

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3647855号
(P3647855)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月18日(2005.2.18)

(51) Int.CI.⁷

F 1

H 04 B 7/26

H 04 B 7/26 102

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-17226 (P2004-17226)
 (22) 出願日 平成16年1月26日 (2004.1.26)
 (62) 分割の表示 特願平11-286317の分割
 原出願日 平成11年10月7日 (1999.10.7)
 (65) 公開番号 特開2004-140877 (P2004-140877A)
 (43) 公開日 平成16年5月13日 (2004.5.13)
 (54) 審査請求日 平成16年6月25日 (2004.6.25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 驚田 公一
 (72) 発明者 平松 勝彦
 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
 号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

審査官 桑江 晃

(56) 参考文献 特開平10-173594 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通信装置及び通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信相手からの信号を複数タイムスロットの間受信する受信手段と、
 前記受信手段で受信した複数タイムスロットの信号から算出したSIRに基づいて、前記通信相手が送信する複数のタイムスロットの送信電力を制御するための複数の送信電力制御情報を各々生成する送信電力制御情報生成手段と、
 前記送信電力制御情報生成手段で生成された複数の送信電力制御情報と送信データとを、1タイムスロットに含めた送信信号を生成する送信信号生成手段と、

前記送信信号生成手段で生成された送信信号を前記通信相手に送信する送信手段と、を備えた通信装置。

【請求項2】

通信相手と非対称通信を行う請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記送信電力制御情報は、TPCである請求項1又は請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれかに記載の通信装置を搭載した通信端末装置。

【請求項5】

請求項1から請求項3のいずれかに記載の通信装置を搭載した基地局装置。

【請求項6】

通信相手からの信号を複数タイムスロットの間受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した複数タイムスロットの信号から算出したSIRに基づいて、前記通信相手が送信する複数のタイムスロットの送信電力を制御するための複数の送信電力制御情報を各自生成する送信電力制御情報生成ステップと、

前記送信電力制御情報生成ステップで生成された複数の送信電力制御情報を1タイムスロットに含めた送信信号を生成する送信信号生成ステップと、

前記送信信号生成ステップで生成された複数の送信電力制御情報を1タイムスロットに含む信号を前記通信相手に送信する送信ステップと、を備えた通信方法。

【請求項7】

通信相手と非対称通信を行う請求項6に記載の通信方法。

【請求項8】

10

前記送信電力制御情報は、TPCである請求項6又は請求項7に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車電話、携帯電話等の無線伝送システムに用いられる通信装置及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車電話、携帯電話等の無線伝送システムでは、SIR (Signal to Interference Ratio: 信号電力対干渉波電力比) を一定にし、BER (Bit Error Rate: 誤り率) を所定値以下に保つために、各伝送路の状態に応じた送信電力制御を行っている。

【0003】

送信電力制御方法には、閉ループ送信電力制御と開ループ送信電力制御とがある。

【0004】

閉ループ送信電力制御は、自己の送信信号に対して、通信相手側で受信品質に相当するSIRを測定し、測定SIR値が目標SIR値より高い場合に送信電力を低減させ、測定SIR値が目標SIR値より低い場合に送信電力を増加させるTPC (Transmit Power Control: 送信電力制御ビット) を逆回線で伝送し、このTPCの内容に基づいて送信電力を制御する方法である。

【0005】

30

一方、開ループ送信電力制御は、既知である通信相手の送信レベルから受信レベルを減算して無線区間においてロスしたレベルを算出し、このロスしたレベルに目標とする通信相手の受信レベルを加算して送信電力値を制御する方法である。

【0006】

ここで、将来的に、下り回線の情報量が上り回線よりも圧倒的に多いデータ通信が主流となることが予想され、上り回線と下り回線のデータ量が非対称である非対称通信の無線通信システムの開発が進められている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

40

しかし、今までのところ、非対称通信を行う無線通信システムにおいて、各スロット毎に高精度に送信電力を制御する方法は開示されていない。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる通信装置及び通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の通信装置は、通信相手からの信号を複数タイムスロットの間受信する受信手段と、前記受信手段で受信した複数タイムスロットの信号から算出したSIRに基づいて、

