

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基地局装置と複数のアンテナを備える移動局装置とを備える無線通信システムであって、

前記基地局装置は、

前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定部と、

前記受信電力測定部が測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成部と、

前記電力制御情報生成部が生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信部とを備え、

前記移動局装置は、

前記電力制御情報送信部が送信した電力制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定部と、

前記送信電力決定部が決定した送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御部と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記電力制御情報生成部は、

前記受信電力測定部が測定する受信電力が小さいアンテナほど送信電力を大きくすることを前記移動局装置に指示する電力制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

複数のアンテナを備える移動局装置と通信する基地局装置であって、

前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定部と、

前記受信電力測定部が測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成部と、

前記電力制御情報生成部が生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信部と、

を備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】

基地局装置と通信する複数のアンテナを備える移動局装置であって、

前記基地局装置が送信する制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定部と、

前記送信電力決定部が決定した送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御部と、

を備えることを特徴とする移動局装置。

【請求項 5】

基地局装置と複数のアンテナを備える移動局装置とを用いた無線通信方法であって、

前記基地局装置は、

前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定過程と、

前記受信電力測定過程で測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成過程と、

前記電力制御情報生成過程で生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信過程とを有し、

10

20

30

40

50

前記移動局装置は、

前記電力制御情報送信過程で送信した電力制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定過程と、

前記送信電力決定過程で決定した送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御過程と、

を有することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システム、基地局装置、移動局装置及び無線通信方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から知られている基地局装置と移動局装置との間で通信する方式として、非特許文献1に記載されている技術が知られている。

【0003】

図10は、従来から知られている物理チャネルの構成を説明する図である。無線通信システムは、基地局装置100と移動局装置200とを備えている。次世代移動通信システムの物理チャネルは、図10に示す構成が用いられる。

【0004】

物理チャネルの構成は携帯端末である移動局装置200と、基地局装置100との間で、移動局装置200から基地局装置100に向かうアップリンク物理チャネルと、基地局装置100から移動局装置200に向かうダウンリンク物理チャネルからなる。

20

このうちアップリンク物理チャネルは、ランダムアクセスを行うランダムアクセスチャネル(PRACH)、基地局装置100のスケジュール管理にしたがってアップリンクデータの送信を行うアップリンクシェアドチャネル(PUSCH)、ダウンリンク信号に関連する制御信号等の送信を行うアップリンク制御チャネル(PUCCH)から構成される。

【0005】

一方でダウンリンク物理チャネルは、ダウンリンクデータの伝送を行うダウンリンクシェアドチャネル(PDSCH)、マルチキャストチャネルの伝送を行うマルチキャストチャネル(PMCH)、アップリンクのスケジュール情報やダウンリンクデータの割り当て情報などの伝送を行うダウンリンクコントロールチャネル(PDCCH)、報知情報の伝送を行うブロードキャストチャネル(PBCH)、ダウンリンクコントロールチャネル(PDCCH)のOFDMシンボル数を伝送するコントロールフォーマットインディケータチャネル(PCFICH)、アップリンク伝送に関するハイブリッドARQ(Automatic Repeat reQuest:自動再送要求)のACK/NACKを伝送するハイブリッドARQインディケータチャネル(PHICH)から構成される。

30

【0006】

非特許文献2には、以下の式(1)を用いてアップリンクシェアドチャネル(PUSCH)の送信電力を決めることが記載されている。

40

【0007】

【数1】

$$P_{\text{PUSCH}}(i) = \min\{P_{\text{MAX}}, 10\log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{\text{MCS}}(\text{MCS}(i)) + f(i)\} \text{ [dBm]} \dots (1)$$

【0008】

ここで、 P_{MAX} は移動局装置200の端末クラスによって決まる最大送信電力であり、 $M_{\text{PUSCH}}(i)$ はアップリンクシェアドチャネル(PUSCH)に割り当てられるリソースブロック数であり、 $P_{\text{O_PUSCH}}(j)$ は移動局装置200ごとのパラメー

50

タである。

また、 α はセルで決まる 0 から 1 の範囲の係数であり、 PL は移動局装置 200 で計算される伝搬路損失であり、 $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ は適応変調符号化パラメータに対応する補正值であり、 $f(i)$ は $TPC(Transmission Power Control$: 送信電力制御) コマンドの絶対値または積算値を用いた補正值である。

【0009】

一方で、複数の送信アンテナを持つ移動局装置が送信アンテナを切り替えて送信するアンテナ選択送信ダイバーシティ (ASTD: Antenna Selective Transmit Diversity) が検討されている。

移動局装置は、複数の送信アンテナと少なくとも 1 つの送信 RF (Radio Frequency: 無線周波数) 回路を持ち、送信アンテナを切り替えて基地局装置に信号を送信する。移動局装置は、基地局装置からの指示信号に基づいて複数の送信アンテナから送信に用いるアンテナを決定する。

【非特許文献 1】3GPP TS 36.201 LTE Physical layer - General Description v8.1.0

【非特許文献 2】3GPP TS 36.213 EUTRA Physical layer procedure v8.1.0

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

移動局装置では、ダウンリンクの伝搬路損失を測定してアップリンクの送信電力制御に用いるが、複数の送受信アンテナを備える移動局装置では、アンテナ毎に伝搬路損失が異なることがある。

これは、アンテナの実装上の形状や指向性によるもの、およびユーザが移動局装置を握るなどによる実使用環境の変化の影響で生じるものであり、複数のアンテナ間で 10 dB 以上の差が生じることもある。

この場合、伝搬路損失の大きいほうのアンテナは送信アンテナとしてあまり有効に活用できない。すなわち、ダイバーシティの効果が薄くなる。また、アンテナ選択送信ダイバーシティ (ASTD) の制御によって送信アンテナを切り替えた場合に基地局装置に到達する信号電力が急激に変化することがある。

【0011】

このため、従来の技術では、移動局装置が備える複数のアンテナの伝搬路損失の状況が異なる場合に、基地局装置が移動局装置から受信する信号の受信品質が低下するという問題があった。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、移動局装置が備える複数のアンテナの伝搬路損失の状況が異なる場合であっても、基地局装置が移動局装置から受信する信号の受信品質が低下することのない無線通信システム、基地局装置、移動局装置及び無線通信方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

