

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5457929号
(P5457929)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014.1.17)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 24/02 (2009.01)

H O 4 W 24/02

H O 4 W 16/26 (2009.01)

H O 4 W 16/26

H O 4 W 16/18 (2009.01)

H O 4 W 16/18

H O 4 W 52/46 (2009.01)

H O 4 W 52/46

H O 4 B 7/15 (2006.01)

H O 4 B 7/15

Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-101434 (P2010-101434)
 (22) 出願日 平成22年4月26日 (2010.4.26)
 (65) 公開番号 特開2011-234052 (P2011-234052A)
 (43) 公開日 平成23年11月17日 (2011.11.17)
 審査請求日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100153017
 弁理士 大倉 昭人
 (74) 代理人 100151677
 弁理士 播磨 里江子
 (72) 発明者 浅岡 進
 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1
 号 京セラ株式会社 横浜事業所内

審査官 東 昌秋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムのパラメータ調整方法および無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークを介して接続する複数の基地局と、該複数の基地局のいずれか一つと移動局との通信を中継する1又は複数の中継装置と、を含む無線通信システムのパラメータ調整方法であって、

新規に設置された新規基地局が、

送信出力を増加させながら、無線信号を送信するステップと、

前記中継装置が、

前記新規基地局からの無線信号を検出した場合に、接続中の既存基地局に、該無線信号の検出を示す信号を送信するステップと、

前記既存基地局が、

前記検出を示す信号を受信すると、当該既存基地局の無線信号の送信出力を、当該既存基地局に接続する一又は複数の中継装置との通信が維持可能な最小送信出力まで低下させるステップと、

前記最小送信出力を当該既存基地局の送信出力とする様に、当該既存基地局の送信出力のパラメータを調整するステップと、

前記新規基地局が、

前記ネットワークを介して前記中継装置における当該新規基地局からの無線信号の検出時に関する情報を取得し、当該時点における当該新規基地局の送信出力に基づいて、当該新規基地局の送信出力のパラメータを設定するステップと、

10

20

を有することを特徴とするパラメータ調整方法。

【請求項 2】

ネットワークを介して接続する複数の基地局と、該複数の基地局のいずれか一つと移動局との通信を中継する 1 又は複数の中継装置と、を含む無線通信システムであって、

前記基地局は、

無線信号を送受信する第 1 送受信部と、

無線信号を送信する際の送信出力のパラメータを管理する管理部と、

前記送信出力を制御する第 1 制御部と、を備え、

前記中継装置は、

前記基地局との無線信号を送受信する第 2 送受信部と、

所定の無線信号が前記第 2 送受信部で受信されると、接続中の前記基地局に、当該所定の無線信号の検出を示す信号を送信する第 2 制御部と、を備え、

前記基地局は、

新規に設置された新規基地局である場合には、前記第 1 制御部の制御により前記第 1 送受信部から送信出力を増加させながら前記所定の無線信号を送信し、前記管理部は、前記ネットワークを介して前記中継装置における前記所定の無線信号の検出時に関する情報を取得し、当該時点における送信出力に基づいて、送信出力のパラメータを設定し、

既に設置されている既存基地局である場合には、前記検出を示す信号を受信すると、前記第 1 制御部は、無線信号の送信出力を、当該既存基地局に接続する一又は複数の中継装置との通信が維持可能な最小送信出力まで低下させ、前記管理部は、当該最小送信出力を送信出力とする様に、送信出力のパラメータを調整する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、具体的には、中継装置及び無線基地局を含む無線通信システムおよびそのパラメータ調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基地局及び移動局で構成される通信システムは、基地局間の距離が離れている地域や、電波状況の悪い地域では通信環境が悪化してしまう。そのような場合、例えば、リピータなどの中継装置が設置されて、通信環境が拡充される。しかし、たとえ中継装置によって通信環境が拡充されても、周囲の環境の変化により通信環境が悪化し、移動局が基地局や中継装置との通信を維持できないおそれがある。よって、既に構築されている中継装置及び基地局で構成される通信システムに対して、更に基地局を新設することで、既存の通信環境を増強及び拡充することがある。