50

前記通信相手が送信する複数のタイムスロットの送信電力を制御するための複数の送信電力制御情報を各々生成する送信電力制御情報生成手段と、前記送信電力制御情報生成手段で生成された複数の送信電力制御情報と送信データとを、1タイムスロットに含めた送信信号を生成する送信信号生成手段と、前記送信信号生成手段で生成された送信信号を前記通信相手に送信する送信手段と、を備えた構成を探る。

【0026】

本発明の通信方法は、通信相手からの信号を複数タイムスロットの間受信する受信ステップと、前記受信ステップで受信した複数タイムスロットの信号から算出したSIRに基づいて、前記通信相手が送信する複数のタイムスロットの送信電力を制御するための複数の送信電力制御情報を各々生成する送信電力制御情報生成ステップと、前記送信電力制御情報生成ステップで生成された複数の送信電力制御情報を1タイムスロットに含めた送信信号を生成する送信信号生成ステップと、前記送信信号生成ステップで生成された複数の送信電力制御情報を1タイムスロットに含む信号を前記通信相手に送信する送信ステップと、を備えたこととした。

10

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることができるので、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0034】

(実施の形態1)

実施の形態1では、閉ループ送信電力制御の場合について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0035】

共用器102は、送信時と受信時において信号が通過する経路を切替え、アンテナ101から受信された信号を受信RF回路103に出力し、送信RF回路112から出力された送信信号をアンテナ101に出力する。

30

【0036】

受信RF回路103は、受信信号を增幅し、ベースバンドに周波数変換し、復調回路104に出力する。復調回路104は、ベースバンドの信号を復調して自局の受信データを取り出す。

【0037】

所望波電力測定回路105は、復調回路104の出力信号に含まれる既知信号の受信電力(以下、「所望波電力」という)を測定し、測定結果を平均化回路106に出力する。平均化回路106は、複数スロットの所望波電力の平均値を算出し、平均値をSIR測定回路108に出力する。

40

【0038】

ここで、既知信号列が長くて干渉信号を抑圧でき、しかも、スロットが近接していてフェージングによる受信電力が少ない場合、各スロットにおける所望波電力はほぼ等しくなる。従って、各スロットの所望波電力の平均値を算出することにより、所望波電力の測定精度を向上させることができる。

【0039】

干渉波電力測定回路107は、復調回路104から出力された干渉波の電力を測定し、測定結果をSIR測定回路108に出力する。

【0040】

SIR測定回路108は、複数スロットの所望波電力の平均値と各スロットの干渉波電

50

力の測定値から各スロットの SIR(n) (n はスロット番号) を算出して TPC 生成回路 109 に出力する。

【0041】

TPC 生成回路 109 は、各スロットの SIR(n) と閾値との比較を行い、 SIR(n) が閾値より低いスロットには送信電力を上げることを指示する送信電力制御情報を生成し、 SIR(n) が閾値より高いスロットには送信電力を下げることを指示する送信電力制御情報を生成する。そして、 TPC 生成回路 109 は、生成した各スロットの送信電力制御情報を多重回路 110 に出力する。

【0042】

多重回路 110 は、 1 スロットの送信データに複数の送信電力制御情報を多重して変調回路 111 に出力する。変調回路 111 は、多重回路 110 の出力信号を変調し、送信 RF 回路 112 に出力する。送信 RF 回路 112 は、変調回路 111 の出力信号の周波数を変換し、送信電力を増幅し、共用器 102 を介してアンテナ 101 から無線送信する。

【0043】

図 2 は、図 1 の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0044】

共用器 202 は、送信時と受信時において信号が通過する経路を切替え、アンテナ 201 から受信された信号を受信 RF 回路 203 に出力し、送信 RF 回路 208 から出力された送信信号をアンテナ 201 に出力する。