(1) 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、本発明の一態様による無線通信システムは、基地局装置と複数のアンテナを備える移動局装置とを備える無線通信システムであって、前記基地局装置は、前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定部と、前記受信電力測定部が測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成部と、前記電力制御情報生成部が生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信部とを備え、前記移動局装置は、前記電力制御情報送信部が送信した電力制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定部と、前記送信電力決定部が決定した

10

20

30

40

50

送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御部とを備える。

本発明では、基地局装置において、受信電力測定部が、移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定し、電力制御情報生成部が、受信電力測定部が測定した各アンテナの受信電力に基づいて移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成し、電力制御情報生成部が生成した電力制御情報を移動局装置に送信するようにした。

そして、移動局装置において、送信電力決定部が、電力制御情報送信部が送信した電力制御情報に基づいて各アンテナから基地局装置に送信する信号の送信電力を決定し、送信電力制御部が、送信電力決定部が決定した送信電力を用いて各アンテナから基地局装置に信号を送信するようにした。

10

これにより、移動局装置の複数のアンテナから送信された信号の基地局装置での受信電力に応じて、移動局装置の各アンテナから基地局装置に送信する信号の送信電力を、各アンテナ毎に制御することができるため、例えば、基地局装置での受信電力の小さいアンテナから送信する信号の送信電力を上げたり、基地局装置での受信電力の大きいアンテナから送信する信号の送信電力を下げたりすることができる。

【 0 0 1 4 】

(2) また、本発明の一態様による無線通信システムの前記電力制御情報生成部は、前記受信電力測定部が測定する受信電力が小さいアンテナほど送信電力を大きくすることを前記移動局装置に指示する電力制御情報を生成する。

20

本発明では、基地局装置の電力制御情報生成部が、受信電力測定部が測定する受信電力が小さいアンテナほど送信電力を大きくするようにしたため、基地局装置での受信電力が小さい移動局装置のアンテナほど、基地局装置への信号の送信電力を大きくすることができ、移動局装置の複数のアンテナから基地局装置に送信する信号の受信品質にばらつきが生じるのを防ぐことができる。

【 0 0 1 5 】

(3) また、本発明の一態様による基地局装置は、複数のアンテナを備える移動局装置と通信する基地局装置であって、前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定部と、前記受信電力測定部が測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成部と、前記電力制御情報生成部が生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信部とを備える。

30

【 0 0 1 6 】

(4) また、本発明の一態様による移動局装置は、基地局装置と通信する複数のアンテナを備える移動局装置であって、前記基地局装置が送信する制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定部と、前記送信電力決定部が決定した送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御部とを備える。

【 0 0 1 7 】

(5) また、本発明の一態様による無線通信方法は、基地局装置と複数のアンテナを備える移動局装置とを用いた無線通信方法であって、前記基地局装置は、前記移動局装置の各アンテナから送信される信号の受信電力を測定する受信電力測定過程と、前記受信電力測定過程で測定した各アンテナの受信電力に基づいて前記移動局装置の各アンテナから送信する信号の送信電力を制御する電力制御情報を生成する電力制御情報生成過程と、前記電力制御情報生成過程で生成した電力制御情報を前記移動局装置に送信する電力制御情報送信過程とを有し、前記移動局装置は、前記電力制御情報送信過程で送信した電力制御情報に基づいて各アンテナから前記基地局装置に送信する信号の送信電力を決定する送信電力決定過程と、前記送信電力決定過程で決定した送信電力を用いて各アンテナから前記基地局装置に信号を送信する送信電力制御過程とを有する。

40

【 発明の効果 】

50

【 0 0 1 8 】

本発明の無線通信システム、基地局装置、移動局装置及び無線通信方法では、移動局装置が備える複数のアンテナの伝搬路損失の状況が異なる場合であっても、基地局装置が移動局装置から受信する信号の受信品質が低下することを防ぐことができる。

これにより、アンテナ選択送信ダイバーシティ（ＡＳＴＤ）の制御に対応して、移動局装置におけるアンテナ毎の送信電力の制御が可能になり、基地局装置での受信信号電力の変動をなくすとともに、ダイバーシティの効果を高めることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照し、本発明の各実施形態について説明する。始めに、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

【 0 0 2 0 】

（ 第 1 の実施形態 ）

本発明の第 1 の実施形態による無線通信システムは、基地局装置 1 0 0 a と移動局装置 2 0 0 a とを備えている。図 1 を参照して基地局装置 1 0 0 a を説明するとともに、図 2 を参照して移動局装置 2 0 0 a について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による基地局装置 1 0 0 a の構成を示す概略ブロック図である。基地局装置 1 0 0 a は、アンテナ 1 1 a、送信部 1 2 a、受信部 1 3 a を備えている。

また、送信部 1 2 a は、ＴＰＣコマンド生成部 1 2 1 a、送信処理部 1 2 2 a、制御情報生成部 1 2 3 a を備えている。また、受信部 1 3 a は、受信処理部 1 3 0 a、測定部 1 3 1 a、演算部 1 3 2 a、記憶部 1 3 3 a を備えている。

【 0 0 2 2 】

アンテナ 1 1 a は、移動局装置 2 0 0 a から無線信号を受信して受信部 1 3 a の受信処理部 1 3 0 a に出力したり、送信部 1 2 a の送信処理部 1 2 2 a から出力される信号を、移動局装置 2 0 0 a に無線信号として送信したりする。

ＴＰＣコマンド生成部 1 2 1 a は、基地局装置 1 0 0 a が移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から受信した信号の受信電力を記憶部 1 3 3 a から読み出し、それらの受信電力に基づいてＴＰＣコマンドを生成し、送信処理部 1 2 2 a に出力する。

【 0 0 2 3 】

このＴＰＣコマンドには、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるか下げるかを移動局装置 2 0 0 a に指示する情報が含まれている。

例えば、ＴＰＣコマンド生成部 1 2 1 a は、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 1 から受信した信号の受信電力が、基地局装置 1 0 0 a が希望する受信電力よりも小さい場合には、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 1 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるように移動局装置 2 0 0 a に指示するＴＰＣコマンドを生成する。

また、例えば、ＴＰＣコマンド生成部 1 2 1 a は、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 2 から受信した信号の受信電力が、基地局装置 1 0 0 a が希望する受信電力よりも大きい場合には、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を下げるように移動局装置 2 0 0 a に指示するＴＰＣコマンドを生成する。

