

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5114039号
(P5114039)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl. F I
H04W 52/08 (2009.01) H04Q 7/00 432

請求項の数 13 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-272369 (P2006-272369)	(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
(22) 出願日	平成18年10月4日(2006.10.4)	(73) 特許権者	000197366 NECアクセステクニカ株式会社 静岡県掛川市下俣800番地
(65) 公開番号	特開2008-92382 (P2008-92382A)	(74) 代理人	100088812 弁理士 ▲柳▼川 信
(43) 公開日	平成20年4月17日(2008.4.17)	(72) 発明者	中川 貴史 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	平成21年8月12日(2009.8.12)	(72) 発明者	土屋 正登 静岡県掛川市下俣800番地 NECアクセステクニカ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信電力制御システム及びその方法並びにそれに用いる通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向局からの受信信号のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御システムであって、

前記SIRの変化率が所定閾値を超えた場合、前記SIRの変化率が前記所定閾値を超える前のSIRと基準SIRとを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす手段を含むことを特徴とする送信電力制御システム。

【請求項2】

前記SIRの変化率が前記所定閾値を超える状態が所定時間以上続いた場合、その状態の時のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなす手段を、更に含むことを特徴とする請求項1記載の送信電力制御システム。

【請求項3】

請求項1または2記載の送信電力制御システムを用いたことを特徴とする移動通信システム。

【請求項4】

前記送信電力制御システムは基地局に設けられており、前記対向局は移動通信端末であることを特徴とする請求項3記載の移動通信システム。

【請求項5】

前記送信電力制御システムは移動通信端末に設けられており、前記対向局は基地局であることを特徴とする請求項3記載の移動通信システム。

【請求項 6】

対向局からの受信信号の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御方法であって、

前記 S I R の変化率が所定閾値を超えた場合、前記 S I R の変化率が前記所定閾値を超える前の S I R と基準 S I R とを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなすステップを含むことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 7】

前記 S I R の変化率が前記所定閾値を超える状態が所定時間以上続いた場合、その状態の時の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなすステップを、更に含むことを特徴とする請求項 6 記載の送信電力制御方法。

10

【請求項 8】

対向局からの受信信号の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなすようにした通信装置であって、

前記 S I R の変化率が所定閾値を超えた場合、前記 S I R の変化率が前記閾値を超える前の S I R と基準 S I R とを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす手段を含むことを特徴とする通信装置。

【請求項 9】

前記 S I R の変化率が前記所定閾値を超える状態が所定時間以上続いた場合、その状態の時の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなす手段を、更に含むことを特徴とする請求項 8 記載の通信装置。

20

【請求項 10】

前記通信装置は移動通信システムにおける基地局であり、前記対向局は移動通信端末であることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の通信装置。

【請求項 11】

前記通信装置は移動通信システムにおける移動通信端末であり、前記対向局は基地局であることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の通信装置。

【請求項 12】

対向局からの受信信号の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記 S I R の変化率が所定閾値を超えた場合、前記 S I R の変化率が前記所定閾値を超える前の S I R と基準 S I R とを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす処理を含むことを特徴とするプログラム。

30

【請求項 13】

前記 S I R の変化率が前記所定閾値を超える状態が所定時間以上続いた場合、その状態の時の S I R に応じて前記対向局の送信電力制御をなす処理を、更に含むことを特徴とする請求項 12 記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は送信電力制御システム及びその方法並びにそれに用いる通信装置に関し、特に移動通信システムにおける基地局と移動通信端末との間の送信電力制御方式に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年の移動体通信端末（以下、端末と略記する）は、データ通信のみでなく音楽再生やテレビ機能などの多機能、高機能化が進み、消費電力が増加する傾向にある。また、データ通信よりもむしろ音楽再生やテレビ機能などを長時間使用することが主な用途になりつつあり、端末の消費電力を押さえることが重要な課題となっている。

【0003】

C D M A 通信方式により多元接続して通信を行う移動体通信システムでは、各端末から

50

の送信電力を同じ値にすると、端末から基地局までの距離の違いにより、基地局での受信電界強度は端末によって異なるため、基地局から近い位置にある端末は、遠方にある端末にとって非常に大きな干渉源になるという問題が生じる。この問題は遠近問題と呼ばれており、この遠近問題を解消するために、一般的に、端末は基地局によりその送信電力が制御されるようになっている。