【0045】

受信 RF 回路 203 は、受信信号を増幅し、ベースバンドに周波数変換し、復調回路 204 に出力する。復調回路 204 は、ベースバンドの信号を復調し、分離回路 205 に出力する。分離回路 205 は、復調回路 204 の出力信号を受信データと送信電力制御情報に分離する。

【0046】

CL (Closed Loop : 閉ループ) 送信電力制御回路 206 は、分離回路 205 にて分離された送信電力制御情報に基づいて、送信 RF 回路 208 における送信電力の増減を制御する。

【0047】

変調回路 207 は、送信データを変調し、送信 RF 回路 208 に出力する。送信 RF 回路 208 は、変調回路 207 の出力信号の周波数を変換し、CL 送信電力制御回路 206 の制御に基づいて送信電力を増幅し、共用器 202 を介してアンテナ 201 から無線送信する。

【0048】

このように、所望波電力を複数スロットに渡って平均化し、その平均値を用いて閉ループ送信電力制御を行うことにより、各スロットの所望波電力の電力誤差を低減して測定精度の向上を図ることができ、非対称通信の閉ループ送信電力制御において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。

【0049】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 では、送信電力制御の基準電力を制御するアウターループを備えた開ループ送信電力制御の場合について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 3 に示す無線通信装置において、図 1 に示した無線通信装置と動作が共通する構成部分については、図 1 と同一符号を付して説明を省略する。

【0050】

図 3 に示す無線通信装置は、図 1 に示す無線通信装置に誤り訂正復号回路 301 と、 CRC 判定回路 302 と、送信電力決定回路 303 とを追加した構成を探る。

【0051】

10

20

30

40

50

誤り訂正復号回路 301 は、復調回路 104 の出力信号に対して誤り訂正復号処理を行い、受信データを取り出す。CRC 判定回路 302 は、復調回路 104 の出力信号に対して CRC 判定を行う。送信電力決定回路 303 は、CRC 判定回路 302 から出力された CRC 判定値を受信品質の指標として通信相手の送信基準電力値 SIR_t を算出する。

【0052】

ここで、一般的に複数の送信スロットを用いて送信する場合、誤りビットの位置を分散させ、誤り訂正能力を向上させるために、全てのスロットの送信信号がランダムに配置されるようにインターリーブを施している。この場合、無線通信装置は、通信相手に送信基準電力値 SIR_t を示す信号を送信することにより、全スロットにおける誤り訂正処理後の受信品質が所定の品質を満足するように通信相手の送信電力を制御することができる。 10

【0053】

しかし、無線通信装置は、送信基準電力値 SIR_t のみでは、通信相手に対して各スロットの干渉量に応じた制御ができず、干渉量の小さいスロットに対して送信電力を小さくさせることができないので、他セルへの干渉を低減することができない。

【0054】

そこで、無線通信装置の送信電力決定回路 303 は、算出した送信基準電力値 SIR_t に各スロットの SIR(n) を加算して、各スロットの送信基準電力値 SIR_t(n) を算出する。

【0055】

多重回路 110 は、送信データに送信基準電力値 SIR_t(n) を示す情報を多重して変調回路 111 に出力する。 20

【0056】

図 4 は、図 3 の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 4 に示す無線通信装置において、図 2 に示した無線通信装置と動作が共通する構成部分については、図 2 と同一符号を付して説明を省略する。

【0057】

図 4 に示す無線通信装置は、図 2 に示す無線通信装置と比較して、CL 送信電力制御回路 206 の代りに所望波電力測定回路 401 と、OL (Open Loop : 開ループ) 送信電力制御回路 402 を追加した構成を探る。

【0058】

分離回路 205 は、復調回路 204 の出力信号を受信データと送信基準電力値 SIR_t(n) に分離する。 30

【0059】

所望波電力測定回路 401 は、復調回路 204 の出力信号に含まれる既知信号の所望波電力 S を測定し、測定結果を OL 送信電力制御回路 402 に出力する。

【0060】

OL 送信電力制御回路 402 は、以下に示す式(1)により、各スロットの送信電力 T(n) を算出し、送信 RF 回路 208 における送信電力の増減を制御する。ただし、式(1)における Const は、利得調整のための固定値である。