【 0 0 2 4 】

なお、ここでは、ＴＰＣコマンド生成部 1 2 1 a が生成するＴＰＣコマンドが、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるか下げるかのみを指示する情報を含んでいる場合について説明するが、これに限定されるものではない。

例えば、ＴＰＣコマンドに、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2

10

20

30

40

50

から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるか下げるかを移動局装置 2 0 0 a に指示する情報とともに、送信電力をどの程度、上下させるかを指示する情報を含めるようにしても良い。

【0025】

例えば、TPC コマンド生成部 1 2 1 a は、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 1 から受信した信号の受信電力が、基地局装置 1 0 0 a が希望する受信電力よりも 1 d B だけ小さい場合には、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 1 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を 1 d B だけ上げるように移動局装置 2 0 0 a に指示する TPC コマンドを生成するようにしても良い。

【0026】

また、例えば、TPC コマンド生成部 1 2 1 a は、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 2 から受信した信号の受信電力が、基地局装置 1 0 0 a が希望する受信電力よりも 1 d B だけ大きい場合には、移動局装置 2 0 0 a のアンテナ 2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を 1 d B だけ下げるように移動局装置 2 0 0 a に指示する TPC コマンドを生成するようにしても良い。

【0027】

送信処理部 1 2 2 a は、基地局装置 1 0 0 a から移動局装置 2 0 0 a に送信するデータや、TPC コマンド生成部 1 2 1 a が生成した TPC コマンドや、制御情報生成部 1 2 3 a が生成した制御情報に対して、変調の処理やアップコンバートの処理を行い、アンテナ 1 1 a を介して、移動局装置 2 0 0 a に送信する。

制御情報生成部 1 2 3 a は、移動局装置 2 0 0 a に対するリソース割り当てに関する制御情報を生成して、送信処理部 1 2 2 a に出力する。この制御情報には、自基地局装置 1 0 0 a が移動局装置 2 0 0 a から受信する信号の希望受信電力、自基地局装置 1 0 0 a が移動局装置 2 0 0 a と通信する際に用いる周波数帯域、自基地局装置 1 0 0 a が移動局装置 2 0 0 a と通信する際に用いる変調方式等が含まれている。

【0028】

受信処理部 1 3 0 a は、アンテナ 1 1 a から出力される信号に対して、ダウンコンバートの処理や復調の処理などの受信処理を行い、受信処理後の信号を測定部 1 3 1 a に出力する。また、受信処理部 1 3 0 a は、移動局装置 2 0 0 a から送信されたデータを取り出す。

測定部 1 3 1 a は、移動局装置 2 0 0 a から送信された信号を、受信処理部 1 3 0 a から受け取る。そして、測定部 1 3 1 a は、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信された信号の受信強度を測定し、その測定結果を演算部 1 3 2 a に出力する。

演算部 1 3 2 a は、測定部 1 3 1 a から出力される測定結果であって移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信された信号の受信強度と、基地局装置 1 0 0 a が移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から送信される信号の希望受信電力とに基づいて、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 ごとの受信強度と希望受信電力との差を算出する。

【0029】

演算部 1 3 2 a は、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から送信された信号の受信電力や、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 ごとの受信強度と希望受信電力との差を、記憶部 1 3 3 a に記録する。

記憶部 1 3 3 a は、メモリを備えており、演算部 1 3 2 a の演算結果などを記憶する。また、記憶部 1 3 3 a は、記憶している情報を、TPC コマンド生成部 1 2 1 a に出力する。

【0030】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態による移動局装置 2 0 0 a の構成を示す概略ブロック図である。移動局装置 2 0 0 a は、アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2、送信部 2 3 a、受信部 2 2 a を備えている。

10

20

30

40

50

受信部 22a は、記憶部 223a、受信処理部 224a、制御情報抽出部 225a、T P C コマンド抽出部 226a を備えている。また、送信部 23a は、アンテナ切替部 231a、送信電力増幅部 232a、送信電力制御部 233a、アンテナ切替制御部 234a、送信処理部 235a を備えている。

【0031】

アンテナ 21a - 1 は、基地局装置 100a から送信される無線信号を受信し、受信処理部 224a に出力する。また、アンテナ 21a - 1 は、アンテナ切替部 231a から出力される信号を、無線信号として、基地局装置 100a に送信する。

また、アンテナ 21a - 2 は、基地局装置 100a から送信される無線信号を受信し、受信処理部 224a に出力する。また、アンテナ 21a - 2 は、アンテナ切替部 231a から出力される信号を、無線信号として、基地局装置 100a に送信する。

【0032】

記憶部 223a は、メモリを備えており、制御情報抽出部 225a が抽出した制御情報や、T P C コマンド抽出部 226a が抽出した T P C コマンドを記憶する。

また、記憶部 223a は、記憶している制御情報や T P C コマンドを送信電力制御部 233a に出力する。

受信処理部 224a は、アンテナ 21a - 1、21a - 2 が基地局装置 100a から受信した信号に対して、復調の処理やダウンコンバートの処理を行い、それらの処理後の信号を制御情報抽出部 225a、T P C コマンド抽出部 226a に出力する。

制御情報抽出部 225a は、アンテナ 21a - 1、21a - 2 が基地局装置 100a から受信した信号から、希望受信電力、周波数帯域、変調方式などの制御情報を抽出し、その制御情報を記憶部 223a に記録する。

【0033】

T P C コマンド抽出部 226a は、アンテナ 21a - 1、21a - 2 が基地局装置 100a から受信した信号から、T P C コマンドを抽出し、その T P C コマンドを記憶部 223a に記録する。

アンテナ切替部 231a は、移動局装置 200a から基地局装置 100a に信号を送信する際に、アンテナ 21a - 1 とアンテナ 21a - 2 のどちらのアンテナから基地局装置 100a に信号を送信するかを、アンテナ切替制御部 234a の制御に基づいて切り替える。

【0034】

アンテナ切替制御部 234a は、移動局装置 200a から基地局装置 100a に信号を送信する際に、基地局装置 100a から受信する指示信号に基づいて、アンテナ 21a - 1 とアンテナ 21a - 2 のどちらのアンテナから基地局装置 100a に信号を送信するかを決定し、アンテナ切替部 231a を制御する。