【0003】

従来、基地局の新設には、事前にフィールド試験 (Field Test : FT) を行い、設置箇所周辺において既に構築されている通信環境に関する情報を取得する必要があった。そして、その FT の結果に基づき、手動で新設基地局のパラメータの調整を行うと共に、基地局を制御する EMS (Element Management System) を介して既存の基地局のパラメータ調整を行っていた。ここで、基地局のパラメータとは、送信出力並びに収容ユーザ数などのエリア形成に関する情報や、ハンドオーバー候補基地局の識別情報 (ID) 及び非ハンドオーバー基地局 ID などのハンドオーバーに関する情報や、通信のスケジューリングアルゴリズム等の、運用のポリシーを反映した設定情報である。従来は、通信事業者がパラメータを反映した情報ファイルを作成し、EMS を介して、それを基地局に適用することで、基地局の通信パラメータを調整していた。当然、この作業には人件費がかかり、通信事業者にとってはコスト負担が大きかった。このコストは、CAPEX / OPEX (Capital Expenditure/Operation Expenditure) と称される。CAPEX / OPEX とは、基地局などのシステムを構成する機器の設置及び運用費用を指す用語である。

【 0 0 0 4 】

従来から、C A P E X / O P E Xを低減するための一つ的手段として、基地局の調整及びパラメータ設定の自動化が考えられている。そのため、設置する基地局が自律して周辺の基地局の設定情報を取得し、自局でパラメータ調整を行う技術が検討されてきた（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 0 5 】

他方、通信システムにおける自律制御のために、L T E (Long Term Evolution)のS O N (Self Organizing Network)という概念についても検討が進められてきた。S O Nとは、L T E対応基地局において、調整やパラメータ設定を自動化するための概念である。S O Nに従うことで、L T E対応基地局の設置やメンテナンスのコストを抑えることが可能である。その結果、基地局の設置から稼働までに要するC A P E X / O P E Xを低減することができる。さらには、自動化によるC A P E X / O P E Xの低減に加えて、ヒューマンエラーの回避が可能になる等の利点も生じる。

10

【 0 0 0 6 】

L T Eシステムの場合、F D D (Frequent Division Duplex)で通信システムが構成されることが一般的である。したがって、基地局の新設にあたって、既存基地局との間の干渉を測定するためには、基地局において、他の基地局からのダウンリンク信号の受信の有無や信号強度などのダウンリンク信号に関する情報を取得する必要がある。このために、基地局自体に他の基地局のダウンリンク信号の受信機能を設けることが考えられるが、当然、これにはコストがかかる。他に、基地局と通信を行っている移動局から他の基地局のダウンリンク信号に関する情報を取得することも考えられるが、移動局の移動に伴って、取得される情報の内容や精度も変動してしまうため、安定的に既存基地局との間の干渉測定をすることができない。

20

【 0 0 0 7 】

これを解決するために、移動局からダウンリンク信号に関する情報を取得することに代えて、中継局であるリピータから情報を取得することが考えられる。リピータは、ダウンリンク信号の受信機能に加え、アップリンク信号送信機能も備えており、且つ固定設置されるため定期的にダウンリンク信号の受信の有無や信号強度を測定することができるので、移動局を使用してダウンリンク信号を測定するよりも安定した情報を提供することが可能となる。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 0 5 / 1 2 5 2 4 9 号パンフレット

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、中継装置及び基地局で構成されている通信システムにおいて、新たに基地局を設置する際に、新設基地局と既存基地局との間で自律的にパラメータ調整が行われてしまうと、それまで中継装置を介して基地局と通信を行っていた移動局の通信に悪影響が及ぶおそれがある。なぜなら、もともと通信環境が悪い地域に設置されることが多い中継装置は、通信環境の変化に対して脆弱であり、親局である既存基地局からの送信出力等が基地局間の自律制御によって変化することで、親局との接続が不安定になりやすいからである。

40

【 0 0 1 0 】

かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、中継装置及び基地局で構成されている通信システムにおいて、新規に設置された基地局の稼働開始にあたって、中継装置の通信を維持できるように、自律的にパラメータ調整を行うことができる無線通信システムおよびその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 】

50

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成する第 1 の観点に係る、パラメータ調整方法の発明は、
ネットワークを介して接続する複数の基地局と、該複数の基地局のいずれか一つと移動局との通信を中継する 1 又は複数の中継装置と、を含む無線通信システムのパラメータ調整方法であって、