【0004】

すなわち、基地局は、端末から受信した信号のSIR (Signal to Interference Ratio : 信号対干渉波比) を均一にするように、各端末の送信電力を制御する。SIRの劣化時には、送信電力を上昇させる制御が働くが、端末の移動により一時的に障害物に隠れるような状況(シャドウイングの発生)において、SIRが急激に劣化した場合でも、送信電力を上昇させる制御が働くことになる。但し、シャドウイングによるSIRの劣化は一過性であり、瞬間的な通信品質の劣化を許容すれば送信電力を上げる必要はないと言える。

10

【0005】

ここで、特許文献1を参照すると、基地局において、端末からの受信品質が急激に劣化した場合に、当該端末の送信電力の上昇を抑制するために、受信SIR値の減少が所定数以上のスロットにおいて連続して生じた時に、送信電力制御を停止するようにした技術が開示されている。

【特許文献1】特開2001-292095号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

上述したように、従来の移動体通信における上り通信の送信電力の制御は、基地局が端末から受信した信号のSIRを算出することにより決定される。基地局は、算出したSIRが基準SIRより低ければ、送信電力を上昇させるように端末を制御し、算出したSIRが基準SIRより高ければ、送信電力を下降させるように端末を制御する。

【0007】

いま、端末が移動することによって、障害物の陰に入ること(シャドウイングの発生)を考えた場合、SIRは急激に劣化するために、端末からの上り送信電力の増加幅は大きなものとなる。移動によるシャドウイングの発生は、上述したように、一過性的なものであり、送信電力を上げなくても、時間経過によりSIRは改善すると考えられるが、現在の送信電力制御方法では、SIRの劣化に伴って端末の上り送信電力を上昇させる制御が行われてしまうことになる。

30

【0008】

都市部では、端末の移動と共に建物の陰に入る場合や、トラックなどの障害物が基地局と端末との見通し経路内を走行する場合など、シャドウイングは頻繁に発生し、その都度端末の上り送信電力は上昇することになる。従って、端末の消費電力が増大することになる上に、他の端末への干渉となり、移動体通信システムの一時的な通信品質、通信容量の劣化を引き起こす原因となっている。

【0009】

なお、特許文献1の技術では、基地局において端末からの上り信号の受信SIR値の減少が所定数以上のスロットにおいて連続して生じた時に、上り送信電力の制御を停止することにより、シャドウイングなどによる急激なSIRの変化を吸収するというものであるが、上り信号の受信SIR値の減少が所定数以上のスロットにおいて連続して生じるケースは、シャドウイングなどの他にも、端末が連続して基地局から遠ざかる状態の場合にも、同様な現象が生じることになる。このような場合にも、送信電力制御を停止すると、端末の通信品質が劣化してしまい、通信が困難になるという欠点がある。

40

【0010】

本発明の目的は、シャドウイングなどの一時的なSIRの劣化時に送信電力を上げる制御を防ぎ、端末の消費電力を抑えることを可能とし、また、無駄な電波干渉を抑えることを可能とし、移動体通信システム全体の通信容量、通信品質の改善を可能とした送信電力

50

制御システム及びその方法並びにそれに用いる通信装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による送信電力制御システムは、

対向局からの受信信号のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御システムであって、

前記SIRの変化率が所定閾値を超えた場合、前記SIRの変化率が前記所定閾値を超える前のSIRと基準SIRとを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす手段を含むことを特徴とする。

【0012】

本発明による送信電力制御方法は、

対向局からの受信信号のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御方法であって、

前記SIRの変化率が所定閾値を超えた場合、前記SIRの変化率が前記所定閾値を超える前のSIRと基準SIRとを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなすステップを含むことを特徴とする。

【0013】

本発明による通信装置は、

対向局からの受信信号のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなすようにした通信装置であって、

前記SIRの変化率が所定閾値を超えた場合、前記SIRの変化率が前記閾値を超える前のSIRと基準SIRとを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす手段を含むことを特徴とする。

