させることができ、基地局において正確な順方向チャネル品質情報を受信でき、結果として通話品質を改善させることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の好ましい実施例を添付図面を参照しつつ詳細に説明するものの、図面中、同一の構成要素には可能な限り同一の参照番号及び符号を共通使用する。尚、関連する周知技術については適宜説明を省略するものとする。

【0025】

下記の説明において、チャネル品質指示チャネル(CQICH: Channel Quality Indicator Channel)は、端末機が隣接の基地局(Base Stations、セクター型基地局ならセクター)から転送される順方向共通パイロットチャネル(common pilot channel)に対して測定した順方向チャネル品質、つまり信号強度(例えば、搬送波対干渉比、C/I)を伝達する。また、チャネル品質指示チャネルは最も良好な順方向チャネル品質を持つセクター、すなわち最適セクター(best sector)を表すセクター指示子(Sector Indicator)をさらに含む。このセクター指示子は、端末機が順方向トラフィックチャネルを介してパケットデータを受信しようとするセクターを選択する上で使用される。チャネル品質指示チャネルを介して順方向チャネル品質情報とセクター指示子を受信したセクターは、これら情報に基づいて順方向パケットデータ(packet data)の転送時点、変調(modulation)方式、符号化率(code rate)などを決定する。また、セクターは、前記順方向チャネル品質情報に基づいてパケット転送をスケジューリングする。

20

30

【0026】

図2は、通常の移動通信システムにおいてチャネル品質指示チャネルの受信機構造を示す図である。

【0027】

図2を参照すれば、PN(Pseudo-random Noise code)逆拡散器(De-spreader)201は、無線チャネルを介して受信された信号を、受信機に割り当てられた所定のPN符号で逆拡散する。ウォルッシュ逆拡散器(Walsh code De-spreader)202は、前記PN逆拡散器201からの前記PN逆拡散された信号を、チャネル品質指示チャネルに割り当てられた所定のウォルッシュ部号で逆拡散する。チャネル補償器(Channel Compensator)203は、前記ウォルッシュ逆拡散器202からの前記ウォルッシュ逆拡散された信号に、パイロットチャネルから得られたチャネル推定信号の共役信号をかけることによって、パイロットチャネルとチャネル品質指示チャネルとの転送電力差を補償する。

40

【0028】

一方、除去検出器(Erasur Detector)204は、前記チャネル補償器203からの前記チャネル補償された信号の受信電力を測定し、この測定された受信電力をあらかじめ定められた所定の基準電力と比較し、その比較結果に基づいて除去(erasur)過程を行うか否か判定する。このように除去過程を行うか否か判断するのは、チャネル品質指示チャネルが一定の受信性能が得られるような充分なエネルギーを持っているか否か判断するためである。仮に、前記測定された受信電力が前記基準電力に至らない場合、前記除去検出器

50

204は復号器(Decoder)205をディセーブル(disable)にする。そうでないと、前記除去検出器204は前記復号器205をイネーブル(enable)にし、これにより、前記復号器205は前記チャンネル補償された信号を復号して順方向チャンネル品質情報を復元する。この復元されたチャンネル品質情報は順方向パケット転送のスケジューリング(scheduling)に用いられる。

【0029】

上述したように、チャンネル品質指示チャンネルの電力制御を逆方向パイロットチャンネルやトラフィックチャンネルと同一の方法で行うと、ソフトハンドオフ中の端末機から受信されたチャンネル品質指示チャンネルの受信電力はソフトハンドオフ中でない場合よりも低くなる。これは、チャンネル品質指示チャンネルが一つのセクターにのみ転送されるにもかかわらず、これに対する電力制御が、他の多数の逆方向チャンネル上におけると同一の方法で行われることから生じる問題である。 10

【0030】

この種の問題点を解決する方案として、本発明ではチャンネル品質指示チャンネルに対する除去率(erasure rate)を観察し、この観察結果に応じてパイロットチャンネルに対するチャンネル品質指示チャンネルの転送電力の比率を調節する。このために、基地局はチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御する命令を転送する。端末機は、前記命令に応答して逆方向パイロットチャンネル(PICH:Pilot Channel)対チャンネル品質指示チャンネルの電力比率を調節する。

【0031】

逆方向チャンネル品質指示チャンネルトラフィックのパイロット対電力比を制御する制御ビット(CQICH Traffic to Pilot Ratio Control Bit:以下、“電力比制御ビット(RCB:Ratio Control Bit)”と称する)は、逆方向チャンネル全体の電力制御のために順方向チャンネルを介して転送される電力制御ビット(PCB:Power Control Bit)と区別されるものであって、前記電力制御ビットをせん孔(puncturing)して転送する。電力制御ビットPCBと電力比制御ビットRCBは順方向共通電力制御チャンネル(F-CPCH)または他の順方向チャンネルを介して転送されてもいいが、下記では説明の便宜のために前記制御ビットが順方向共通電力制御チャンネルを介して転送されるものとする。 20

【0032】

図3は、本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて逆方向電力制御のための電力制御ビット(PCB)及びチャンネル品質指示チャンネルトラフィックのパイロット対電力比を制御する電力比制御ビット(RCB)の転送例を示す図である。 30

【0033】

図3を参照すれば、順方向共通電力制御チャンネル(F-CPCH)で電力比制御ビットRCBは1.25msの長さを持つ一つのスロットを占有しながら転送され、その転送周期は16スロットである。すなわち、基地局は毎16スロットごとに逆方向電力制御用電力制御ビットPCBの代わりにチャンネル品質指示チャンネルと逆方向パイロットチャンネルの電力比率を制御するための電力比制御ビット(RCB)を転送する。端末機は、前記電力比制御ビットRCBに基づいてチャンネル品質指示チャンネルの逆方向パイロット対電力比をあらかじめ定められた一定の大きさだけ増加させたり減少させたりする。ここで、前記増加または減少される大きさは、基地局が端末機と通信を開始する時シグナリングにより基地局から端末機に報知されたり、または、あらかじめ設定されたものである。 40

【0034】

例えば、電力比制御ビットが‘増加(+)'の場合、端末機はチャンネル品質指示チャンネルとパイロットチャンネルの電力比率を1dB増加させる。逆に、電力比制御ビットが‘減少(-)'の場合、端末機はチャンネル品質指示チャンネルとパイロットチャンネルの電力比を1dB減少させる。

【0035】

また、図3において基地局が電力比制御ビット(RCB)を転送するスロットの転送周期と周期内における位置は、端末機と基地局が共通して知っているものである。前記転送周期 50

と周期内における位置は、基地局から端末機にシグナリングメッセージ(signaling message)により通報されてもよく、移動通信システムの設置にあたり最適化過程で決定された後、端末機と基地局においてあらかじめ設定されてもいい。また、前記転送周期と周期内における位置は、端末機のロングコードマスク(long code mask)のように基地局と端末機が共通して知っているパラメータ(parameter)により決定されてもいい。

【0036】

図4は、本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて基地局が電力制御ビットPCBと電力比制御ビットRCBを転送するための手順を示している。下記の動作は、基地局により逆方向チャンネルの毎スロットごとに行われる。

【0037】

図4を参照すれば、401段階において基地局は逆方向に端末機が転送したチャンネル品質指示チャンネル(CQICH: Channel Quality Indicator Channel)及び逆方向パイロットチャンネル(Reverse Pilot Channel: R-PICH)の信号を受信する。402段階において前記基地局は前記逆方向パイロットチャンネル及び前記チャンネル品質指示チャンネル(CQICH)について受信電力を測定し、この測定されたチャンネル品質指示チャンネルの受信電力に基づいて前記チャンネル品質指示チャンネルの除去(erasure)処理を行うか否か判定する。

【0038】

つまり、前記402段階では、基地局は、前記チャンネル品質指示チャンネルの受信電力があらかじめ定められた所定の基準電力より低いと、除去処理を行うと判定する。前記判定結果は、所定時間のウィンドの間累積貯蔵されるようになる。例えば、前記ウィンドの大きさがNスロットと判定されたら、最近のNスロットに対するチャンネル品質指示チャンネルの除去判定結果(例えば、除去回数)が累積貯蔵される。すなわち、基地局は前記チャンネル品質指示チャンネルの受信電力が前記基準電力より低いと、最近のNスロットの間の除去回数を‘1’増加させる。

【0039】

その後、403段階において前記基地局は、現在スロットが電力比制御ビットを送信する区間なのか判断する。上にも述べたように、基地局はどのスロットで電力比制御ビットを送信すべきなのか、つまり電力比制御ビットの転送周期と前記転送周期内で電力比制御ビットを転送するスロットの位置を既に知っている。前記403段階で現在スロットが電力比制御ビットを転送する時間区間として判断される場合、404段階で前記基地局は現在スロットに対する前記端末機のCQICH除去率(erasure rate)を算出する。このCQICH除去率は、下記の数式(1)で求められる。

$$CQICH \text{の除去率} = \text{最近} N \text{スロットにおける} CQICH \text{除去の総回数} \div N \quad \cdots (1)$$

式中、“N”はCQICH除去率を算出するウィンド大きさを表す。

【0040】

405段階において前記基地局は、前記CQICH除去率に基づいてチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を増加させるか或いは減少させるか決定する。仮に、前記CQICH除去率があらかじめ定められた所定の基準除去率より大きいと、406段階でチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を増加させるように指示する電力比制御ビット(“RCB(+)”と称する)が生成され、前記CQICH除去率が前記基準除去率より大きくないと、407段階でチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を減少させるように指示する電力比制御ビット(“RCB(−)”と称する)が生成される。