新規に設置された新規基地局が、

送信出力を増加させながら、無線信号を送信するステップと、

前記中継装置が、

前記新規基地局からの無線信号を検出した場合に、接続中の既存基地局に、該無線信号の検出を示す信号を送信するステップと、

前記既存基地局が、

前記検出を示す信号を受信すると、当該既存基地局の無線信号の送信出力を、当該既存基地局に接続する一又は複数の中継装置との通信が維持可能な最小送信出力まで低下させるステップと、

前記最小送信出力を当該既存基地局の送信出力とする様に、当該既存基地局の送信出力のパラメータを調整するステップと、

前記新規基地局が、

前記ネットワークを介して前記中継装置における当該新規基地局からの無線信号の検出時に関する情報を取得し、当該時点における当該新規基地局の送信出力に基づいて、当該新規基地局の送信出力のパラメータを設定するステップと、
を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

第 2 の観点に係る発明は、第 1 の観点に係るパラメータ調整方法であって、

前記一又は複数の中継装置が、各基地局からの送信出力に基づいて、接続先の基地局を選択することを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

第 3 の観点に係る発明は、第 1 又は第 2 の観点に係るパラメータ調整方法であって、

前記一又は複数の中継装置がアンテナの方向を制御するアンテナ方向制御部を有しており、前記接続先の基地局により前記アンテナの方向を制御することを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成する第 4 の観点に係る、無線通信システムの発明は、

ネットワークを介して接続する複数の基地局と、該複数の基地局のいずれか一つと移動局との通信を中継する 1 又は複数の中継装置と、を含む無線通信システムであって、

前記基地局は、

無線信号を送受信する第 1 送受信部と、

無線信号を送信する際の送信出力のパラメータを管理する管理部と、

前記送信出力を制御する第 1 制御部と、を備え、

前記中継装置は、

前記基地局との無線信号を送受信する第 2 送受信部と、

所定の無線信号が前記第 2 送受信部で受信されると、接続中の前記基地局に、当該所定の無線信号の検出を示す信号を送信する第 2 制御部と、を備え、

前記基地局は、

新規に設置された新規基地局である場合には、前記第 1 制御部の制御により前記第 1 送受信部から送信出力を増加させながら前記所定の無線信号を送信し、前記管理部は、前記ネットワークを介して前記中継装置における前記所定の無線信号の検出時に関する情報を取得し、当該時点における送信出力に基づいて、送信出力のパラメータを設定し、

既に設置されている既存基地局である場合には、前記検出を示す信号を受信すると、前記第 1 制御部は、無線信号の送信出力を、当該既存基地局に接続する一又は複数の中継装置との通信が維持可能な最小送信出力まで低下させ、前記管理部は、当該最小送信出力

10

20

30

40

50

を送信出力とする様に、送信出力のパラメータを調整する、ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、新規に基地局を設置して、運用を開始する場合において、既存の基地局を親局としている既存の中継装置の通信を維持できるように、新規に設置した基地局のパラメータを調整することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの概略構成を示す機能ブロック図である。 10

【図2】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムを構成するリピータの概略構成を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの通信エリア構成を説明するための図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの通信エリア構成を説明するための図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係るパラメータ調整方法を説明するためのシーケンス図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの通信エリア構成を説明するための図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。

【0018】

図1は、本発明の一実施の形態に係る無線通信システムの概略構成を示す機能ブロック図である。図1に示す無線通信システムは、複数の基地局100及び108と、これらを制御するEMS109とを備え、各基地局は移動局（端末）とFDDで通信を行う。基地局100は、ネットワークインタフェース（IF）部105を介して他の基地局108及びEMS109と通信する。EMS109は、例えば、無線通信システムを管理する管理センターに設置されており、後述するシステムパラメータ判定部113を備え、システム全体を監視及び運営する。 30