なお、アンテナ切替制御部 234a は、基地局装置 100a から受信する指示信号に基づいて、アンテナ 21a - 1 とアンテナ 21a - 2 のどちらのアンテナから信号を送信するかを切り替えるのではなく、所定時間ごとにアンテナ 21a - 1 とアンテナ 21a - 2 を切り替えて、移動局装置 200a から基地局装置 100a に信号を送信するようにしても良い。

【0035】

送信電力制御部 233a は、記憶部 223a に記録されている制御情報に基づいて、アンテナ 21a - 1、21a - 2 から基地局装置 100a に信号を送信する際の送信電力を決定し、その決定結果を送信電力増幅部 232a に出力する。

例えば、送信電力制御部 233a は、制御情報の内容が、アンテナ 21a - 1 の送信電力を上げるように指示するものである場合には、アンテナ 21a - 1 から基地局装置 100a への信号の送信電力を、現状の送信電力より所定量（例えば、1 dB）だけ上げることを決定する。

【0036】

また、例えば、送信電力制御部 233a は、制御情報の内容が、アンテナ 21a - 2 の

10

20

30

40

50

送信電力を下げるように指示するものである場合には、アンテナ 2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a への信号の送信電力を、現状の送信電力より所定量（例えば、1 d B）だけ下げること決定する。

送信電力増幅部 2 3 2 a は、送信電力制御部 2 3 3 a から出力される送信電力に基づいて、アンテナ切替部 2 3 1 a に供給する電力を制御することにより、アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を制御する。

送信処理部 2 3 5 a は、基地局装置 1 0 0 a に送信するデータを取得し、そのデータに対して、アップコンバートの処理や変調の処理をすることにより、送信処理を行い、その処理した信号を送信電力増幅部 2 3 2 a に出力する。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態による無線通信システムの処理を示すシーケンス図である。始めに、移動局装置 2 0 0 a の送信部 2 3 a は、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 を介して、基地局装置 1 0 0 a に信号を送信する。

そして、基地局装置 1 0 0 a の測定部 1 3 1 a（受信電力測定部とも称する）は、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から送信される信号の受信電力を測定する（ステップ S 1 0 1）。

【 0 0 3 8 】

そして、基地局装置 1 0 0 a の T P C コマンド生成部 1 2 1 a（電力制御情報生成部とも称する）は、ステップ S 1 0 1 で測定部 1 3 1 a が測定した各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 の受信電力に基づいて、移動局装置 2 0 0 a の各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から送信する信号の送信電力を制御する T P C コマンド（電力制御情報とも称する）を生成する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 3 9 】

例えば、アンテナ 2 1 a - 1 から受信した信号の受信電力が、基地局装置 1 0 0 a における希望受信電力よりも小さい場合には、アンテナ 2 1 a - 1 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるように移動局装置 2 0 0 a に指示する T P C コマンドを生成する。

そして、送信処理部 1 2 2 a（電力制御情報送信部とも称する）は、T P C コマンド生成部 1 2 1 a で生成する T P C コマンドなどを、アンテナ 1 1 a を介して無線信号として、移動局装置 2 0 0 a に送信する（ステップ S 1 0 3）。

【 0 0 4 0 】

そして、移動局装置 2 0 0 a の T P C コマンド抽出部 2 2 6 a は、基地局装置 1 0 0 a から送信された信号から T P C コマンドを抽出する。

移動局装置 2 0 0 a の送信電力制御部 2 3 3 a（送信電力決定部とも称する）は、ステップ S 1 0 3 で基地局装置 1 0 0 a の送信処理部 1 2 2 a が送信した信号に含まれる T P C コマンドに基づいて、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を決定する（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 4 1 】

例えば、T P C コマンドが、アンテナ 2 1 a - 1 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を上げるように移動局装置 2 0 0 a に指示する情報を含んでいる場合には、送信電力制御部 2 3 3 a は、アンテナ 2 1 a - 1 から基地局装置 1 0 0 a に送信する信号の送信電力を現在の送信電力よりも所定量（例えば、1 d B）だけ上げること決定する。

そして、移動局装置 2 0 0 a の送信電力増幅部 2 3 2 a（送信電力制御部とも称する）は、ステップ S 1 0 4 で送信電力制御部 2 3 3 a が決定した送信電力を用いて、各アンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 から基地局装置 1 0 0 a に信号を送信する（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 1 の実施形態によれば、移動局装置 2 0 0 a が備える複数のアンテナ 2 1 a - 1、2 1 a - 2 の伝搬路損失の状況が異なる場合であっても、基地局装置 1 0 0 a が移

10

20

30

40

50

動局装置 200a から受信する信号の受信品質が低下することを防ぐことができる。

これにより、アンテナ選択送信ダイバーシティ (ASTD) の制御に対応して、移動局装置 200a におけるアンテナ 21a - 1、21a - 2 毎の送信電力の制御が可能になり、基地局装置 100a での受信信号電力の変動をなくすとともに、ダイバーシティの効果を高めることができる。

【0043】

例えば、移動局装置 200a のアンテナ 21a - 1 の周囲が人体などの障害物によって遮られている場合に、アンテナ 21a - 2 を用いるときの送信電力を、アンテナ 21a - 1 を用いるときより大きくすることが可能となり、アンテナ切り替え送信ダイバーシティの効果を高くすることができる。

10

【0044】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態が第1の実施形態と同様の構成を取る部分や、同様の処理を行う部分については、それらの説明を省略する。第2の実施形態による無線通信システムは、基地局装置 100b と移動局装置 200b を備えている。

【0045】

図4は、本発明の第2の実施形態による基地局装置 100b の構成を示す概略ブロック図である。基地局装置 100b は、アンテナ 11b、送信部 12b、受信部 13b を備えている。

20

また、送信部 12b は、TPC コマンド生成部 121b、送信処理部 122b、制御情報生成部 123b を備えている。また、受信部 13b は、受信処理部 130b、測定部 131b、演算部 132b、記憶部 133b を備えている。

基地局装置 100b の各部は、第1の実施形態による基地局装置 100a (図1) の各部とほぼ同様の処理を行うので、以下の説明では、異なる部分についてのみ説明する。

【0046】

第2の実施形態では、基地局装置 100b の制御情報生成部 123b は、制御情報として、基地局装置 100b が移動局装置 200b にチャネルを割り当てる際のリソースブロック数 $M(i)$ と、変調符号化パラメータ $MCS(i)$ を生成して、送信処理部 122b に出力する。