【0041】

一方、前記403段階で電力比制御ビットRCBを転送する時間区間でないと判定された場合、408段階に進んで逆方向チャンネルの電力制御のための電力制御ビットPCBが生成される。つまり、前記408段階では、前記402段階で測定された前記パイロットチャンネルの受信電力があらかじめ定められた所定の基準電力より大きくないと、逆方向チャンネルの転送電力を増加させるように指示する電力制御ビット(“PCB(+)”と称する)が生成され、前記基準電力より大きいと逆方向チャンネルの転送電力を減少させるように指示

10

20

30

40

50

する電力制御ビット(“PCB(−)”と称する)が生成される。

【0042】

409段階において、前記406段階、前記407段階、または前記408段階で生成された制御ビットが順方向共通電力制御チャンネル(F-CPCH)を介して転送される。

【0043】

図5は、本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて端末機が電力比制御ビットRCBを受信するための手順を示している。下記の動作は、端末機により順方向チャンネルの毎スロットごとに行われる。

【0044】

図5を参照すれば、501段階において端末機は、基地局が送信した順方向共通電力制御チャンネル(CPCH)の信号を受信し、この受信された信号から制御ビットを検出する。前記共通電力制御チャンネルは、本発明の実施例によって電力制御ビットPCBだけでなくチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御するための電力比制御ビットRCBも伝達する。したがって、502段階で前記端末機は、前記検出された制御ビットが電力制御ビットか或いは電力比制御ビットか判断するために、現在スロットが電力比制御ビットを受信する時間区間なのか判断する。上にも述べたように、端末機は基地局からどのスロットで電力比制御ビットを送信するか、すなわち電力比制御ビットの転送周期と前記転送周期内で電力比制御ビットを転送するスロットの位置を既に知っている。

【0045】

前記502段階において現在のスロットが電力比制御ビットを受信する時間区間であると判定されると、端末機は前記検出された制御ビットが電力比制御ビットであると判断し、503段階ないし505段階を行ってチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御する。

【0046】

つまり、503段階において、前記端末機は現在一つ以上の基地局とソフトハンドオフ領域で通信しているか確認するために、活性集合(Active set)に含まれたセクター(sectors)の個数が1より大きいか検査する。周知の如く、前記活性集合とは、端末機が通信しているセクターのリストのことを意味し、活性集合に一つ以上のセクターが含まれているなら端末機がソフトハンドオフを行っているとは判断できる。

【0047】

前記検査結果、前記活性集合に含まれたセクターの数が単に1個である場合、504段階において前記端末機は、前記電力比制御ビットによってチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御する。すなわち、前記電力比制御ビットが増加を意味すれば前記電力比を増加させ、前記電力比制御ビットが減少を意味すれば前記電力比を減少させる。

【0048】

これに対し、前記活性集合に含まれたセクターが2個以上である場合、505段階で前記端末機は前記活性集合内のセクターからそれぞれ電力比制御ビットを受信する。したがって、端末機は前記活性集合に含まれたセクターのうち順方向パケットデータを受信しようとするセクター、つまり最適セクターからの電力比制御ビットに基づいてチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御する。すなわち、前記最適セクターからの電力比制御ビットが減少を意味すれば前記電力比を減少させ、増加を意味すれば前記電力比を増加させる。

【0049】

一方、前記502段階において、現在のスロットが電力比制御ビットを受信する時間区間でないと判定される場合、前記端末機は前記検出された制御ビットが電力制御ビットであると判断し、506段階に進んで前記電力制御ビットに基づいて逆方向リンクの送信電力を制御する。

【0050】

つまり、前記506段階では、前記電力制御ビットが増加を意味すると、逆方向パイロットチャンネルと逆方向トラフィックチャンネルの利得を所定大きさだけ増加させ、チャンネル品

質指示チャンネルのパイロット対電力比にしたがってチャンネル品質指示チャンネルの利得を調節する。一方、前記電力制御ビットが減少を意味すると、逆方向パイロットチャンネルと逆方向トラフィックチャンネルの利得を所定大ききだけ減少させ、チャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比にしたがってチャンネル品質指示チャンネルの利得を調節する。ここで、チャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比は前記503ないし505段階に示すように、所定周期ごとに前記基地局から受信される電力比制御ビットにより制御される。

【0051】

一方、電力制御ビットの代わりに電力比制御ビットが受信された時間区間において、端末機は前記電力比制御ビットにしたがってチャンネル品質指示チャンネルの利得を変更するだけで、逆方向チャンネルについては以前スロットで受信された電力制御ビットに基づいて定められた利得がそのまま保持される。要するに、この時間区間ではチャンネル品質指示チャンネルの転送電力だけが変化する。

【0052】

図6は、本発明の実施例に係る移動通信システムにおいてチャンネル品質指示チャンネルのパイロット対電力比を制御するための基地局の受信機構造を示している。

【0053】

図6を参照すれば、PN逆拡散器(PN De-spreader)601は、毎タイムスロットごとに無線チャンネルを介して受信された信号に、前記基地局に対して割り当てられた所定PN符号をかけて出力する。ウォルッシュ逆拡散器(Walsh De-spreader)602aは、前記PN逆拡散器601からの信号に、チャンネル品質指示チャンネルに割り当てられた所定のウォルッシュ部号をかけて出力する。チャンネル補償器(Channel Compensator)603は前記ウォルッシュ逆拡散器602aからの信号にパイロットチャンネルから得たチャンネル推定信号の共役信号をかけることによってパイロットチャンネルとチャンネル品質指示チャンネルの転送電力差を補償する。

【0054】

除去検出器(Erasure Detector)604は、前記チャンネル補償された信号の受信電力を測定し、この測定された受信電力とあらかじめ定められた所定の基準値とを比較し、その比較結果に基づいてチャンネル品質指示チャンネルの除去処理を行うか否か判定する。除去処理を行うか否かは、チャンネル品質指示チャンネルの受信電力が前記基準値を超えるか否かによって決定される。この除去検出器604での判定結果は除去率計算器(Erasure Rate Calculator)605に入力される。

【0055】

この除去率計算器605は、上記の数式(1)に示したように、与えられたウィンドを構成するNスロット間の除去判定回数をカウントし、前記誤り判定回数の比率を前記Nで除算することによって除去率を算出する。前記算出された除去率は、制御ビット生成器(Control bit Generator)607に提供される。

【0056】

一方、ウォルッシュ逆拡散器602bは、前記PN逆拡散器601からの信号に、逆方向パイロットチャンネルに割り当てられた所定ウォルッシュ部号をかけて出力する。電力測定器(Power Measurer)606は、前記ウォルッシュ逆拡散器602bからの信号の受信電力を測定して前記制御ビット生成器607に提供する。

【0057】

この制御ビット生成器607は、毎タイムスロットごとに現在タイムスロットが電力比制御ビットRCBを送信する時間区間なのか判断する。これは、基地局と端末機間にあらかじめ設定されたシステムパラメータにより判断できる。前記判断結果、現在タイムスロットが電力比制御ビットRCBを送信する時間区間なら、前記制御ビット生成器607は前記除去率計算器605から提供された除去率をあらかじめ定められた所定の基準除去率と比較して電力比制御ビットRCBを生成する。すなわち、前記除去率が前記基準除去率より大きいと増加を意味する電力比制御ビットRCB(+)を生成し、小さいか等しいと減少を意味する電力比制御ビットRCB(-)を生成する。

【0058】

しかし、現在タイムスロットが電力比制御ビットRCBを送信する時間区間でないと、前記制御ビット生成器607は、前記電力測定器606から提供された受信電力をあらかじめ定められた所定の基準電力と比較して電力制御ビットPCBを生成する。すなわち、前記受信電力が前記基準電力より大きいと減少を意味する電力制御ビットPCB(−)を生成し、小さいか等しいと増加を意味する電力制御ビットPCB(+)を生成する。

【0059】

前記制御ビット生成器607から生成された制御ビット、すなわち電力制御ビットPCBまたは電力比制御ビットRCBは順方向共通電力制御チャネルを介して端末機に転送される。

10

【0060】

図7は、本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて逆方向チャネルの送信電力を制御するための端末機の受信機構造を示している。

【0061】

図7を参照すれば、PN逆拡散器701は毎タイムスロットごとに無線チャネルを介して受信された信号に、前記端末機に割り当てられた所定PN符号をかけて出力する。ウォルッシュ逆拡散器702は前記PN逆拡散器701からの信号に、共通電力制御チャネルに割り当てられた所定ウォルッシュ部号をかけて出力する。チャネル補償器703は前記ウォルッシュ逆拡散器702からの信号にチャネル補償のための共役信号をかけて出力する。

20

【0062】

制御ビット検出器(Control bit Detector)704は、前記チャネル補償器703からの信号が電力制御ビットPCBか或いは電力比制御ビットRCBか判定する。すなわち、前記制御ビット検出器704は、現在スロットが電力比制御ビットRCBを受信する時間区間であるか検査することによって、前記チャネル補償器703からの信号が電力制御ビットPCBか或いは電力比制御ビットRCBか判定できる。

【0063】

前記判定の結果、現在スロットが電力比制御ビットRCBを受信する時間区間なら、前記制御ビット検出器704は前記チャネル補償器703から受信した信号から電力比制御ビットRCBを検出して電力比制御器(Ratio Controller)705に提供する。すると、前記電力比制御器705は前記電力比制御ビットRCBに基づいてチャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比を決定して利得制御器706に提供する。