【0019】

基地局100は、端末や、例えば、リピータなどの中継装置と通信を行う無線受信部101及び無線送信部102を備える。無線ユニット103は、無線受信部101において受信された受信用周波数の無線信号をデータに変換する。また、無線ユニット103は、無線送信部102において送信されるデータを送信用周波数の無線信号に変換する。無線特性制御部104は、無線ユニット103の送信出力を制御する。この制御は、記憶部110を内蔵するシステムパラメータ管理部107がネットワークIF部105を介してEMS109から取得し、管理するパラメータに基づいて行われる。また、無線特性制御部104は、接続するリピータから新規基地局における所定の無線信号を検出した通知を受信すると、無線信号の送信出力を自身に接続するリピータとの通信が維持可能な最小送信出力まで低下する（詳細は後述する）。データ送受信部106は、ネットワークIF部105を介して他の基地局108やEMS109と通信して取得したデータを、無線ユニット103に送る。基地局100は、更に、IPアドレスなど通信に最低限必要な設定情報を格納する設定情報保持部111及び自局の位置情報を取得するGPS位置測定部112を備える。 40

【0020】

図2は、本発明の一実施の形態に係る無線通信システムを構成する中継装置であるリピータの概略構成を示す機能ブロック図である。リピータ200は、端末211との間でデ 50

ータの送受信を行う端末側送受信部 201 と、親局である基地局 208 との間でデータの送受信を行う基地局側送受信部 202 とを有する。端末 211 から受信したデータを基地局 208 へと中継する際には、端末側送受信部 201 が受信したデータは、無線ユニット 203A により処理されて、データ送受信部 206 を介して、無線ユニット 203B に送られ、例えば、上り方向用周波数の信号に処理される。そして、基地局側送受信部 202 は、基地局 208 に端末 211 からのデータを送信する。基地局 208 から受信したデータを端末 211 へと中継する際には、基地局側送受信部 202 が受信したデータは、無線ユニット 203B、データ送受信部 206、及び無線ユニット 203A を経て、端末側送受信部 201 から端末 211 に送信される。

【0021】

10

システムパラメータ管理部 207 は、管理しているシステムパラメータに基づいて、無線特性制御部 204（第 2 制御部）に無線ユニット 203A 及び 203B を制御させ、また、アンテナ方向制御部 205 を制御する。アンテナ方向制御部 205 は、例えば、チルティング及びビームフォーミングなどによって、アンテナを制御する。記憶部 210 は、基地局側送受信部 202 及び無線ユニット 203B を介して受信した、システムパラメータを記憶する。このシステムパラメータは EMS 109 において設定され、親局である基地局 208 から送信されたものである。

【0022】

無線特性制御部 204 は、システムパラメータ管理部 207 において管理されているシステムパラメータに応じて、無線ユニット 203A 及び 203B の送信出力を制御する。送信出力に関するシステムパラメータは、EMS 109 のシステムパラメータ判定部 113 により決定された値に対応する。また、無線特性制御部 204 は、基地局側送受信部 202 によって、所定の無線信号を受信すると、検出したことを示す信号を接続中の基地局に送信する。

20

【0023】

以下に図 3～6 を参照して、本実施の形態に係る無線通信システムにおいて、通信エリアを拡充するために、新たに基地局を設置する際のパラメータ調整方法を説明する。今、図 3 に示すような通信エリア 300 が構成されているものとする。図 3 において、基地局 A～D を中心とした円は、それぞれ各基地局のセルを表す。それぞれの基地局 A～D を親局とするリピータ 1～7 が配置されており、通信エリア 300 を拡充している。例えば、基地局 A に対してはリピータ 4 が、基地局 B に対してリピータ 2 及び 5 が、基地局 C に対してリピータ 1 及び 6 が、基地局 D に対してリピータ 3 及び 7 が配置されているものとする。このとき、基地局 B、C 及び D により囲まれた領域 301 は、いずれの基地局のセルにも属さず、リピータ 1～3 によって通信が可能なエリアとなっている。

30

【0024】

また、各基地局は、ハンドオーバ候補の基地局についての情報を保有し、それらの基地局の IP アドレス情報を保持している。例えば、基地局 C は、隣接する基地局 A、B 及び D の IP アドレス情報をハンドオーバ候補の情報として保持している。

【0025】

今、それぞれの基地局 A～D が、例えば、自局の最大端末収容数の 80% を超える数の端末と通信しているものとする。このような状況下において、旅客輸送中のバスや電車など、多数の通信端末を伴う輸送体が図 3 に示した通信エリア 300 に入ってくれば、当該通信エリア 300 における通信に輻輳が生じるおそれがある。そこで、本実施の形態では、リピータ 1～3 によって通信可能となっている領域 301 に、新たに一台の基地局 E を設置するものとする。