【0061】

$$T(n) = SIR_t(n) - S + Const \quad (1)$$

このように、送信基準電力値に加えて各スロットの SIR を考慮して開ループ送信電力制御を行うことにより、非対称通信において各スロット毎に高精度に送信電力を制御することができる。 40

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 2】図 1 の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 4】図 3 の無線通信装置の通信相手となる無線通信装置の構成を示すブロック図

50

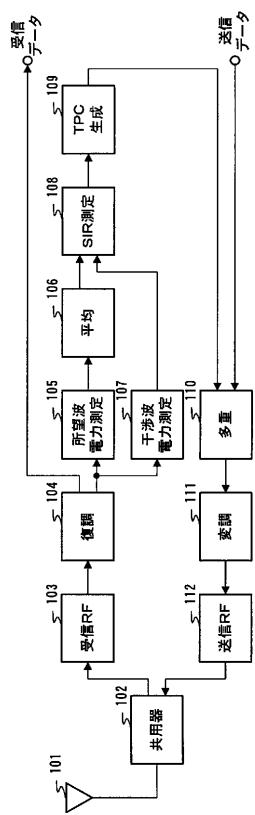
【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

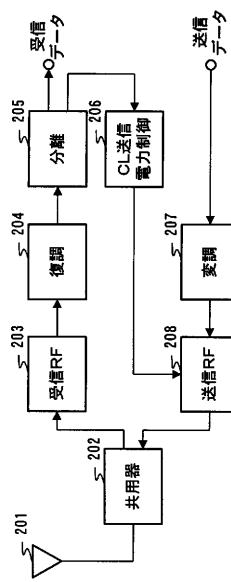
- | | |
|-------|--------------|
| 1 0 5 | 所望波電力測定回路 |
| 1 0 6 | 平均化回路 |
| 1 0 7 | 干渉波電力測定回路 |
| 1 0 8 | S I R 測定回路 |
| 1 0 9 | T P C 生成回路 |
| 2 0 6 | C L 送信電力制御回路 |
| 3 0 1 | 誤り訂正復号回路 |
| 3 0 2 | C R C 判定回路 |
| 3 0 3 | 送信電力決定回路 |
| 4 0 1 | 所望波電力測定回路 |
| 4 0 2 | O L 送信電力制御回路 |

10

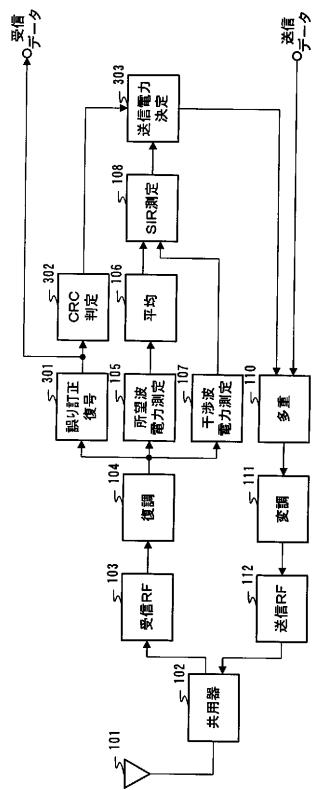
【 図 1 】



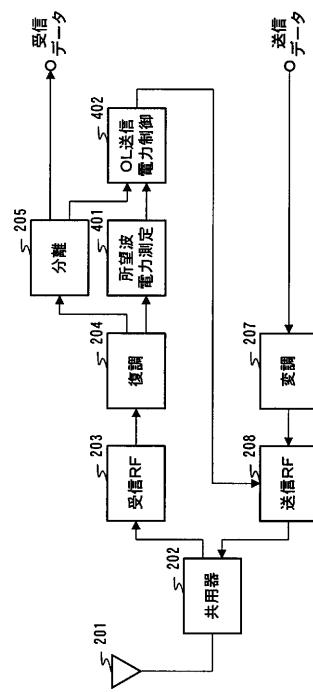
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26
H 04 Q 7 / 00 - 7 / 38