30

また、制御情報生成部 123b は、制御情報として、移動局装置 200b の端末クラスによって決まる最大送信電力 P_{MAX} と、基準電力 P_0 と、係数 α を生成して、送信処理部 122b に出力する。

【0047】

図5は、本発明の第2の実施形態による移動局装置 200b の構成を示す概略ブロック図である。移動局装置 200b は、アンテナ 21b - 1、21b - 2、送信部 23b、受信部 22b を備えている。

受信部 22b は、記憶部 223b、受信処理部 224b、制御情報抽出部 225b、TPC コマンド抽出部 226b、測定部 227b を備えている。また、送信部 23b は、アンテナ切替部 231b、送信電力増幅部 232b、送信電力制御部 233b、アンテナ切替制御部 234b、送信処理部 235b を備えている。

40

【0048】

移動局装置 200b の各部は、第1の実施形態による移動局装置 200a (図1(b)) の各部とほぼ同様の処理を行うので、以下の説明では、異なる部分についてのみ説明する。

第2の実施形態による移動局装置 200b の測定部 227b は、アンテナ 21b - 1、21b - 2 が基地局装置 100b から受信する信号の受信強度を測定することにより、各アンテナ 21b - 1、21b - 2 と基地局装置 100b との間の伝搬路損失 PL を測定する。本実施形態では、伝搬路損失 PL として、アンテナ 21b - 1 における伝搬路損失 PL_1 と、アンテナ 21b - 2 における伝搬路損失 PL_2 とから、 $(PL_1 + PL_2) / 2$

50

の式により伝搬路損失 PL を求めている。

測定部 227b は、測定した伝搬路損失を、記憶部 223b に記録する。

【0049】

また、制御情報抽出部 225b は、アンテナ 21b - 1、21b - 2 が基地局装置 100b から受信した信号から、希望受信電力、周波数帯域、変調方式などの制御情報を抽出するとともに、基地局装置 100b が移動局装置 200b にチャネルを割り当てる際のリソースブロック数 $M(i)$ と、変調符号化パラメータ $MCS(i)$ も抽出し、それらの抽出した情報を記憶部 223b に記録する。

また、記憶部 223b は、移動局装置 200b の端末クラスによって決まる最大送信電力 P_{MAX} と、基準電力 P_0 と、係数 α を記憶している。

10

また、記憶部 223b は、図 6 に示すテーブルを記憶している。

【0050】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態において $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ を決定するテーブルの一例を示す図である。このテーブルには、変調方式、符号化率、 $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ が対応付けられて記録されている。

例えば、変調方式が QPSK (Quadrature Phase Shift Keying : 4 相位相偏移変調) であって、符号化率が $1/3$ である場合には、 $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ は -0.6 となる。また、変調方式が 16QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation : 16 値直交振幅変調) であって、符号化率が $1/2$ である場合には、 $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ は 7.2 となる。

20

【0051】

図 5 の説明に戻り、送信電力制御部 233b は、記憶部 223b に記録されている情報と、以下の式 (2) とを用いて、アンテナ 21b - 1 から基地局装置 100b に信号を送信する際の送信電力 $P_1(i)$ を決定する。

また、送信電力制御部 233b は、記憶部 223b に記録されている情報と、以下の式 (3) とを用いて、アンテナ 21b - 2 から基地局装置 100b に信号を送信する際の送信電力 $P_2(i)$ を決定する。

【0052】

【数 2】

30

$$P_1(i) = \min\{P_{MAX}, 10\log_{10}(M(i)) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{MCS}(MCS(i)) + f_1(i)\} \quad [\text{dBm}] \quad \dots (2)$$

【0053】

【数 3】

$$P_2(i) = \min\{P_{MAX}, 10\log_{10}(M(i)) + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{MCS}(MCS(i)) + f_2(i)\} \quad [\text{dBm}] \quad \dots (3)$$

【0054】

40

基準電力 P_0 および係数 α はあらかじめ決められた定数であり、基地局装置 100b から移動局装置 200b に送信するなどして、基地局装置 100b と移動局装置 200b との間で共有する。

係数 α は、伝搬路損失にかかる係数である。 $\Delta_{MCS}()$ は、変調符号化パラメータを電力に対応させる関数であり、図 6 に示すようなテーブルの形式で記憶部 223b に記録されている。

【0055】

$M(i)$ は、基地局装置 100b が移動局装置 200b にチャネルを割り当てる際のリソースブロック数 $M(i)$ であり、 $MCS(i)$ は変調符号化パラメータである。また、 PL は移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 の伝搬路損失 PL_1 とアンテナ 21b -

50

2 の伝搬路損失 PL_2 の平均値である。

または、 PL は移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 の伝搬路損失 PL_1 とアンテナ 21b - 2 の伝搬路損失 PL_2 のうち、小さい値であってもよい。

または、 PL は移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 の伝搬路損失 PL_1 とアンテナ 21b - 2 の伝搬路損失 PL_2 のうち、大きい値であってもよい。

または、 PL は移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 の伝搬路損失 PL_1 とアンテナ 21b - 2 の伝搬路損失 PL_2 のいずれか一方の値であってもよい。

$f_1(i)$ は TPC コマンドの絶対値または積算値を用いたアンテナ 21b - 1 のクローズドループ電力制御補正值であり、 $f_2(i)$ は TPC コマンドの絶対値または積算値を用いたアンテナ 21b - 2 のクローズドループ電力制御補正值である。

10

【0056】

クローズドループ電力制御補正值 $f_1(i)$ 、 $f_2(i)$ は、以下の式 (4)、式 (5) により求められる。なお、 $\Delta_1(i)$ 、 $\Delta_2(i)$ は TPC コマンドであり、 K は制御遅延である。なお、クローズドループ電力制御補正值 $f_1(i)$ 、 $f_2(i)$ を、絶対値を用いて直接指定しても良い。

【0057】

【数 4】

$$f_1(i) = f_1(i-1) + \Delta_1(i-K) \quad \dots \quad (4)$$

20

【0058】

【数 5】

$$f_2(i) = f_2(i-1) + \Delta_2(i-K) \quad \dots \quad (5)$$

【0059】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態による基地局装置 100b の処理を示すフローチャートである。