30

【0064】

一方、現在スロットが電力比制御ビットRCBを受信する時間区間でなければ、前記制御ビット検出器704は、前記チャネル補償器703から受信した信号から電力制御ビットPCBを検出して利得制御器(Gain Controller)706に提供する。すると、利得制御器706は、前記電力制御ビットPCBに基づいて逆方向チャネルの転送電力を決定して出力する。すなわち、前記電力制御ビットPCBが増加を意味すると逆方向パイロットチャネルと逆方向トラフィックチャネルの転送電力を所定大きさだけ増加させ、減少を意味すると逆方向パイロットチャネルと逆方向トラフィックチャネルの転送電力を前記所定大きさだけ減少させる。この時、チャネル品質指示チャネルの転送電力は、前記電力比制御器705から提供されたパイロット対電力比にしたがって増加または減少される。

40

【0065】

このように、チャネル品質指示チャネルの除去率に基づいてチャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比を制御するようになると、他の逆方向チャネルの品質が良好で、チャネル品質指示チャネルの品質のみ不良である場合にも、チャネル品質指示チャネルのチャネル品質を改善させることができる。すなわち、他の逆方向チャネルの品質が良好であるのに比べてチャネル品質指示チャネルにおいて除去が頻繁に発生する場合、基地局から端末機に転送される電力制御ビットは減少を指示し、電力比制御ビットは増加を指示する。こうすると、端末機において前記電力制御ビットPCBによって全ての逆方向チャネルの

50

転送電力が減少してもチャネル品質指示チャネルの転送電力はより少ない割合で減少される。これは、チャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比が前記電力比制御ビットによって増加するためである。この結果、チャネル品質指示チャネルの品質を比較的良好に保持できるようになる。

【0066】

図8は、本発明の実施例に係る一つの基地局が多数の端末機に対する電力比制御ビットをタイムスロット別に分散して転送する動作を示している。

【0067】

図8において多数の端末機(MS1、MS2、MS3、MS4)それぞれに対する電力比制御ビットRCBの転送周期は8スロットと仮定した。図8に示すように、基地局はそれぞれの端末機に対して異なるスロットで電力比制御ビットを転送している。このように電力比制御ビットを分散して転送するのは、チャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比が変更されながら発生する逆方向干渉量の増減を最大限に分散させるためである。電力比制御ビットの転送を分散させる方法には様々なものがある。

【0068】

その一つがシグナリングを利用する方法である。つまり、基地局は電力比制御ビットをいかに分散させるか決定した後、各端末機にシグナリングを通じて該当電力比制御ビットを転送するスロットの位置を通報する。

【0069】

その他にも、移動端末機ごとに固有に割り当てられるパラメータを利用する方法がある。例えば、端末機ごとに呼設定の際に固有に割り当てられる逆方向フレームオフセット(reverse frame offset: RFO)を下記の数式(2)に適用すれば、毎タイムスロットごとに電力比制御ビットを転送するか否かが決定できる。

$(T - \text{ReverseFrameOffset}) \bmod \text{転送周期} \quad \dots (2)$

【0070】

式中、“T”はスロット単位のシステム時間(system time)を表し、端末機と基地局は同期しているので同じシステム時間を使用する。端末機と基地局は、上記の数式(2)の計算結果が‘0’になる場合を電力比制御ビットの転送時点と判断する。上述した固有のパラメータを利用する方法も、先に述べたように端末機と基地局であらかじめ知っていなければならない、チャネル品質指示チャネルの逆方向パイロット対電力比を制御する前に決定される必要がある。

【0071】

図9は、本発明の実施例によって同一の電力比制御ビットを繰り返し転送する動作を示す図である。

【0072】

図9に示すように、基地局は、電力比制御ビットの転送周期の16スロットの間に同一の電力比制御ビットを4回繰り返し転送する。このように電力比制御ビットを4スロットごとに繰り返し転送するのは、1周期内にチャネル品質指示チャネルのパイロット対電力比の制御命令をできるだけ正確に伝達するためである。同一の電力比制御ビットを繰り返し転送する場合、端末機はより向上された受信性能を得ることができる。

【0073】

以上、述べてきたように、本発明は、移動通信システムにおいて端末機がソフトハンドオフの間チャネル品質指示チャネルの受信性能を一定に保持できるようにする。本発明は、ソフトハンドオフの間チャネル品質指示チャネルの受信電力が減少する問題点に鑑みて提案されたが、ソフトハンドオフ中でない端末機についてもチャネル品質指示チャネルの受信性能を保障するために適用可能である。

【0074】

以上の本発明の詳細な説明では具体的な実施例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の範囲を外れない限度内で様々な変形が可能であることはもちろんである。したがって、本発明の範囲は特許請求の範囲とその特許請求の範囲と均等なものによっ

10

20

30

40

50

て定められるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】従来の技術に係る移動通信システムにおいて逆方向電力制御に関連したチャンネルを示す図。

【図2】従来の技術に係る移動通信システムにおいてチャンネル品質指示チャンネルの受信機構造を示す図。

【図3】本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて逆方向電力制御のための電力制御ビットと比率制御ビットの転送を示す図。

【図4】本発明の実施例に係る移動通信システムにおいて端末機がソフトハンドオフ(SHO)中の場合基地局が電力比制御ビットを転送するための手順を示す図。 10

【図5】本発明の実施例に係る移動通信システムにおいてソフトハンドオフ(SHO)中の端末機が電力比制御ビットを受信してチャンネル品質指示チャンネルの転送電力を制御するための手順を示す図。

【図6】本発明の実施例に係る移動通信システムにおいてチャンネル品質指示チャンネルの転送電力を制御するための基地局の送受信機構造を示す図。

【図7】本発明の実施例に係る移動通信システムにおいてチャンネル品質指示チャンネルの転送電力を制御するための端末機の送受信機構造を示す図。

【図8】本発明の実施例に係る一つの基地局が多数の端末機に対して電力比制御ビットを分散して転送する動作を示す図。 20

【図9】本発明の実施例によって電力比制御ビットを繰り返し転送する動作を示す図。

【符号の説明】

【0076】

601 PN逆拡散器(PN De-spreader)

602a ウォルッシュ逆拡散器(Walsh De-spreader)

602b ウォルッシュ逆拡散器

603 チャンネル補償器(Channel Compensator)

604 除去検出器(Erasure Detector)

605 除去率計算器(Erasure Rate Calculator)

606 電力測定器(Power Measurer) 30

607 制御ビット生成器(Control bit Generator)

701 PN逆拡散器

702 ウォルッシュ逆拡散器

703 チャンネル補償器

704 制御ビット検出器(Control bit Detector)

705 電力比制御器(Ratio Controller)

706 利得制御器(Gain Controller)

【国際公開パンフレット】

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

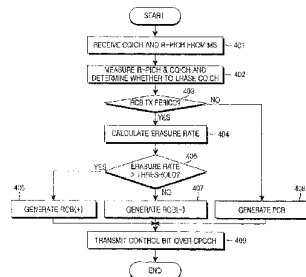
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
8 May 2003 (08.05.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/039042 A1

- (51) International Patent Classification: H04B 7/26
 (21) International Application Number: PCT/KR02/02027
 (22) International Filing Date: 30 October 2002 (30.10.2002)
 (25) Filing Language: English
 (26) Publication Language: English
 (30) Priority Data: 2001/67274 30 October 2001 (30.10.2001) KR
 (71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. [KR/KR]; 416, Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-shi, 442-370 Kyungki-do (KR).
 (72) Inventors: KIM, Youn-sun; 63, Tacchi 3-dong, Kangnam-gu, 135-834 Seoul (KR). KIM, Dae-Gyun; #228-1703, Sibom Woosung APT., Sohyun-dong, Pundang-gu, Songnam-shi, 463-773 Kyonggi-do (KR). CHOI, Ho-Kyu; #1204-303, Mujigae-maeul, Kumi-dong, Pundang-gu, Songnam-shi, 463-500 Kyonggi-do (KR).
 (74) Agent: LEE, Keon-Joo; Mihwa Bldg. 110-2, Myongryun-dong 4-ga, Chongro-gu, 110-524 Seoul (KR).
 (81) Designated States (national): AU, CA, CN, JP.
 (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
 Published: with international search report
 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.

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING POWER OF REVERSE CHANNELS IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: Disclosed is an apparatus for performing power control on a CQICH in a mobile communication system including the base station for transmitting a power control bit for power control on reverse channels and the mobile station for controlling transmission power of the reverse channels according to the power control bit. An erasure detector determines whether to perform an erasure process by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel. An erasure rate calculator accumulates the erasure-determined result for N slots and calculates an erasure rate for the N slots. A control bit generator determines a ratio control bit to be transmitted to the mobile station according to the erasure rate, to issue a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio.

WO 03/039042 A1

**APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING POWER OF
REVERSE CHANNELS IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

BACKGROUND OF THE INVENTION

5

1. Field of the Invention

The present invention relates generally to a mobile communication system, and in particular, to an apparatus and method for controlling transmission power of a reverse channel quality indicator channel.

10

2. Description of the Related Art

An IS-2000 CDMA (Code Division Multiple Access) mobile communication system, a typical mobile communication system, supports only a voice service. However, with the development of the communication technology and at the request of users, research has been carried out on a mobile communication system for supporting a data service. For example, an HDR (High Data Rate) communication system has been proposed to support only a high-speed data service.

20

The existing mobile communication systems are classified into one mobile communication system for supporting only the voice service and another mobile communication system for supporting only the data service. That is, although the mobile communication system is required to support both the voice service and the data service, the conventional mobile communication system is designed to support only one of the voice service and the data service. Therefore, there have been long demands for a mobile communication system capable of supporting both the voice service and the data service. To meet the demands, a 1xEV-DV (Evolution in Data and Voice) mobile communication system has been recently proposed.