40

【0026】

まず、基地局 E は、実際の通信を開始する前に、制御チャネル（Control Channel: CCH）において、無線特性制御部 104 の制御により、低い送信出力から始めて、徐々に送信出力を上げつつ無線信号（所定の無線信号）を送信する。この過程において基地局 E の周辺に設置されているリピータ 1～3 が、それぞれ基地局 E の制御チャネルの信号を補足で

50

きるようになる。また、基地局 E が徐々に送信出力を上げていく過程において、基地局 E の周辺の既存の基地局 B ~ D は、送信出力を徐々に下げていく。この結果、図 4 に示すように、基地局 B 及び D のセルは、図 3 の時点よりも小さくなり、基地局 E との間において干渉のおそれが低減する。

【 0 0 2 7 】

以下、図 5 に示す概略シーケンス図を参照して、本発明の一実施の形態に係るパラメータ調整方法を説明する。ここで、図 5 における破線矢印は無線による通信を示し、実線矢印は、原則として、有線による通信を示すものとする。

【 0 0 2 8 】

新たな基地局 E は、設置されるとすぐに D H C P (Dynamic Host Configuration Protocol) によりネットワークから I P アドレスを自動的に割り当てられる。また、基地局 E は、設置されると同時に自局の位置情報を G P S 位置測定部 1 1 2 によって自動取得する。そして、基地局 E は、E M S 1 0 9 に対して、割り当てられた I P アドレス及び取得した位置情報を報告する。これにより、E M S 1 0 9 のシステムパラメータ判定部 1 1 3 は、基地局 E と、基地局 E の周辺に設置されている既存の基地局及びリピータとの位置関係を把握し、基地局 E の周辺におけるエリア構成を把握する。

【 0 0 2 9 】

E M S 1 0 9 に自局の位置情報及び I P アドレスを通知した後に、基地局 E は、徐々に送信出力を増加しながら無線送信部 1 0 2 によって、無線信号を C C H で送信する。基地局 E は、送信出力をステップ状に増加させるか、又は連続的に増加させる。ここで、基地局 E との距離が最も近いリピータ 2 が、基地局 E の周辺のリピータの中で最も早い時点で基地局 E の送信した信号を受信したものとする。リピータ 2 は、基地局側送受信部 2 0 2 によって、基地局 E から送信された無線信号を受信すると、その旨を親局である基地局 B に通知する。このとき、リピータ 2 は基地局 E からの無線信号を受信した旨だけでなく、受信時刻の情報も通知する。この受信時刻の情報は、後に基地局 E に通知され、基地局 E はこの受信時刻の情報と、その時点における送信出力を関連付けて把握する。

【 0 0 3 0 】

通知を受けた基地局 B は、ネットワーク I F 部 1 0 5 を介して E M S 1 0 9 に、リピータ 2 が基地局 E からの信号を受信した旨を通知するとともに、徐々に自局の送信出力を下げ始める。基地局 B は、基地局 B を親局とするリピータ 5 と通信を行いながら、無線特性制御部 1 0 4 によって無線ユニット 1 0 3 を制御して、リピータ 5 との通信を維持できる最小限の送信出力までを徐々に下げる。そして、送信出力の最小値を決定すると、基地局 B は、E M S 1 0 9 に対して決定した送信出力の最小値を通知する。また、図 6 には示さないが、同様にして、基地局 D も、自局を親局とし、且つ基地局 E からの信号を受信しないリピータ 7 との通信を維持できる最小値まで送信出力を低下させ、E M S 1 0 9 にその最小値を通知する。

【 0 0 3 1 】

そして、E M S 1 0 9 は、基地局 E に対して、送信出力値を決定するよう通知すると共に、リピータ 2 における基地局 E からの信号受信時刻の情報を通知する。基地局 E は、リピータ 2 が安定的に基地局 E と通信できるようにするため、この信号受信時刻における送信出力に基づいて、自局の送信出力を設定する。例えば、送信出力がステップ状に増加する場合には、基地局 E は信号受信時刻よりも一つ～数段階後の信号出力値に設定し、送信出力の増加が線形である場合には、基地局 E は信号受信時刻から所定時間後の送信出力値に設定する。これにより、基地局 E は、信号受信時刻における送信出力よりも少し大きい出力、例えば、基準とした送信出力の値よりも 1 0 ~ 2 0 % 大きい出力値を自局の送信出力として設定する。そして、基地局 E は、設定した送信出力値を E M S 1 0 9 に通知する。