30

始めに、測定部 131b は、アンテナ 11b が移動局装置 200b の各アンテナ 21b - 1、21b - 2 から受信する信号の受信電力を測定する (ステップ S11)。

測定部 131b は、ステップ S11 で受信した信号が、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 から送信された信号であるか否かについて判定する (ステップ S12)。

【0060】

ステップ S11 で測定した受信電力が、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 から送信された信号のものある場合には、測定部 131b はステップ S11 で「YES」と判定し、ステップ S13 に進む。

そして、TPC コマンド生成部 121b は、ステップ S11 で測定した受信電力に基づいて、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 から基地局装置 100b に信号を送信する際の送信電力を指示する TPC コマンドを更新する (ステップ S13)。

40

【0061】

一方、ステップ S11 で測定した受信電力が、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 2 から送信された信号のものある場合には、測定部 131b はステップ S11 で「NO」と判定し、ステップ S14 に進む。

そして、TPC コマンド生成部 121b は、ステップ S11 で測定した受信電力に基づいて、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 2 から基地局装置 100b に信号を送信する際の送信電力を指示する TPC コマンドを更新する (ステップ S14)。

【0062】

そして、TPC コマンド生成部 121b は、ステップ S13 又はステップ S14 で更新

50

したTPCコマンドを、アンテナ11bを介して、無線信号として移動局装置200bに送信する(ステップS15)。

【0063】

図8は、本発明の第2の実施形態による移動局装置200bの処理を示すフローチャートである。

始めに、移動局装置200bのアンテナ21b-1、21b-2は、基地局装置100bから送信される信号を受信し、その信号に含まれるTPCコマンドをTPCコマンド抽出部226bが取得する(ステップS21)。

【0064】

そして、送信電力制御部233bは、ステップS21で取得したTPCコマンドによる送信電力制御の対象が、アンテナ21b-1であるか否かについて判定する(ステップS22)。

10

TPCコマンドによる送信電力制御の対象が、アンテナ21b-1である場合には、送信電力制御部233bは、ステップS22で「YES」と判定し、ステップS23に進む。そして、送信電力制御部233bは、ステップS21で受信したTPCコマンドに基づいて、上述した式(4)を用いることにより $f_1(i)$ を更新し、その $f_1(i)$ を記憶部223bに記録する(ステップS23)。

【0065】

TPCコマンドによる送信電力制御の対象が、アンテナ21b-2である場合には、送信電力制御部233bは、ステップS22で「NO」と判定し、ステップS24に進む。そして、送信電力制御部233bは、ステップS21で受信したTPCコマンドに基づいて、上述した式(5)を用いることにより $f_2(i)$ を更新し、その $f_2(i)$ を記憶部223bに記録する(ステップS24)。

20

ここでは、TPCコマンドによる制御対象がアンテナ21b-1、または21b-2の1つである場合について述べたが、それぞれのアンテナを対象とするTPCコマンドを同時に送信しても良い。

【0066】

図9は、本発明の第2の実施形態による無線通信システムの処理を示すシーケンス図である。始めに、移動局装置200bの送信部23bは、各アンテナ21b-1、21b-2を介して、基地局装置100bに信号を送信する。

30

そして、基地局装置100bの測定部131b(受信電力測定部とも称する)は、移動局装置200bの各アンテナ21b-1、21b-2から送信される信号の受信電力を測定する(ステップS201)。

【0067】

そして、基地局装置100bのTPCコマンド生成部121b(電力制御情報生成部とも称する)は、ステップS201で測定部131bが測定した各アンテナ21b-1、21b-2の受信電力に基づいて、移動局装置200bの各アンテナ21b-1、21b-2から送信する信号の送信電力を制御するTPCコマンド(電力制御情報とも称する)を生成する(ステップS202)。

本実施形態では、制御情報生成部123bは、ステップS201で測定部131bが測定した受信電力に基づいて、リソースブロック数 $M(i)$ と、変調符号化パラメータ $MC S(i)$ とを含む制御情報を生成する。

40

例えば、制御情報生成部123bは、測定部131bが測定した受信電力が所定値よりも大きい場合には、所定値よりも小さい場合に比べて、リソースブロック数 $M(i)$ や変調符号化パラメータ $MC S(i)$ を大きい値に設定する。

【0068】

そして、送信処理部122b(電力制御情報送信部とも称する)は、TPCコマンド生成部121bで生成するTPCコマンドや、制御情報生成部123bで生成する制御情報などを、アンテナ11bを介して無線信号として、移動局装置200bに送信する(ステップS203)。

50

そして、移動局装置 200b の TPC コマンド抽出部 226b は、基地局装置 100b から送信された信号から TPC コマンドを抽出する。また、移動局装置 200b の制御情報抽出部 225b は、基地局装置 100b から送信された信号から制御情報を抽出する。

【0069】

移動局装置 200b の送信電力制御部 233b (送信電力決定部とも称する) は、ステップ S203 で基地局装置 100b の送信処理部 122b が送信した信号に含まれる TPC コマンドや制御情報に基づいて、各アンテナ 21b - 1、21b - 2 から基地局装置 100b に送信する信号の送信電力を決定する (ステップ S204)。

具体的には、送信電力制御部 233b は、制御情報に含まれるリソースブロック数 $M(i)$ と変調符号化パラメータ $MCS(i)$ を用いて、式 (4) 又は式 (5) により、電力制御補正値を算出し、さらに、式 (2) 又は式 (3) により、アンテナ 21b - 1 から基地局装置 100b に送信する信号の送信電力 $P_1(i)$ 、又は、アンテナ 21b - 2 から基地局装置 100b に送信する信号の送信電力 $P_2(i)$ を決定する。

【0070】

そして、移動局装置 200b の送信電力増幅部 232b (送信電力制御部とも称する) は、ステップ S204 で送信電力制御部 233b が決定した送信電力を用いて、各アンテナ 21b - 1、21b - 2 から基地局装置 100b に信号を送信する (ステップ S205)。

【0071】

本発明の第 2 の実施形態によれば、移動局装置 200b が備える複数のアンテナ 21b - 1、21b - 2 の伝搬路損失の状況が異なる場合であっても、基地局装置 100b が移動局装置 200b から受信する信号の受信品質が低下することを防ぐことができる。