30

A mobile communication system divides its whole service area into a plurality of cells, and manages the divided cells with their associated base stations (BSs). The base stations are centrally managed by a mobile switching center (MSC) so that a mobile station (MS) can continue a call while on the move between the cells. The base stations communicate with the mobile station over radio channels.

35

Unlike a land (or wired) communication system, the mobile

- 2 -

communication system may have many transmission errors under the influence of fading and interference. A typical method for preventing the transmission errors is to increase transmission power high enough to cover the fading and interference. However, the increase in transmission power may interfere with radio channels of adjacent users. That is, in a mobile communication system, power control on a radio channel exerts a great influence on system performance. Commonly, a base station and a mobile station perform mutual power control. A procedure for controlling transmission power of a channel transmitted from the base station to the mobile station is called "forward power control," while a procedure for controlling transmission power of a channel transmitted from the mobile station to the base station is called "reverse power control."

In addition, a CDMA system can simultaneously connect a plurality of encoded channels through one frequency channel in the same time slot. By using this characteristic, a mobile station located in an overlapping region (or soft handoff region) between two adjacent base stations can simultaneously connect separate channels to the base stations in order to continue a call. This is called "soft handoff." In this case, power control must be performed on all the base stations in communication with the mobile station.

FIG. 1 illustrates a method for performing reverse power control on a mobile station in a soft-handoff state in a conventional mobile communication system. Here, a mobile station 103 in a soft-handoff state communicates with two neighboring base stations (or sectors) 101 and 102.

A reverse power control procedure will be described with reference to FIG. 1. A sector #1 101 and a sector #2 102 each measure a reverse pilot channel (R-PICH) from the mobile 103 to estimate a signal-to-interference ratio E_p/N_t (i.e., a ratio of signal power of a pilot channel to interference power), and compare the E_p/N_t with a reference value (or outer loop set point) set for outer loop power control. If the estimated signal-to-interference ratio is larger than or equal to the reference value, the sectors 101 and 102 transmit power-down commands for a reverse channel to the mobile station 103 over a forward common power control channel (F-CPCCH). Otherwise, if the estimated signal-to-noise ratio is lower than the reference value, the base stations 101 and 102 send power-up commands for a reverse channel to the mobile station 103 over the forward common power control channel. The power control commands are transmitted by transmitting power control bits (PCBs) over a common power control channel (CPCCH) in the forward direction (i.e., F-CPCCH).

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 3 -

5 The mobile station 103 receives PCB1 and PCB2 over CPCCH1 and CPCCH2 from the sector #1 101 and the sector #2 102, respectively. If any one of the PCB1 and the PCB2 is a power-down command, the mobile station 103 decreases transmission power of a reverse channel, and if both of the PCB1 and the PCB2 are a power-up command, the mobile station 103 increases transmission power of the reverse channel.

10 Next, a forward power control procedure will be described. Transmission power of a forward channel is determined using channel quality information received over a reverse channel quality indicator channel (CQICH). The channel quality indicator channel is used by the mobile station to measure a received signal strength indicator (e.g., carrier-to-interference ratio (C/I)) of forward common pilot channel transmitted from a specific sector, and transmit the C/I value to the sector.

15 In general, the mobile station measures C/I values of common pilot channels transmitted from neighboring sectors, and transmits quality information (e.g., the measured C/I value) of a sector (hereinafter, called a "best sector") having the highest C/I value among the measured C/I values to the best sector (sector #1 101 in the case of FIG. 1) over the channel quality indicator channel. The best sector then transmits forward packet data to the mobile station.

20 Conventionally, transmission power of a channel quality indicator channel is set to maintain a specified ratio of a reverse pilot channel and a reverse traffic channel. That is, when transmission power of the reverse pilot channel and the reverse traffic channel is decreased, transmission power of the channel quality indicator channel is also decreased in a specific ratio. In contrast, if transmission power of the reverse pilot channel and the reverse traffic channel is increased, transmission power of the channel quality indicator channel is also increased in a specific ratio.

25 However, unlike the reverse pilot channel or traffic channel, the channel quality indicator channel is not a target of the soft handoff. That is, the channel quality indicator channel is received at only a specific sector having the best forward channel quality among the sectors neighboring to the mobile station. In contrast, since the reverse pilot channel and traffic channel are transmitted to two or more sectors in a soft handoff state, they can guarantee good reception

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 4 -

performance. In addition, reception performance of the traffic channel can be improved through selection diversity or combining.

When power control on the channel quality indicator channel is performed in the same way as power control on the reverse pilot channel and traffic channel, reception performance of the reverse pilot channel and traffic channel satisfies a desired level, but there is a high possibility that reception performance of the channel quality indicator channel will be lower than the desired level. This will be explained further below with reference to FIG. 2.

In addition, in the case of the channel quality indicator channel, a sector measures reception power of the channel quality indicator channel, and performs an erasure process on the channel quality indicator channel if the measured reception power is not high enough to guarantee stable transmission. When the channel quality indicator channel is erased, a received signal on the channel quality indicator channel is not decoded. The sector then cannot acquire forward channel quality information, so the sector cannot normally perform forward power control. In addition, in a mobile communication system performing forward packet data transmission by consulting forward channel quality information like the 1xEV-DV system, frequent occurrence of the erasure process on the channel quality indicator channel causes a decrease in forward capacity. Therefore, there have been demands for power control on the reverse channel in order to improve performance of the channel quality indicator channel.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is, therefore, an object of the present invention to provide an apparatus and method for controlling transmission power of a reverse channel quality indicator channel (CQICH) transmitting channel quality information of a forward channel in a mobile communication system.

It is another object of the present invention to provide an apparatus and method for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio in a mobile communication system.

It is further another object of the present invention to provide an

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 5 -

apparatus and method for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to an erasure rate of a reverse channel quality indicator channel in a mobile communication system.

5 To achieve the above and other objects, the present invention provides an apparatus for performing power control on a reverse channel quality indicator channel (CQICH) received from a mobile station by a base station in a mobile communication system including the base station for transmitting a power control bit for power control on reverse channels and the mobile station for
10 controlling transmission power of the reverse channels according to the power control bit. The apparatus comprises an erasure detector for determining whether to perform an erasure process by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel every time slot. An erasure rate calculator accumulates the erasure-determined result for N slots and calculates an erasure rate for the N slots. A control bit generator determines a ratio control bit to be
15 transmitted to the mobile station according to the erasure rate, to issue a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio.

20 In addition, the present invention provides a method for performing power control on a reverse channel quality indicator channel by a base station receiving a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel from a mobile station. The method comprises generating a power control bit indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse channels by measuring reception power of the
25 reverse pilot channel. Whether to perform an erasure process is determined by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel, and calculating an erasure rate for N slots according to the erasure determination result. A ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio is determined according to the erasure rate. The ratio control
30 bit is transmitted at one or more selected time slots among a plurality of time slots on a forward channel, and the power control bits are transmitted at the other time slots except the selected one or more time slots.

35 In addition, the present invention provides an apparatus for performing power control on reverse channels by a mobile station transmitting a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and a reverse channel quality indicator channel (CQICH) to a base station. The apparatus comprises a control bit detector for receiving a control bit from the base station every time slot, and determining

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 6 -

whether the received control bit is a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio or a power control bit indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse channels. A ratio controller controls, if the control bit is a ratio control bit, a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit. A gain controller receives, if the control bit is a ratio control bit, the ratio provided from the ratio controller, and controls, if the control bit is a power control bit, transmission gains of the reverse pilot channel, the reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel according to the power control bit and the provided ratio.

In addition, the present invention provides a method for performing power control on reverse channels by a mobile station transmitting a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and a reverse channel quality indicator channel to a base station. The method comprises receiving a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio at one or more selected time slots among a plurality of time slots on a forward channel. A CQICH traffic-to-pilot ratio is controlled according to the ratio control bit. Power control bits are received indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse pilot channels at the other time slots except the selected one or more time slots. Transmission gains of the reverse pilot channel, the reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel are controlled according to the power control bit and the ratio controlled at a previous time slot.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 illustrates reverse power control-related channels in a conventional mobile communication system;

FIG. 2 illustrates a structure of a receiver for a channel quality indicator channel in a conventional mobile communication system;

FIG. 3 illustrates an exemplary method of transmitting a power control bit (PCB) for reverse power control and a ratio control bit (RCB) for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 7 -

FIG. 4 illustrates a procedure for transmitting a power control bit PCB and a ratio control bit RCB by a base station in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 5 illustrates a procedure for receiving a ratio control bit RCB and controlling transmission power of a channel quality indicator channel by a mobile station in a soft-handoff state in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 6 illustrates a receiver structure of a base station for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 7 illustrates a receiver structure of a mobile station for controlling transmission power of a reverse channel in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 8 illustrates a method of dispersing ratio control bits for a plurality of mobile stations by the time by one base station before transmission according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 9 illustrates a method of repeatedly transmitting the same ratio control bit to one mobile station according to an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

A preferred embodiment of the present invention will be described herein below with reference to the accompanying drawings. In the following description, well-known functions or constructions are not described in detail since they would obscure the invention in unnecessary detail.