【0014】

本発明によるプログラムは、

対向局からの受信信号のSIRに応じて前記対向局の送信電力制御をなす送信電力制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記SIRの変化率が所定閾値を超えた場合、前記SIRの変化率が前記所定閾値を超える前のSIRと基準SIRとを比較して、この比較結果に応じて前記対向局の送信電力の増減制御をなす処理を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、SIR値の変化率を用いるようにして、一時的に通信品質が劣化した時のSIR値を用いることなく送信電力制御を行うことにより、送信電力の増加を防ぐことが出来るので、端末の消費電力を抑え得るという効果がある。また、他の端末に与える干渉を減らし、移動体通信システム全体の通信品質、通信容量を改善する効果も見込める。更には、本発明を下り送信電力の制御方法に用いれば、基地局から各端末への送信（下り通信）においても、シャドウイングが発生した端末への電力制御を抑えることで、相互干渉を抑えることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明が適用される通信システムの概略図であり、基地局（BS）1と、この基地局のサービスエリアであるセル内に位置する移動通信端末（以下、端末と略記）2とを含んで構成されている。端末2は図示の位置から矢印Aの方向に移動し、端末2aの位置に達し、また、この位置から矢印Bの方向に移動し、端末2bの位置へ達するものとして示している。そして、端末2aの位置付近では、建物群（ビル群と称す）3の存在のために、上述したシャドウイングが発生して通信品質が劣化することになるものとする。

【0017】

図2は本発明の実施の形態における基地局1の概略機能ブロック図であり、本発明に関

10

20

30

40

50

連する機能ブロックのみを示している。図2を参照すると、基地局1は、無線通信部11と、送信電力制御部12と、一次メモリ13と、二次メモリ14と、破棄要求数カウンタ15と、制御部16と、メモリ17とを含んで構成されている。

【0018】

無線通信部11は端末2との通信をなす機能を有する。送信電力制御部12は、端末2からの上り送信信号の受信品質であるSIR値を測定して、この測定SIR値に基づいて端末2の上り送信電力の制御をなす機能を有する。一次メモリ13は測定SIR値を保存する機能を有する。二次メモリ14は、必要に応じて一次メモリ13から読み出されたSIR値を保存する機能を有する。破棄要求数カウンタ15は、一次メモリ13に保存されているSIR値の破棄要求がある毎にカウントアップされるカウンタである。制御部16はこれら各部を制御するCPUの機能を有し、メモリ17は、この制御部16の作業用RAMの機能と、この制御部の動作制御プログラムを格納したROMの機能とを有する。

10

【0019】

図3は本発明の実施の形態の動作を示すフローチャートであり、基地局1の動作フロー図であり、シャドウイングによる急激なSIR値の変化が発生した時の送信電力制御の動作例について説明する。

【0020】

図1において、基地局1と端末2とは同期確立済みであり、データ通信を実施しているとする。端末2が基地局1との通信を行いながら矢印A上を移動し、端末2aの位置まで移動を行うとする。移動前及び端末2bの位置では、基地局1から端末2までの関係は、見通しの良い位置関係にあり、端末2aの位置では、基地局1とを結ぶ直線上にビル群3が存在して見通しの悪い位置関係にあるものとする。

20

【0021】

図3を参照すると、まず、基地局1の送信電力制御部12は、端末2からの受信信号のSIR値を測定して(ステップS1)、この測定結果を一次メモリ13に保持し(ステップS2)、しかる後に、この一次メモリ13に保持したSIR値と、前回測定したSIR値(二次メモリ14に保持されている値)との比較を行って、SIR値の変化率(sir)を算出する(ステップS3)。そして、送信電力制御部12は、sirと予め設定されている所定閾値Sとの比較判定を行う(ステップS4)。

【0022】

図1において、端末2が移動を行う前の状態では、基地局1と端末2との通信環境に変化がないため、sirは閾値Sを越えることはない。従って、送信電力制御部12は、一次メモリ13に保持したSIR値を二次メモリ14に保存する動作を行い(ステップS8)、しかる後に、二次メモリ14に保存されたSIR値と基準SIR値(システムに合わせて任意に設定されている)とを比較する(ステップS9)。

30

【0023】

送信電力制御部12は、この比較結果により、SIR値が基準SIR値以上であれば、上り送信電力を下降させる指示を端末へ送信する(ステップS10)。すなわち、下り信号に挿入されているTPC(Transmission Power Control)ビットに、上り送信電力を所定ステップ幅だけ減少させることを指示するための情報(例えば、“0”)を重畳して、無線通信部11から端末へ向けて送信することになる。