これにより、アンテナ選択送信ダイバーシティ (ASTD) の制御に対応して、移動局装置 200b におけるアンテナ 21b - 1、21b - 2 毎の送信電力の制御が可能になり、基地局装置 100b での受信信号電力の変動をなくすとともに、ダイバーシティの効果を高めることができる。

【0072】

例えば、移動局装置 200b のアンテナ 21b - 1 の周囲が人体などの障害物によって遮られている場合に、アンテナ 21b - 2 を用いるときの送信電力を、アンテナ 21b - 1 を用いるときより大きくすることが可能となり、アンテナ切り替え送信ダイバーシティの効果を高くすることができる。

【0073】

なお、以上説明した実施形態において、基地局装置 (図 1、図 4) の各部や、移動局装置 (図 2、図 5) の各部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより基地局装置や移動局装置の制御を行っても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0074】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時刻の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時刻プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【0075】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も特許請求の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による基地局装置 1 0 0 a の構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態による移動局装置 2 0 0 a の構成を示す概略ブロック図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態による無線通信システムの処理を示すシーケンス図である。

10

【図 4】本発明の第 2 の実施形態による基地局装置 1 0 0 b の構成を示す概略ブロック図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態による移動局装置 2 0 0 b の構成を示す概略ブロック図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態において $\Delta_{MCS}(MCS(i))$ を決定するテーブルの一例を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態による基地局装置 1 0 0 b の処理を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態による移動局装置 2 0 0 b の処理を示すフローチャートである。

20

【図 9】本発明の第 2 の実施形態による無線通信システムの処理を示すシーケンス図である。

【図 10】従来から知られている物理チャネルの構成を説明する図である。

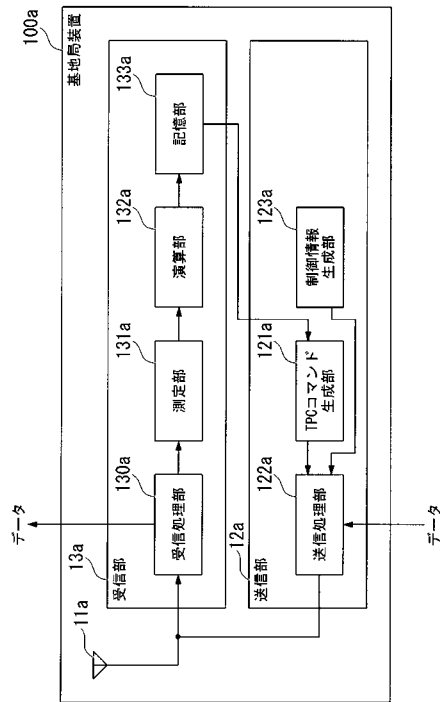
【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

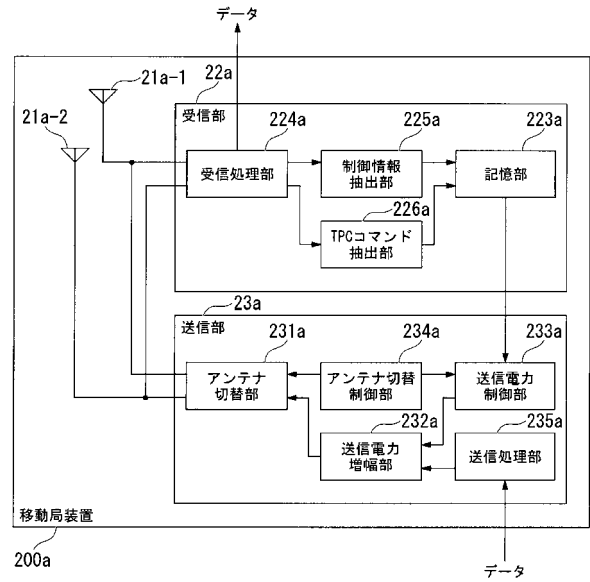
1 1 a、1 1 b・・・アンテナ、1 2 a、1 2 b・・・送信部、1 3 a、1 3 b・・・受信部、2 1 a - 1、2 1 a - 2、2 1 b - 1、2 1 b - 2・・・アンテナ、2 2 a、2 2 b・・・受信部、2 3 a、2 3 b・・・送信部、1 0 0 a、1 0 0 b・・・基地局装置、1 2 1 a、1 2 1 b・・・TPCコマンド生成部、1 2 2 a、1 2 2 b・・・送信処理部、1 2 3 a、1 2 3 b・・・制御情報生成部、1 3 0 a、1 3 0 b・・・受信処理部、1 3 1 a、1 3 1 b・・・測定部、1 3 2 a、1 3 2 b・・・演算部、1 3 3 a、1 3 3 b・・・記憶部、2 0 0 a、2 0 0 b・・・移動局装置、2 2 3 a、2 2 3 b・・・記憶部、2 2 4 a、2 2 4 b・・・受信処理部、2 2 5 a、2 2 5 b・・・制御情報抽出部、2 2 6 a、2 2 6 b・・・TPCコマンド抽出部、2 2 7 b・・・測定部、2 3 1 a、2 3 1 b・・・アンテナ切替部、2 3 2 a、2 3 2 b・・・送信電力増幅部、2 3 3 a、2 3 3 b・・・送信電力制御部、2 3 4 a、2 3 4 b・・・アンテナ切替制御部