In the following description, a channel quality indicator channel (CQICH) is used by a mobile station to transmit forward channel quality, i.e., signal strength (e.g., signal-to-interference ratio or C/I), obtained by measuring forward common pilot channels transmitted from neighboring base stations (or sectors). The channel quality indicator channel further includes a sector indicator indicating a best sector, a sector having the greatest forward channel quality. The sector indicator is used by the mobile station to select a sector from which it desires to receive packet data over a forward traffic channel. Upon receiving forward channel quality information and a sector indicator over the channel quality indicator channel, a corresponding sector determines transmission point, modulation technique, and coding rate of forward packet data based on the

received information. Further, the sector schedules packet transmission based on the forward channel quality information.

FIG. 2 illustrates a structure of a receiver for a channel quality indicator channel in a conventional mobile communication system. Referring to FIG. 2, a PN (Pseudo-random Noise) despreader 201 despreads a signal received over a radio channel with a PN code assigned to the receiver. A Walsh despreader 202 despreads the PN despread signal from the PN despreader 201 with a Walsh code assigned to the channel quality indicator channel. A channel compensator 203 compensates for a transmission power difference between a pilot channel and the channel quality indicator channel by multiplying the Walsh despread signal from the Walsh despreader 202 by a conjugate signal of a channel estimation signal obtained from the pilot channel.

An erasure detector 204 measures reception power of the channel-compensated signal from the channel compensator 203, compares the measured reception power with predetermined reference power, and determines whether to perform an erasure process based on the determination result. An erasure process is performed to determine whether the channel quality indicator channel has energy high enough to obtain specified reception power. If the measured reception power is lower than the reference power, the erasure detector 204 disables a decoder 205. Otherwise, the erasure detector 204 enables the decoder 205. The decoder 205 then decodes the channel-compensated signal and restores (decodes) the forward channel quality information. The restored channel quality information is used for scheduling on forward packet transmission.

As stated above, when power control on the channel quality indicator channel is performed in the same way as power control on the reverse pilot channel or traffic channel, reception power of a channel quality indicator channel received from a mobile station in a soft-handoff state will be lower than reception power of a channel quality indicator channel received from a mobile station not in the soft-handoff state. This is because the channel quality indicator channel is transmitted to only one sector, so power control on this channel is performed in the same way as power control on other reverse channels but in only one sector. By contrast, power control on other reverse channels can be transmitted to several sectors.

To solve the problem, the present invention monitors an erasure rate of

the channel quality indicator channel and controls a ratio of transmission power of the pilot channel to transmission power of the channel quality indicator channel based on the monitoring result. To this end, the base station transmits a CQICH traffic-to-pilot ratio control command. In response to the CQICH traffic-to-pilot ratio control command, the mobile station controls a power ratio of the reverse pilot channel to the channel quality indicator channel.

A CQICH traffic-to-pilot ratio control bit (hereinafter, referred to as "ratio control bit (RCB)") is distinguishable from a power control bit (PCB) that is transmitted over a forward channel for power control on the whole reverse channel, and the RCB is transmitted by puncturing the power control bit. Although the power control bit PCB and the ratio control bit RCB can be transmitted over a forward common power control channel (F-CPCCH) or another forward channel, it will be assumed herein that the control bits are transmitted over the forward common power control channel.

FIG. 3 illustrates an exemplary method of transmitting a power control bit (PCB) for reverse power control and a ratio control bit (RCB) for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 3, in a forward common power control channel (F-CPCCH), a ratio control bit RCB is transmitted over one slot having a length of 1.25ms, and its transmission period has 16 slots. That is, a base station transmits a ratio control bit RCB for controlling a power ratio of a channel quality indicator channel to a reverse pilot channel instead of a power control bit PCB for reverse power control every 16 slots. Upon receiving the ratio control bit RCB, a mobile station increases or decreases a CQICH traffic-to-pilot ratio by a predetermined level based on the received ratio control bit RCB. Information on the increase or decrease level is transmitted from the base station to the mobile station by signaling when communication between the base station and the mobile station begins, or is previously set to a specific value.

For example, if the power control bit indicates "power-up (+)," the mobile station increases the CQICH traffic-to-pilot ratio by 1dB. In contrast, if the power control bit indicates "power-down (-)," the mobile station decreases the CQICH traffic-to-pilot ratio by 1dB.

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 10 -

In addition, a slot transmission period for transmitting the ratio control bit RCB by the base station and a position of the ratio control bit RCB in the transmission period are commonly known to the base station and the mobile station. The transmission period and the position are notified to the mobile station by the base station using a signaling message. Alternatively, the transmission period and the position are determined in an optimization process during installation of the mobile communication system, and then previously set in the mobile station and the base station. As another example, the transmission period and the position in the period are determined using a parameter commonly known to the base station and the mobile station, such as a long code mask of the mobile station.

FIG. 4 illustrates a procedure for transmitting a power control bit PCB and a ratio control bit RCB by a base station in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention. The following operation will be performed by a base station every slot of a reverse channel.

Referring to FIG. 4, in step 401, a base station receives a channel quality indicator channel (CQICH) signal and a reverse pilot channel (R-PICH) signal, transmitted by a mobile station. In step 402, the base station measures reception power of the reverse pilot channel and the channel quality indicator channel, and determines whether to perform an erasure process on the channel quality indicator channel based on the measured reception power of the channel quality indicator channel.

Specifically, in step 402, the base station determines to perform the erasure process, if the measured reception power of the channel quality indicator channel is lower than a predetermined reference power. The determined result is accumulated for a given time window. If a size of the window is defined as N slots, an erasure-determined result (e.g., the number of erasures) of the channel quality indicator channel for the last N slots is accumulated. That is, if the measured reception power of the most recently received channel quality indicator channel is lower than the reference power, the base station increases the number of erasures for the last N slots, by 1.

Thereafter, the base station determines in step 403 whether a current slot is a period where the ratio control bit RCB is to be transmitted. As described before, the base station previously recognizes a slot where the ratio control bit RCB is to be transmitted, i.e., an RCB transmission period and a slot position in

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 11 -

the transmission period, where the ratio control bit is to be transmitted. If it is determined in step 403 that the current slot is a time period where a ratio control bit is to be transmitted, the base station calculates, in step 404, a CQICH erasure rate of the mobile station for the current slot. The CQICH erasure rate is calculated by

5

Equation (1)

$$\text{CQICH Erasure Rate} = (\text{Number of CQICH erasures for last } N \text{ slots}) \div N$$

10

In Equation (1), N represents the size of a window for calculating a CQICH erasure rate as described above.

15

In step 405, the base station determines whether to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio based on the CQICH erasure rate. If the CQICH erasure rate is greater than a predetermined reference erasure rate, the base station generates, in step 406, a ratio control bit RCB(+) indicating a command to increase the CQICH traffic-to-pilot ratio. However, if the CQICH erasure rate is less than or equal to the reference erasure rate, the base station generates, in step 407, a ratio control bit RCB(-) indicating a command to decrease the CQICH traffic-to-pilot ratio.

20

25

Meanwhile, if it is determined in step 403 that the current slot is not a period where the ratio control bit RCB is to be transmitted, the base station generates, in step 408, a power control bit PCB for power control of reverse channels. Specifically, if the reception power of a pilot channel measured in step 402 is lower than the predetermined reference power, the base station generates a power control bit PCB(+) indicating a command to increase transmission power of a reverse channel. However, if the measured reception power is higher than the reference power, the base station generates a power control bit PCB(-) indicating a command to decrease transmission power of the reverse channel.

30

In step 409, the base station transmits the control bit generated in steps 406, 407, or 408 over the forward common power control channel (F-CPCH).

35

FIG. 5 illustrates a procedure for receiving a ratio control bit RCB by a mobile station in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention. The following operation will be performed by a mobile station every slot of a forward channel.

Referring to FIG. 5, in step 501 a mobile station receives a signal on a forward common power control channel transmitted by a base station, and detects a control bit from the received signal. The common power control channel transmits not only power control bit PCB but also a ratio control bit RCB for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to an embodiment of the present invention. Therefore, the mobile station determines in step 502 whether a current slot belongs to an RCB reception period, in order to determine whether the detected control bit is a power control bit or a ratio control bit. As stated above, the mobile station previously recognizes a slot where the base station transmits a ratio control bit, i.e., recognizes a transmission period of a ratio control bit and a slot position in the transmission period where the ratio control bit is transmitted.

If it is determined in step 502 that the current slot belongs to the RCB reception period, the mobile station judges that the detected control bit is a ratio control bit, and performs steps 503 to 505 to control a CQICH traffic-to-pilot ratio.

More specifically, the mobile station determines in step 503 whether the number of sectors included in an active set is larger than 1, in order to check whether the mobile station communicates with one or more base stations in a soft handoff region. As is well known, the active set means a list of sectors in communication with the mobile station. If the number of sectors in the active set is larger than 1, it means that the mobile station is performing a soft handoff.

As a result of the determination, if the number of sectors included in the active set is not larger than 1 (i.e., no soft handoff), the mobile station controls, in step 504, a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit. That is, if the ratio control bit is an increase RCB(+), the mobile station increases the CQICH traffic-to-pilot ratio. However, if the ratio control bit is a decrease RCB(-), the mobile station decreases the CQICH traffic-to-pilot ratio.

If the number of sectors included in the active set is larger than 1 in step 503 (i.e., soft handoff), the mobile station analyzes, in step 505, ratio control bits received from the respective 2 or more sectors in the active set. Therefore, the mobile station controls a CQICH traffic-to-pilot ratio according to a ratio control bit from a best sector among the sectors included in the active set. That is, if the

ratio control bit from the best sector is a decrease RCB(-), the mobile station decreases the CQICH traffic-to-pilot ratio. Otherwise, if the ratio control bit from the best sector is an increase RCB(+), the mobile station increases the CQICH traffic-to-pilot ratio.