40

【0024】

一方、ステップS9での比較結果により、SIR値が基準SIR値より小であれば、送信電力制御部12は、上り送信電力を上昇させる指示を端末へ送信する(ステップS11)。すなわち、下り信号に挿入されているTPCビットを、上り送信電力を所定ステップ幅だけ上昇させることを指示するための情報(例えば、“1”)を重畳して、無線通信部11から端末へ向けて送信することになる。以上の動作は通常の上り送信電力制御の動作であって、周知の技術である。

【0025】

次に、図1において、端末2が端末2aの位置へ移動を行う場合(シャドウイングが発

50

生した場合)の送信電力制御フローについて説明する。端末2が矢印A方向に移動を行って端末2aの位置に達した時、基地局1が端末より受信する信号のSIR値は、ビル群3によるシャドウイングの影響を受けて急激に劣化することになる。

【0026】

この時、図3のステップS3で得られたsirは、ステップS4での比較の結果、閾値Sを上回ることになるので、送信電力制御部12は、破棄要求数カウンタ(一次メモリ13に保持したSIR値を破棄するかどうかの判定に用いるカウンタ)15を“1”インクリメントし(ステップS5)、しかる後に、破棄要求数カウンタ5の値tcと予め設定されている閾値Tとを比較判定する(ステップS6)。端末2aの位置に達した直後(シャドウイングが発生した直後)は、破棄要求数tcは閾値Tを超えないので、送信電力制御部12は、二次メモリ14に保存されている前回のSIR値を用いて、基準SIR値との比較を実施し(ステップS9)、ステップ10、S11の送信電力制御を実施することになる。

10

【0027】

その後、端末2が図1の矢印B方向に移動し続けて端末位置2bの位置に達した場合、ビル群3によるシャドウイングの影響がなくなってSIR値は改善する。この時、ステップS3において算出されるsirは、シャドウイング発生前に二次メモリ14に保存されていたSIR値と、端末2bの位置にて測定されたSIR値との差である。

【0028】

この時のsirは閾値S以内であるために、送信電力制御部12は、端末2bの位置にて測定されたSIR値を二次メモリ14に保存し(ステップS8)、この二次メモリ14に保存したSIR値と基準SIR値とを比較し(ステップS9)、この比較結果に従って送信電力制御(ステップS10、S11)を実施することになる。この結果、シャドウイング発生時のSIR値を用いることなく、送信電力の制御が行えるため、無駄な送信電力の増加を防ぐことが可能となる。

20

【0029】

最後に、図1において、端末2が端末2aの位置に長時間滞在した場合の送信電力制御フローを説明する。端末2が端末2aの位置に達した時、基地局1が端末2より受信する信号のSIR値は劣化し、sir値は閾値Sを上回ることになる。送信電力制御部12は破棄要求数カウンタ15のカウントアップを行い、破棄要求数カウンタ15の値tcと所定閾値Tとを比較判定する(ステップS6)。端末2aの位置に達した直後は、破棄要求数tcは閾値Tを超えないので、送信電力制御部12は二次メモリ14に保存された前回のSIR値を用いて、基準SIR値との比較を実施し(ステップS9)、送信電力制御(ステップS10、S11)を実施する。

30

【0030】

端末2が端末2aの位置にいる間中は、破棄要求数tcのカウントアップが発生して実行され、結果tcが閾値Tを超えることとなる。破棄要求数tcが閾値Tを超えた時点で、送信電力制御部12は破棄要求数カウンタ15のクリアを行い(ステップS7)、一次メモリ13のSIR値を二次メモリ14に保存して(ステップS8)、しかる後に、二次メモリ14に保存されたシャドウイング発生中のSIR値と基準SIR値とを比較し(ステップS9)、送信電力制御(ステップS10、S11)を実施することになる。

40

【0031】

つまり、破棄要求数カウンタ15により、端末2がビル群3の陰に存在する時間を測定しており、この時間が所定時間を越えて端末2が端末2aの位置に長時間滞在した場合には、送信電力を上げるタイミングを遅らせるのみで、以後の動作は通常のス送信電力制御処理と同様となるのである。

【0032】

このように、本発明によれば、SIR値の変化率を用いることで、一時的に通信品質が劣化した時のSIR値を用いることなく送信電力制御を行うので、送信電力の増加を防ぐことができる。よって、端末の消費電力を抑える効果があり、また、他の端末に与える干