【 0 0 3 2 】

そして、リピータ 2 は、基地局 B 及び E のそれぞれに各基地局からの信号の受信レベルを通知する。基地局 B 及び E は、それぞれ、E M S 1 0 9 にリピータ 2 における受信レベ

10

20

30

40

50

ルを報告する。すると、E M S 1 0 9 のシステムパラメータ判定部 1 1 3 は、受信レベルの大小を比較して、受信レベルの大きい方の基地局を新たにリピータ 2 の親局とする旨を決定する。図 4 に示す通信エリア 4 0 0 において、基地局 B からの信号よりも基地局 E からの信号の方が、リピータ 2 における信号受信レベルが高ければ、E M S 1 0 9 は、リピータ 2 の親局を基地局 B から基地局 E に変更することを決定する。また、同様にして、E M S 1 0 9 は、リピータ 3 で受信された、基地局 D と基地局 E から送信される信号の受信レベルの大小を比較し、リピータ 3 の親局を基地局 D から基地局 E に変更することを決定する。そして、E M S 1 0 9 は、基地局 B にリピータ 2 の親局を、及び D にリピータ 3 の親局を変更する旨の情報を含むシステムパラメータを通知する。通知を受けた基地局 B 及び D は、システムパラメータ管理部 1 0 7 によって設定情報保持部 1 1 1 にその情報を格納する。

10

【 0 0 3 3 】

また、E M S 1 0 9 は、基地局 E から取得した位置情報及び I P アドレスに基づいて、既存の基地局 A ~ D との間で位置関係を判定する。そして、新設基地局 E の周辺局である基地局 B ~ D に対して、ハンドオーバー先の候補局に基地局 E の I D を追加登録するように通知する。通知を受けた基地局 B ~ D は、設定情報保持部 1 1 1 において、基地局 E の I D をハンドオーバー先の候補局として追加登録する。また、E M S 1 0 9 は、基地局 E に対して、ハンドオーバー先の候補局として基地局 B ~ D の I D を登録するように通知する。E M S 1 0 9 のシステムパラメータ判定部 1 1 3 は、把握している基地局 A 及び E の位置関係及びセルの大きさに基づいて、基地局 A 及び E は地理的には近いが相互のセルは重複しないことを判定し、基地局 E に対して、非ハンドオーバー先として基地局 A の I D を登録するように通知する。通知を受けた基地局 E は、設定情報保持部 1 1 1 にその旨を登録する。

20

【 0 0 3 4 】

そして、E M S 1 0 9 は、各基地局並びに各リピータの位置情報や、各基地局の送信出力等に基づいて、エリア構成をさらに最適化するために、エリア内に配置されているリピータ 1 ~ 7 のビームフォーミングやチルティング、すなわちアンテナ方向を調整するためのパラメータを生成する。そして、E M S 1 0 9 は、新たに基地局 E を親局としたリピータ 2 及び 3 のそれぞれにおけるシステムパラメータ管理部 2 0 7 に対して、基地局 E を介して、生成したパラメータを送信する。リピータ 2 及び 3 のアンテナ方向制御部 2 0 5 は、システムパラメータ管理部 2 0 7 が受信したパラメータに従って、アンテナの方向を制御して、図 6 に示すように、ビームフォーミングやチルティングを調整する。これにより、安定したシステム運用が可能となる。また、図 6 に示すように、基地局 C を親局とするリピータ 1 も、基地局 C を介して E M S 1 0 9 から送られてきたパラメータに基づいて、例えば、基地局 E と干渉しない様にアンテナ方向を制御し、送信出力を制御する。これにより、消費電力を低減することが可能になる。

30

【 0 0 3 5 】

このように、本実施の形態に係るパラメータ調整方法では、リピータが新設基地局から送信される信号を受信し、その旨を既存基地局に通知するため、既存基地局は、新たに受信部などを設けるなど、基地局自体にかかるコストを増加させることなく、且つ安定的に既存基地局が新設基地局から送信される信号の情報を得ることができる。また、本実施の形態に係るパラメータ調整方法では、リピータと通信しつつ、既存基地局と新設基地局との間で送信出力値を自律的に最適化することが可能である。