5 If it is determined in step 502 that the current slot does not belong to the RCB reception period, the mobile station judges that the detected control bit is a power control bit, and proceeds to step 506 to control transmission power of a reverse link according to the power control bit.

10 More specifically, if the power control bit means power-up, the mobile station increases a gain of a reverse pilot channel and a reverse traffic channel by a predetermined level, and correspondingly controls a gain of the channel quality indicator channel according to the CQICH traffic-to-pilot ratio. However, if the power control bit means power-down, the mobile station decreases a gain of a reverse pilot channel and a reverse traffic channel by a predetermined level, and correspondingly controls a gain of the channel quality indicator channel according to the CQICH traffic-to-pilot ratio. Here, the CQICH traffic-to-pilot ratio is controlled by a ratio control bit received from the base station at stated periods, as described in conjunction with the steps 503 to 505.

20 In the period where a ratio control bit is received instead of the power control bit, the mobile station changes a gain of the channel quality indicator channel according to the ratio control bit, but maintains a gain of the other reverse channels determined according to a power control bit received at a previous slot. That is, in this period, transmission power of only the channel quality indicator channel is changed.

25 FIG. 6 illustrates a receiver structure of a base station for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention.

30 Referring to FIG. 6, a PN despreader 601 multiplies a signal received over a radio channel (such as CQICH) by a PN code assigned to the base station every time slot. A Walsh despreader 602a multiplies a signal output from the PN despreader 601 by a Walsh code assigned to a channel quality indicator channel. A channel compensator 603 compensates a power difference between a pilot channel and the channel quality indicator channel by multiplying a signal output from the Walsh despreader 602a by a conjugate signal of a channel estimation

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 14 -

signal estimated from the pilot channel.

5 An erasure detector 604 measures reception power of the channel compensated signal, compares the measured reception power with a predetermined reference power, and determines whether to erase the channel quality indicator channel based on the comparison result. Determining whether to erase the channel quality indicator channel is determined according to whether reception power of the channel quality indicator channel is higher than the reference power. The erasure information from the erasure detector 604 is provided to an erasure rate calculator 605.

15 The erasure rate calculator 605, as described in conjunction with Equation (1), calculates an erasure rate by counting the number of erasure decisions for N slots constituting a given window and then dividing a rate of the number of erasure decisions by N. The calculated erasure rate is provided to a control bit generator 607.

20 A Walsh despreader 602b multiplies a signal output from the PN despreader 601 by a Walsh code assigned to a reverse pilot channel. A power measurer 606 measures reception power of a signal output from the Walsh despreader 602b, and provides its output to the control bit generator 607.

25 The control bit generator 607 determines, every time slot, whether a current time slot belongs to an RCB transmission period based on a system parameter previously set between the base station and the mobile station. As a result of the determination, if the current time slot belongs to the RCB transmission period, the control bit generator 607 generates a ratio control bit RCB by comparing the erasure rate provided from the erasure rate calculator 605 with a predetermined reference erasure rate. That is, the control bit generator 607 generates a ratio control bit RCB(+) indicating a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio, if the erasure rate is higher than the reference erasure rate. However, if the erasure rate is lower than or equal to the reference erasure rate, the control bit generator 607 generates a ratio control bit RCB(-) indicating a command to decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio.

35 However, if the current time slot does not belong to the RCB transmission period, the control bit generator 607 generates a power control bit PCB by comparing the reception power provided from the power measurer 606

with predetermined reference power. That is, if the reception power is greater than the reference power, the control bit generator 607 generates a power control bit PCB(-) indicating a command to decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio. However, if the reception power is less than or equal to the reference power, the control bit generator 607 generates a power control bit PCB(+) indicating a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio.

The control bit, including power control bit PCB or ratio control bit RCB, generated from the control bit generator 607 is transmitted to the mobile station over a forward common power control channel.

FIG. 7 illustrates a receiver structure of a mobile station for controlling transmission power of a reverse channel in a mobile communication system according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 7, a PN despreader 701 multiplies a signal received over a radio channel by a PN code assigned to the mobile station every time slot. A Walsh despreader 702 multiplies a signal output from the PN despreader 701 by a Walsh code assigned to a common power control channel. A channel compensator 703 multiplies a signal output from the Walsh despreader 702 by a conjugate signal for channel compensation.

A control bit detector 704 determines whether a signal from the channel compensator 703 is a power control bit PCB or a ratio control bit RCB. That is, the control bit detector 704 can determine whether the signal from the channel compensator 703 is a power control bit PCB or a ratio control bit RCB, by checking whether the current slot belongs to an RCB reception period. As a result of the determination, if the current slot belongs to the RCB reception period, the control bit detector 704 detects a ratio control bit RCB from the output signal of the channel compensator 703, and provides the detected ratio control bit RCB to a ratio controller 705. The ratio controller 705 then determines a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit RCB, and provides its output to a gain controller 706.

However, if the current slot does not belong to the RCB reception period, the control bit detector 704 detects a power control bit PCB from the output signal of the channel compensator 703, and provides the detected power control bit PCB to the gain controller 706. The gain controller 706 then determines transmission power of reverse channels according to the power control bit PCB.

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 16 -

That is, if the power control bit indicates a command to increase transmission power (or a power-up command), the gain controller 706 increases transmission power of the reverse pilot channel and reverse traffic channel by a predetermined level. Otherwise, if the power control bit indicates a command to decrease (or a power-down command), the gain controller 706 decreases transmission power of the reverse pilot channel and reverse traffic channel by the predetermined level. Transmission power of the channel quality indicator channel is increased or decreased according to the CQICH traffic-to-pilot ratio provided from the ratio controller 705, as described above.

As stated above, by controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to an erasure rate of the channel quality indicator channel, it is possible to improve channel quality of the channel quality indicator channel when only the channel quality indicator channel has a poor channel quality while the other reverse channels have a good channel quality. That is, if the channel quality indicator channel frequently undergoes the erasure process though the other reverse channels have a good channel quality, then a power control bit and a ratio control bit transmitted from the base station to the mobile station may indicate a command to decrease transmission power and a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio, respectively. Although the mobile station decreases transmission power of all reverse channels based on the power control bit PCB, the mobile station decreases transmission power of the channel quality indicator channel less. This is because the CQICH traffic-to-pilot ratio is increased according to the ratio control bit. As a result, the quality of the channel quality indicator channel can be maintained.

FIG. 8 illustrates a method of dispersing ratio control bits over time by one base station transmitting to a plurality of mobile stations according to an embodiment of the present invention. It is assumed in FIG. 8 that a transmission period of ratio control bits RCBs associated with mobile stations MS1, MS2, MS3 and MS4 has a transmission period of 16 slots. As illustrated, the base station transmits the ratio control bits at different slots for the respective mobile stations. The reason for dispersing the ratio control bits before transmission is to maximally disperse increase/decrease in a reverse interference generated when the CQICH traffic-to-pilot ratio is changed. There are several methods of dispersing the ratio control bits before transmission.

For example, signaling can be used. That is, the base station determines

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 17 -

how to disperse the ratio control bits and then notifies each mobile station through signaling the slot position where a corresponding ratio control bit is to be transmitted.

5 Alternatively, unique parameters are assigned to the mobile stations. For example, if reverse frame offsets (RFO) uniquely assigned to the mobile stations during call setup are applied to Equation (2), the base station can determine whether to transmit a ratio control bit every time slot.

10 Equation (2)

$$(T - \text{Reverse_Frame_Offset}) \bmod (\text{Transmission_Period})$$

15 In Equation (2), T represents a system time in a slot unit. The mobile station and the base station use the same system time, since they are synchronized. If a calculation result of Equation (2) is 0, the mobile station and the base station judge that a current time slot belongs to the RCB transmission period. In the method of using the unique parameters, the mobile station and the base station must previously exchange and/or pre-store the parameters, and determine whether to transmit a ratio control bit before controlling the CQICH traffic-to-pilot ratio.

20 FIG. 9 illustrates a method of repeatedly transmitting the same ratio control bit to one mobile station according to an embodiment of the present invention.

25 As illustrated, a base station repeatedly transmits four times the same ratio control bit for a 16-slot RCB transmission period. The reason for repeatedly transmitting the same ratio control bit every 4 slots is to transmit a CQICH traffic-to-pilot ratio control command within one period as accurately as possible.

30 To sum up, the invention enables a mobile station to maintain reception performance of the channel quality indicator channel during a soft handoff in a mobile communication system. Although the invention has been proposed to solve a problem that reception power of the channel quality indicator channel is decreased during a soft handoff, the invention can also be applied to a mobile station in a soft-handoff state in order to guarantee reception performance of the channel quality indicator channel.

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 18 -

As described above, the present invention provides a method for controlling a traffic-to-pilot ratio of a reverse channel quality indicator channel which is not a target of a soft handoff, in a mobile communication system. As a result, a receiver of the reverse channel quality indicator channel transmitting forward channel information can guarantee reception performance. Therefore, it is possible to improve reliability of power control on the reverse channel quality indicator channel, and the base station can receive correct forward channel quality information, thereby increasing call quality.