50

渉を減らし、移動体通信システム全体の通信品質、通信容量を改善する効果もある。

【 0 0 3 3 】

上述の実施の形態では、上り送信電力の制御、すなわち、基地局が対向局である端末からの信号の受信品質であるS I Rを測定してこのS I Rに応じて上り送信電力の下降上昇制御を行うものであるが、これを下り送信電力の制御に用いることができる。すなわち、端末が対向局である基地局からの信号の受信品質であるS I Rを測定してこのS I Rに応じて下り送信電力の下降上昇制御を行う方式に、本発明を適用することができる。こうすることにより、基地局から各端末への送信（下り通信）においても、シャドウイングが発生した端末への電力制御を抑えることで、相互干渉を抑えることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

図3に示した動作は、その動作手順を予めプログラムとしてROM等の記録媒体に記録しておき、これをコンピュータ（CPU）により読み取らせて実行させるよう構成できることは明白である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態が適用されるシステム構成の概略図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態の基地局の概略機能ブロック図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態の基地局の動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

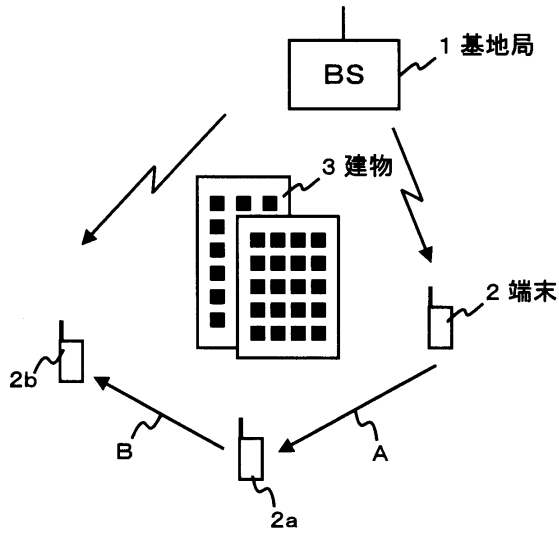
- 1 基地局
- 2 , 2 a , 2 b 端末
- 3 ビル群
- 1 1 無線通信部
- 1 2 送信電力制御部
- 1 3 一次メモリ
- 1 4 二次メモリ
- 1 5 破棄要求数カウンタ
- 1 6 制御部（CPU）
- 1 7 メモリ

10

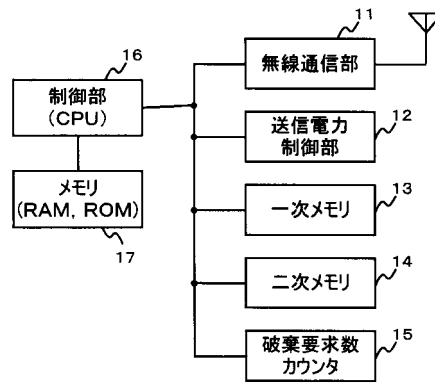
20

30

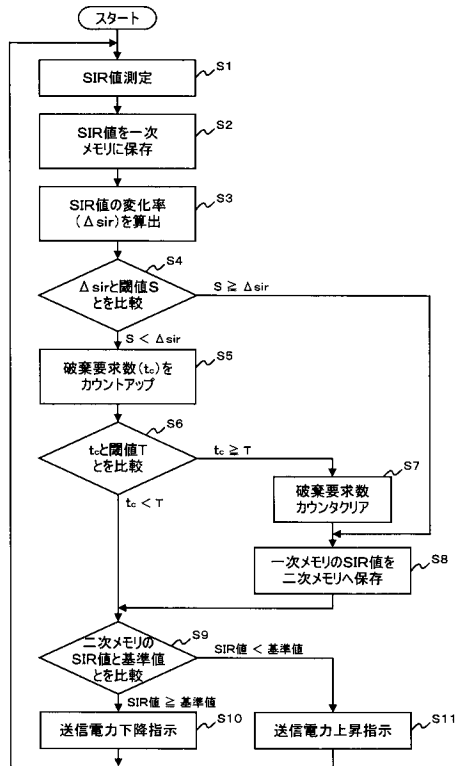
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 野元 久道

(56)参考文献 特開2001-292095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 52/08