40

【 0 0 3 6 】

以上、本発明の一実施形態による通信システムのパラメータ調整方法について説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。例えば、本実施の形態においては、E M S においてシステムパラメータの判定を行ったが、かかる判定は、基地局装置自体に実装することも可能である。

【 0 0 3 7 】

また、本実施の形態においては、新設基地局 E に距離的に最も近いリピータ 2 が基地局

50

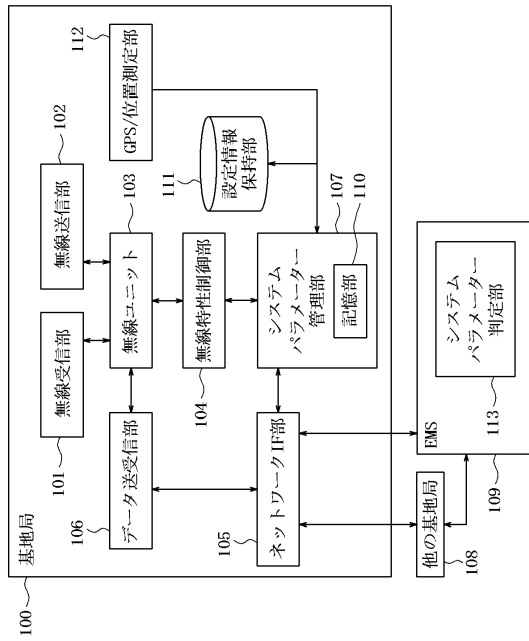
Eからの信号を受信した時刻における信号出力値を基準として基地局Eの送信出力値を決定したが、例えば、EMSは、複数のリピータにおける受信時刻を用いて、基地局Eの送信出力値を決定することも可能である。この際、EMSは、重み付けや統計処理に基づいて送信出力を算出しても良い。

【符号の説明】

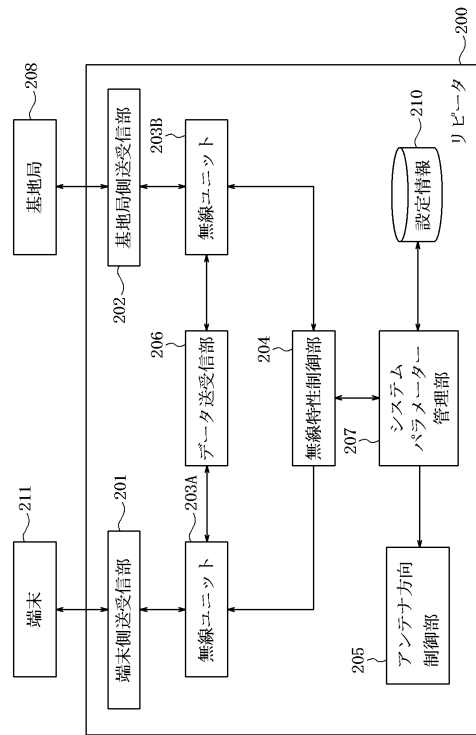
【0038】

100	基地局	
101	無線受信部	
102	無線送信部	
103	無線ユニット	10
104	無線特性制御部	
105	ネットワークIF部	
106、206	データ送受信部	
107、207	システムパラメータ管理部	
108、208	他の基地局	
109	EMS	
110、210	記憶部	
111	設定情報保持部	
112	GPS位置測定部	
113	システムパラメータ判定部	20
200	リピータ	
201	端末側送受信部	
202	基地局側送受信部	
203A、203B	無線ユニット	
204	無線特性制御部	
205	アンテナ方向制御部	
211	端末	
300、400、500	通信エリア	
301	領域	