While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An apparatus for performing power control on a reverse channel quality indicator channel (CQICH) received from a mobile station by a base station in a mobile communication system including the base station for transmitting a power control bit for power control on reverse channels and the mobile station for controlling transmission power of the reverse channels according to the power control bit, the apparatus comprising:
 - an erasure detector for determining whether to perform an erasure process by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel;
 - an erasure rate calculator for accumulating the erasure-determined result for N slots and calculating an erasure rate for the N slots; and
 - a control bit generator for determining a ratio control bit to be transmitted to the mobile station according to the erasure rate, to issue a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the erasure rate.
2. The apparatus of claim 1, wherein the erasure rate is defined as a ratio of the number of erasures determined for the N slots to the number N of time slots.
3. The apparatus of claim 1, wherein the control bit generator determines a ratio control bit indicating a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is higher than a predetermined reference erasure rate, and determines a ratio control bit indicating a command to decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is lower than or equal to the reference erasure rate.
4. The apparatus of claim 3, wherein the ratio control bit is transmitted at a time slot previously determined between the base station and the mobile station over a predetermined transmission period.
5. The apparatus of claim 4, wherein the ratio control bit is transmitted instead of the power control bit in the previously determined slot of the predetermined transmission period.
6. The apparatus of claim 1, wherein the ratio control bits are

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 20 -

dispersed in time before being transmitted so that the ratio control bits do not overlap with ratio control bits for other mobile stations in communication with the base station.

5 7. The apparatus of claim 6, where the ratio control bit is transmitted at a time slot satisfying the following equation,

$$0 = (T - X) \bmod INT$$

10 where T represents a system time in a slot unit, INT represents a transmission period of the ratio control bit, and X represents a parameter uniquely assigned to the mobile station.

15 8. The apparatus of claim 1, wherein the ratio control bit is repeatedly transmitted at least two times at time slots previously agreed between the base station and the mobile station, over a predetermined transmission period.

 9. An apparatus for performing power control on reverse channels by a mobile station transmitting a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and a reverse channel quality indicator channel (CQICH) to a base station, the apparatus comprising:

20 a control bit detector for receiving a control bit from the base station, and determining whether the received control bit is a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio or a power control bit indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse channels;

25 a ratio controller for controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit, if the control bit is a ratio control bit; and

30 a gain controller for receiving the ratio provided from the ratio controller, and controlling transmission gains of the reverse pilot channel, the reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel according to the power control bit and the provided ratio.

35 10. The apparatus of claim 9, wherein the control bit detector determines whether a current time slot is a time slot previously determined between the mobile station and the base station where the ratio control bit is to be transmitted, determines the control bit as a ratio control bit if the current time slot is the previously determined time slot, and otherwise, determines the control bit as a power control bit.

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 21 -

- 5 11. The apparatus of claim 9, wherein the controller determines transmission power of the reverse pilot channel and the reverse traffic channel according to the power control bit, and determines transmission power of the reverse channel quality indicator channel according to the determined transmission power and the provided ratio.
12. The apparatus of claim 9, wherein the ratio control bit is received from a base station having maximum reception power among a plurality of base stations in an active set, the base stations communicating with the mobile station.
- 10 13. A method for performing power control on a reverse channel quality indicator channel (CQICH) received from a mobile station by a base station in a mobile communication system including the base station for transmitting a power control bit for power control on reverse channels and the mobile station for controlling transmission power of the reverse channels according to the power control bit, the method comprising the steps of:
- 15 (a) determining whether to perform an erasure process by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel;
- (b) accumulating the erasure-determined result for N slots and calculating an erasure rate for the N slots;
- 20 (c) determining a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the erasure rate; and
- (d) transmitting the determined ratio control bit to the mobile station.
- 25 14. The method of claim 13, wherein the erasure rate is defined as a ratio of the number of erasures determined for the N slots to the number N of slots.
- 30 15. The method of claim 13, wherein the step (c) comprises the steps of:
- determining a ratio control bit indicating a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is higher than a predetermined reference erasure rate; and
- 35 determining a ratio control bit indicating a command to decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is lower than or equal to the reference erasure rate.
16. The method of claim 15, wherein the step (d) comprises the step

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 22 -

of transmitting the ratio control bit at a time slot previously determined between the base station and the mobile station, over a predetermined transmission period.

5 17. The method of claim 16, wherein the step (d) comprises the step of transmitting the ratio control bit instead of the power control bit in the previously determined slot of the predetermined transmission period.

10 18. The method of claim 13, wherein the step (d) comprises the step of dispersing the ratio control bits in time before transmission so that the ratio control bits do not overlap with ratio control bits for other mobile stations in communication with the base station.

15 19. The method of claim 18, where the step (d) comprises the step of transmitting the ratio control bit at a time slot satisfying the following equation,

$$0 = (T - X) \bmod INT$$
where T represents a system time in a slot unit, INTI represents a transmission period of the ratio control bit, and X represents a parameter uniquely assigned to the mobile station

20 20. The method of claim 13, wherein the step (d) comprises the step of repeatedly transmitting the ratio control bit at least two times at time slots previously agreed between the base station and the mobile station, over a predetermined transmission period.

25 21. A method for performing power control on a reverse channel quality indicator channel by a base station receiving a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel from a mobile station, the method comprising the steps of:

30 generating a power control bit indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse channels by measuring reception power of the reverse pilot channel;

35 determining whether to perform an erasure process by measuring reception power of the reverse channel quality indicator channel, and calculating an erasure rate for N slots according to the reception power of the reverse channel quality indicator channel;

determining a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the erasure rate; and transmitting the ratio control bit at one or more selected time slots among

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 23 -

a plurality of time slots on a forward channel, and transmitting the power control bits at the other time slots except the selected one or more time slots.

5 22. The method of claim 21, wherein the ratio control bit is determined to issue a command to increase a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is higher than a predetermined reference erasure rate, and determined to issue a command to decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio if the erasure rate is lower than or equal to a predetermined reference erasure rate.

10 23. A method for performing power control on reverse channels by a mobile station transmitting a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and a reverse channel quality indicator channel (CQICH) to a base station, the method comprising the steps of:

15 (a) receiving a control bit from the base station, and determining whether the received control bit is a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio or a power control bit indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse channels;

 (b) if the control bit is a ratio control bit, controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit; and

20 (c) controlling, if the control bit is a power control bit, transmission gains of the reverse pilot channel, the reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel according to the power control bit and the ratio control bit at a previous time slot.

25 24. The method of claim 23, wherein the step (a) comprises the step of determining whether a current time slot is a time slot previously determined between the mobile station and the base station where the ratio control bit is to be transmitted, determining the control bit as a ratio control bit if the current time slot is the previously determined time slot, and otherwise, determining the control bit as a power control bit.

30 25. The method of claim 23, wherein the step (c) comprises the step of determining transmission power of the reverse pilot channel and the reverse traffic channel according to the power control bit, and determining transmission power of the reverse channel quality indicator channel according to the determined transmission power and the ratio control bit at the previous time slot.

 26. The method of claim 23, wherein the ratio control bit is received

WO 03/039042

PCT/KR02/02027

- 24 -

from a base station having maximum reception power among a plurality of base stations in an active set, the base stations communicating with the mobile station.

- 5 27. A method for performing power control on reverse channels by a mobile station transmitting a reverse pilot channel, a reverse traffic channel and a reverse channel quality indicator channel to a base station, the method comprising the steps of:
- 10 receiving a ratio control bit indicating a command to increase or decrease a CQICH traffic-to-pilot ratio at one or more selected time slots among a plurality of time slots on a forward channel;
- controlling a CQICH traffic-to-pilot ratio according to the ratio control bit;
- receiving power control bits indicating a command to increase or decrease transmission power of the reverse pilot channels at the other time slots except the selected one or more time slots; and
- 15 controlling transmission gains of the reverse pilot channel, the reverse traffic channel and the reverse channel quality indicator channel according to the power control bit and the ratio control bit of a previous time slot.
- 20 28. The method of claim 27, wherein the ratio control bit is received from a base station having maximum reception power among a plurality of base stations in an active set, the base stations communicating with the mobile station.