30

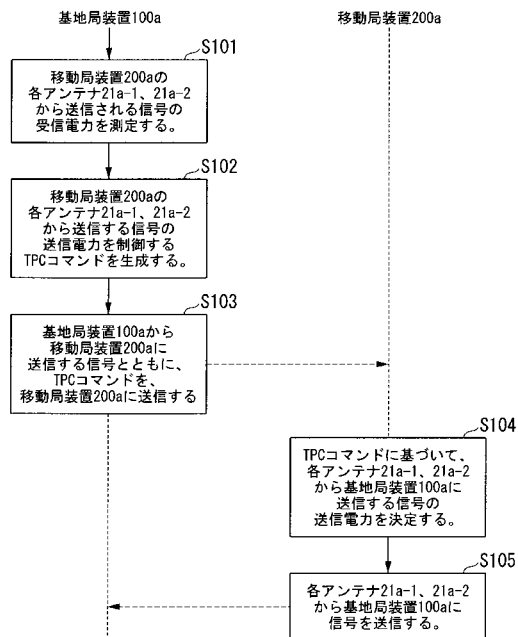
【図 1】



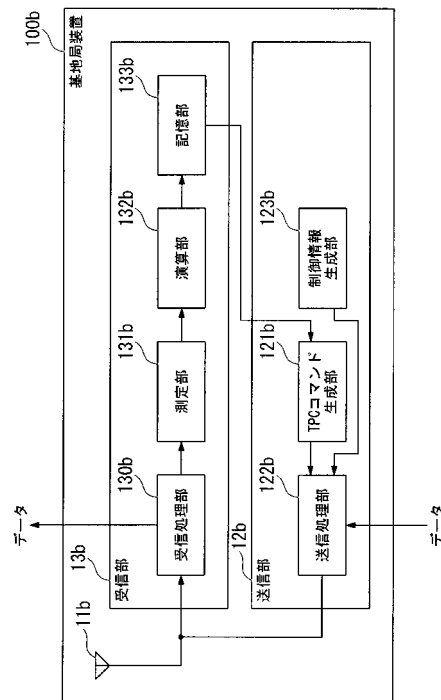
【図 2】



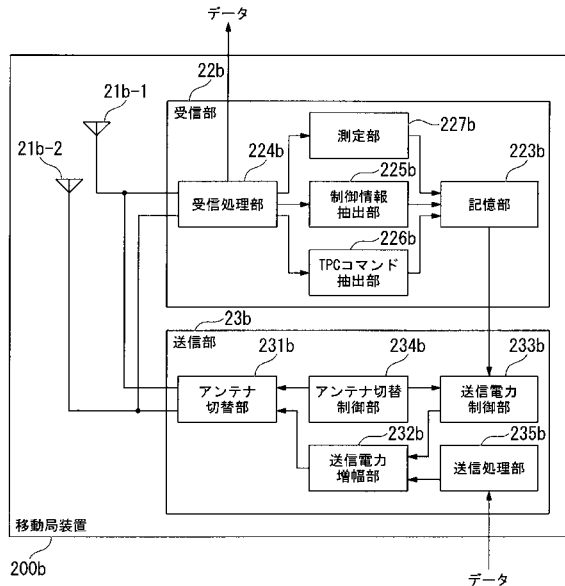
【図 3】



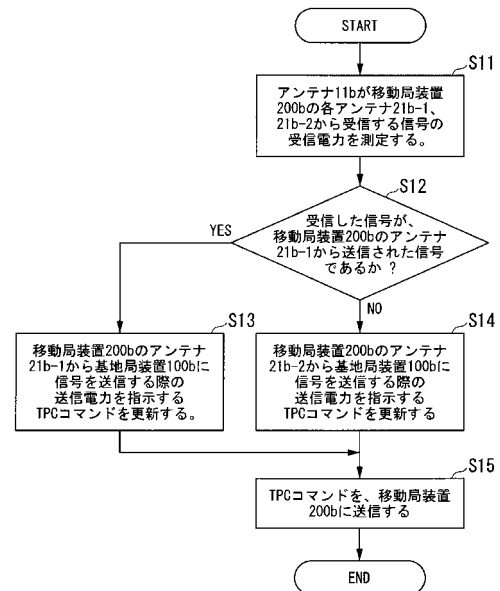
【図 4】



【図 5】



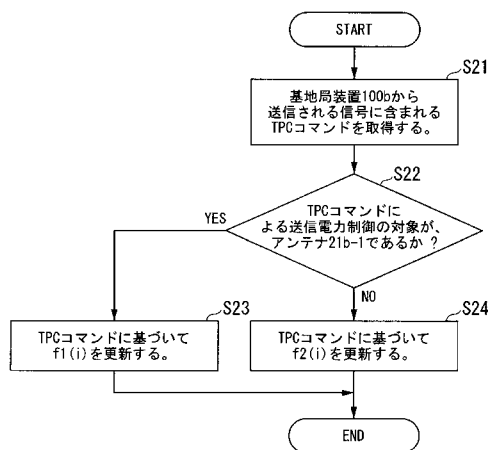
【図 7】



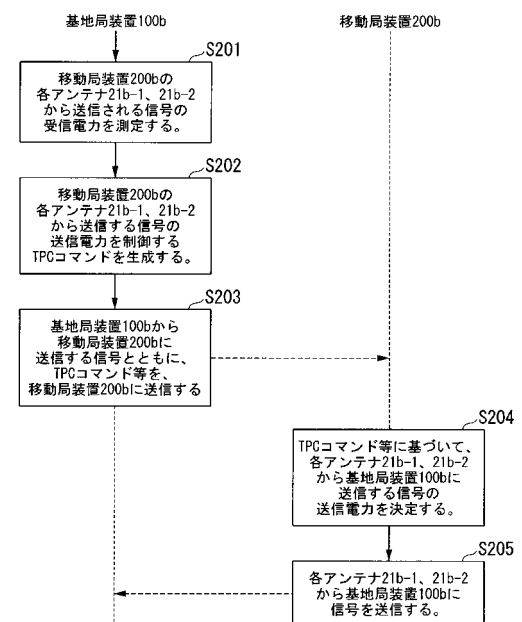
【図 6】

変調方式	符号化率	$\Delta MCS (MCS(i))$
QPSK	1/3	-0.6
	3/4	4.8
16QAM	1/2	7.2
	3/4	11.2

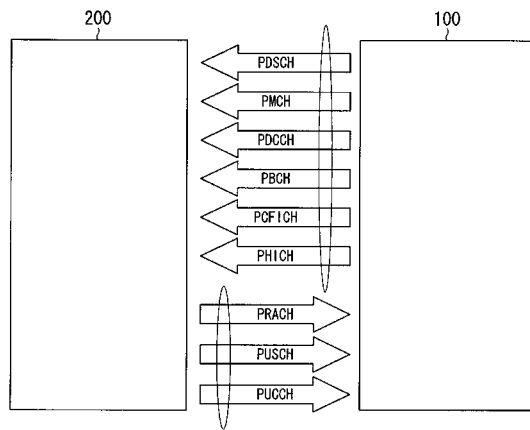
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 福政 英伸
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 竹花 秀一
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 福元 修作
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 菅原 史朗
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 5K059 CC02

5K067 AA23 CC24 DD27 DD44 DD45 EE02 EE10 GG08 KK03