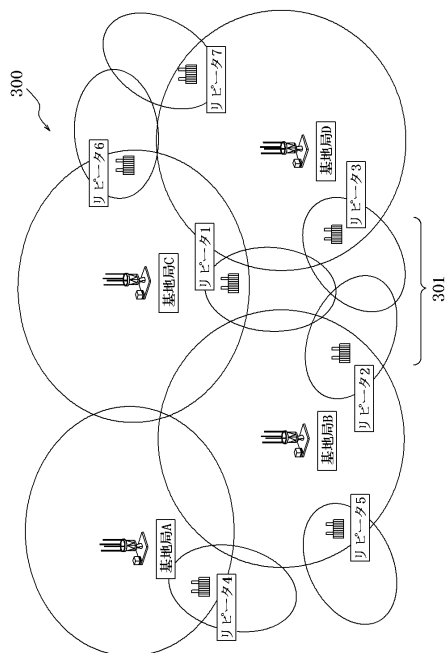
【 図 1 】



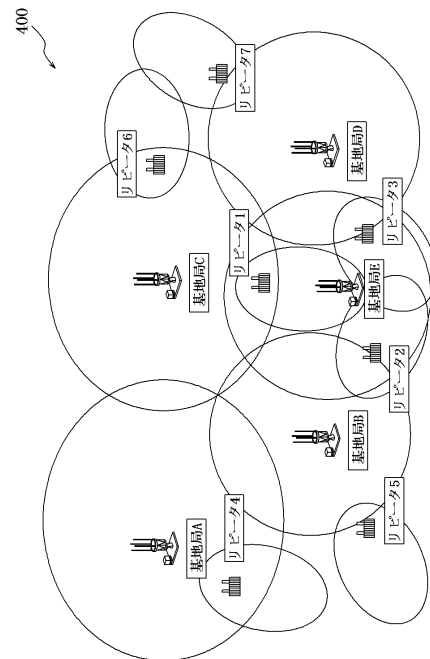
【 図 2 】



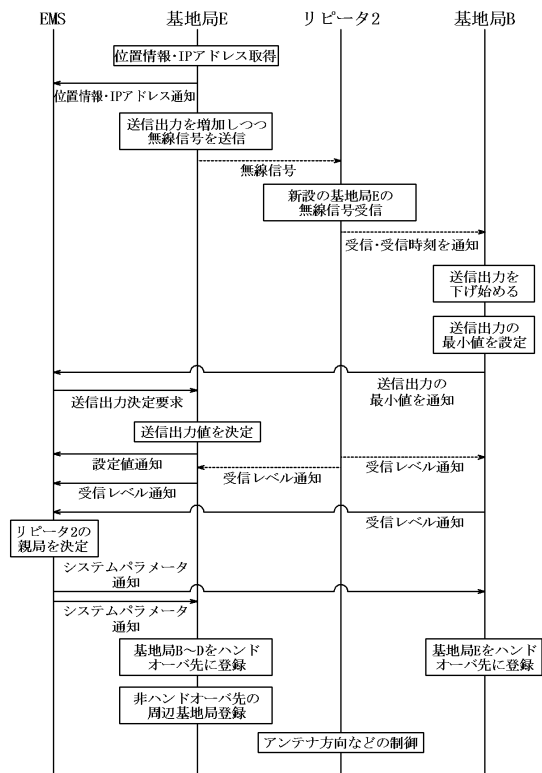
【 図 3 】



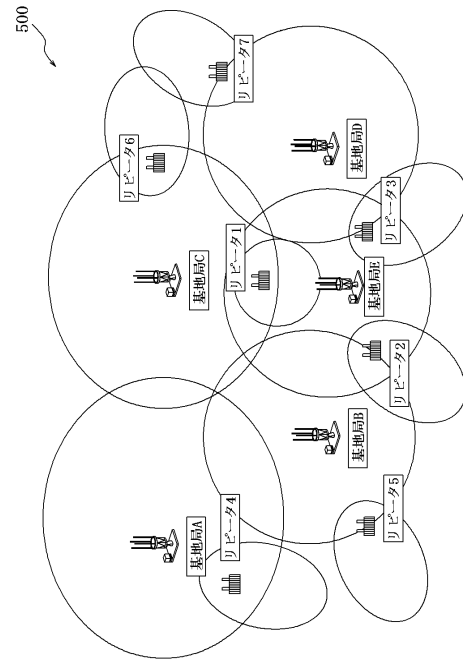
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 7 2 3 8 0 (J P , A)
特表 2 0 0 7 - 5 3 2 0 7 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 B 7 / 1 4 - 7 / 2 6