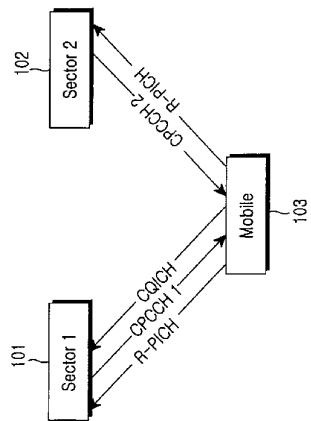


FIG.1

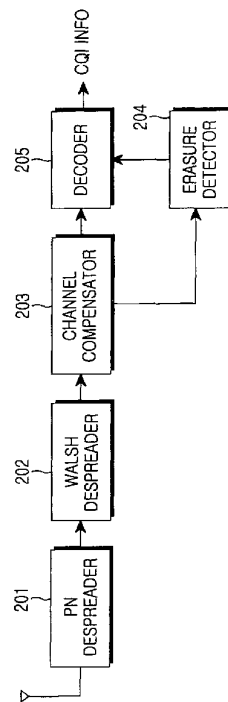


FIG.2

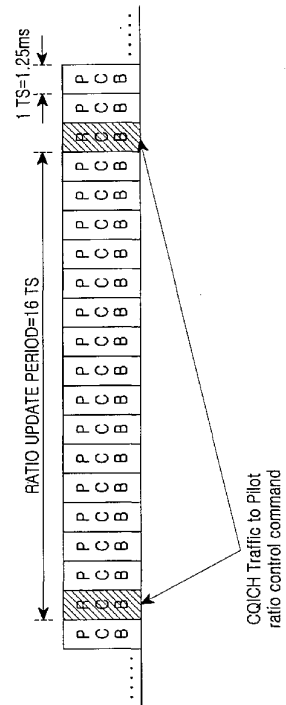


FIG.3

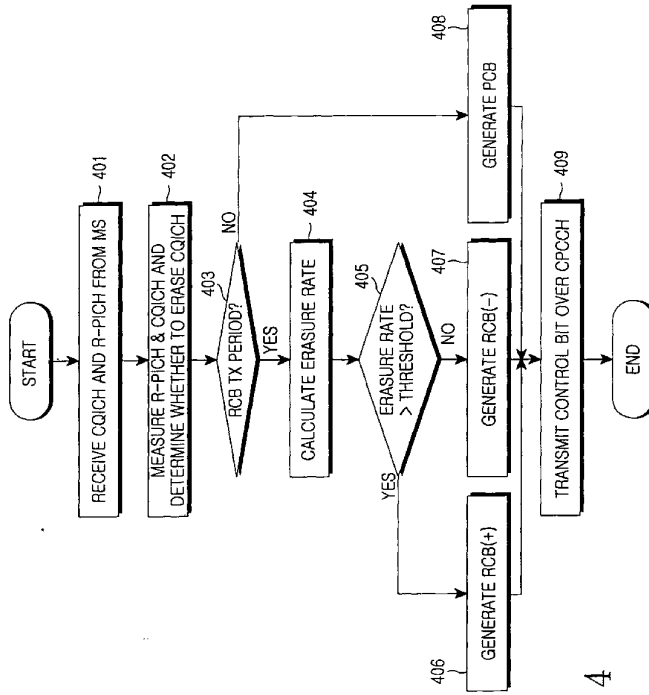


FIG. 4

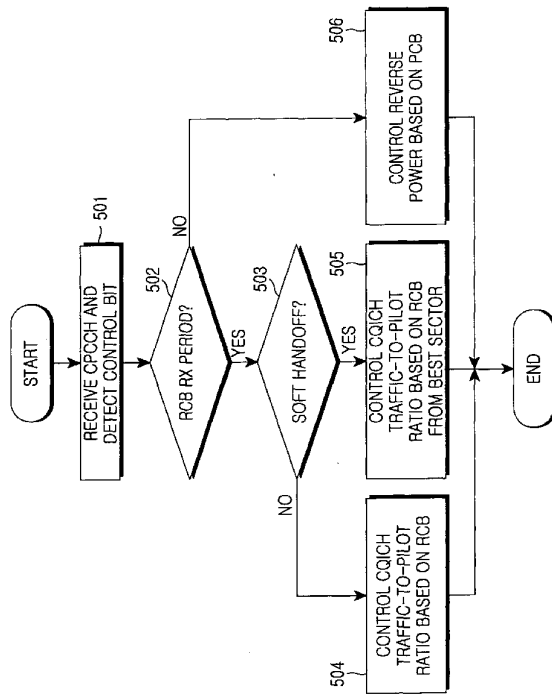


FIG.5

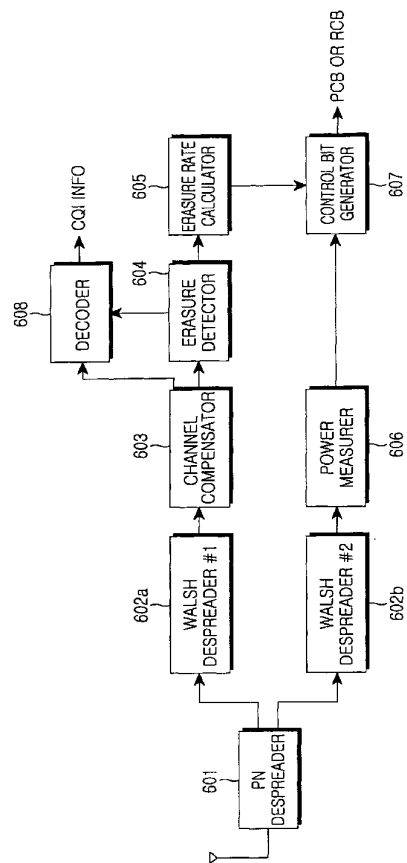


FIG. 6

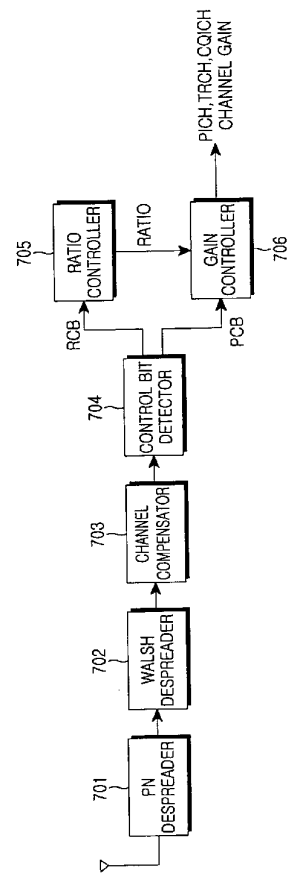


FIG. 7

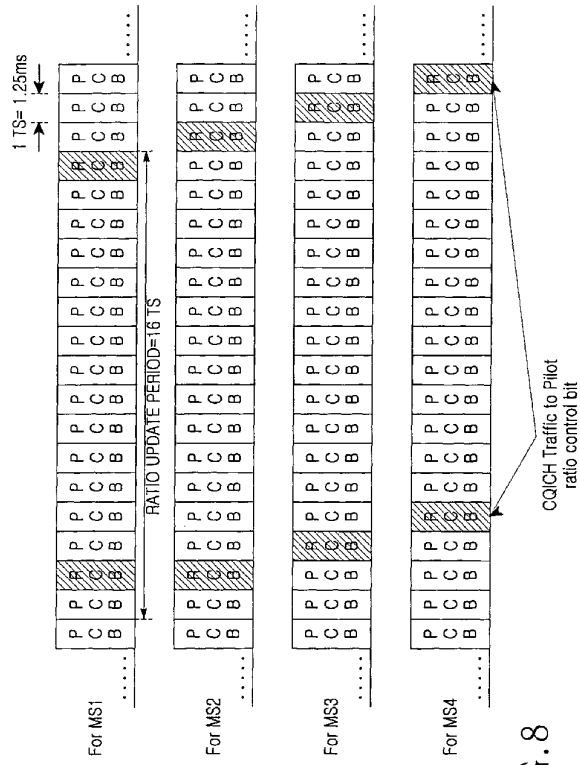


FIG.8

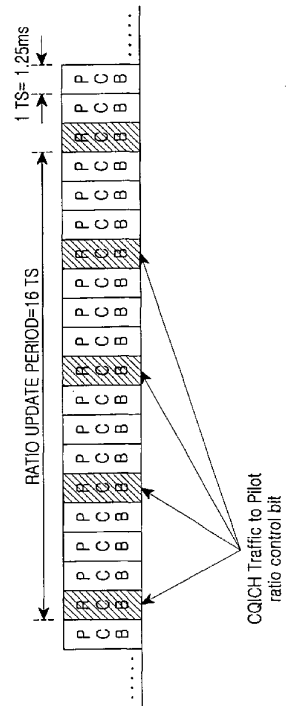


FIG.9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR02/02027
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 H04B 7/26		
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)		
H04B 7/26, H04B 7/005		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
KR, JP as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	KR 1020020061837 A (Samsung Electronics Co.) 25 July 2002 (25.07.2002) see the whole document	1 - 28
A	KR 1020010007306 A (Lucint Technologies Inc.) 26 January 2001 (26.01.2001) see the detailed description and Figures	1 - 28
A	KR 10-0259839 B (Samsung Electronics Co.) 29 March 2000 (29.03.2000) see the whole document	1 - 28
A	KR 1020000019789 A (Samsung Electronics Co.) 15 April 2000 (15.04.2000) see the abstract and detailed description	1
A	US 5933781 A (Qualcomm Incorporated) 3 August 1999 (03.08.1999) see background of the invention and detailed description	1 - 28
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 application or patent 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 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 27 JANUARY 2003 (27.01.2003)		Date of mailing of the international search report 28 JANUARY 2003 (28.01.2003)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer NAM, Ki Young Telephone No. 82-42-481-5710 

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members			International application No. PCT/KR02/02027
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 1020020061857 A	25.07.2002	None	

KR 1020010007306 A	26.01.2001	None	

KR 10-0259839 B	29.03.2000	None	

KR 1020000019789 A	15.04.2000	None	

US 5933781 A	03.08.1999	AU 6032498 A1 CA 9834356 W1 EP 956661 A1	25.08.1998 06.08.1998 17.11.1999

フロントページの続き

- (72)発明者 デーギョン・キム
大韓民国・463-773・キョンギード・ソンナムーシ・プンダング・ソヒュンードン・（番地なし）・シボン・ウースン・アパート・#228-1703
- (72)発明者 ホーキュ・チョイ
大韓民国・463-500・キョンギード・ソンナムーシ・プンダング・クミードン・（番地なし）・ムジゲマウル・#1204-303
- (72)発明者 ファンージュン・コン
大韓民国・134-062・ソウル・カンドング・ツンチョン・2ードン・（番地なし）・ミドマンション・#1-203
- (72)発明者 フーン・フー
大韓民国・463-776・キョンギード・ソンナムーシ・プンダング・ソヒュンードン・（番地なし）・ハンヤン・アパート・#328-1411
- (72)発明者 ユースク・ユン
大韓民国・135-280・ソウル・カンナムーグ・テチードン・954-21
- (72)発明者 ドンーヒ・キム
大韓民国・156-010・ソウル・トンジャクグ・シンデバンードン・565
- Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31
5K067 AA11 BB04 CC04 CC10 DD11 EE02 EE10 EE24 EE46 GG08
GG09 JJ39