

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/135842 A1

(43) 国際公開日

2011年11月3日(03.11.2011)

PCT

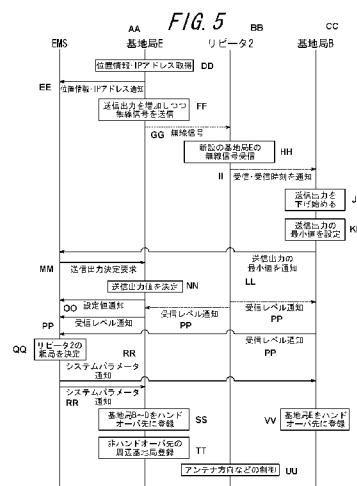
- (51) 国際特許分類:  
H04W 16/02 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)  
H04W 16/26 (2009.01) H04W 24/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002428
- (22) 国際出願日: 2011年4月25日(25.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2010-101434 2010年4月26日(26.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅岡 進 (ASAOKA, Susumu) [JP/JP]; 〒2248502 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM PARAMETER ADJUSTING METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(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

(図5)



(57) Abstract: In a wireless communication system constituted by relay apparatuses and base stations, when a new base station is established and initially activated, a parameter adjustment can autonomously be performed so as to maintain the communications of the relay apparatuses. In the wireless communication system, the new base station transmits radio signals, while increasing the transmission output. When having detected the radio signal from the new base station, each relay apparatus transmits a signal, which indicates the detection of the radio signal, to an existing base station to which the relay apparatus is currently connected. When having received the signal indicating the detection, the existing base station reduces the transmission output of radio signals of the existing base station to a minimum transmission output that can maintain the communications with one or more relay apparatuses currently connected to the existing base station, thereby adjusting the parameter of the transmission output such that the minimum transmission output is the transmission output of the existing base station. The new base station establishes a transmission output parameter on the basis of the transmission output at the detection of the radio signal in the relay apparatus.

(57) 要約: 【課題】中継装置及び基地局で構成されている無線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。【解決手段】無線通信システムにおいて、新規に設置された新規基地局は、送信出力を増加させながら、無線信号を送信し、中継装置は、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し、既存基地局は、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、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し、新規基地局は、中継装置における無線信号の検出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する。

- AA BASE STATION E
- BB REPEATER 2
- CC BASE STATION B
- DD ACQUIRE POSITIONAL INFORMATION AND IP ADDRESS
- EE NOTIFY POSITIONAL INFORMATION AND IP ADDRESS
- FF TRANSMIT RADIO SIGNALS, WHILE INCREASING TRANSMISSION OUTPUT
- GG RADIO SIGNAL
- HH RECEIVE RADIO SIGNAL OF NEWLY ESTABLISHED BASE STATION E
- II NOTIFY RECEPTION AND RECEPTION TIME
- JJ START REDUCING TRANSMISSION OUTPUT
- KK ESTABLISH MINIMUM VALUE OF TRANSMISSION OUTPUT
- LL NOTIFY MINIMUM VALUE OF TRANSMISSION OUTPUT
- MM REQUEST TRANSMISSION OUTPUT DECISION
- NN DECIDE TRANSMISSION OUTPUT VALUE
- OO NOTIFY ESTABLISHED VALUE
- PP NOTIFY RECEPTION LEVEL
- QQ DECIDE MASTER STATION OF REPEATER 2
- RR NOTIFY SYSTEM PARAMETER
- SS REGISTER BASE STATIONS B-D WITH HANDOVER DESTINATION
- TT REGISTER PERIPHERAL BASE STATIONS OF NON-HANDOVER DESTINATION
- UU CONTROL ANTENNA DIRECTION AND THE LINE
- VV REGISTER BASE STATION E WITH HANDOVER DESTINATION
- WW REGISTER BASE STATION E WITH HANDOVER DESTINATION

WO 2011/135842 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

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

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2010年4月26日に出願された日本国特許出願2010-101434号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 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

[0003] 基地局及び移動局で構成される通信システムは、基地局と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、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。

[0004] 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、フィールド試験の結果に基づき、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、ハンドオーバ候補基地局の識別情報（ID）及び非ハンドオーバ基地局IDなどのハンドオーバに関する情報や、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。

- [0005] 従来から、CAPEX/OPEX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）。
- [0006] 他方、通信システムにおける自律制御のために、LTE (Long Term Evolution) のSON (Self Organizing Network) という概念についても検討が進められてきた。SONとは、LTE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。SONに従うことで、LTE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CAPEX/OPEXを低減することができる。さらには、自動化によって、CAPEX/OPEXが低減できることに加えて、ヒューマンエラーが回避できるようになる等の利点も生じる。
- [0007] LTEシステムの場合、FDD (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。しかし、

移動局が移動することに伴って、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。

- [0008] 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ダウンリンク信号に関する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。このため、リピータを利用することで、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。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0009] 特許文献1：国際公開第2005/125249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

- [0010] 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。

- [0011] 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

- [0012] 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。
- [0013] 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、前記複数の基地局のそれぞれからの送信出力に基づいて、接続先の基地局を選択するステップをさらに有することを特徴とするものである。
- [0014] 第3の観点に係る発明は、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、当該中継装置が前記接続先の基地局に応じて前記アンテナの方向を制御するステップをさらに有することを特徴とするものである。

[0015] 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

- [0016] 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

- [0017] [図1]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基地局の概略構成を示す機能ブロック図である。
- [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。

### 発明を実施するための形態

- [0018] 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。
- [0019] 図1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基地局の概略構成を示す機能ブロック図である。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、無線通信システムにおける、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。
- [0020] 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 I/F 部 105 を介して EMS 109 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させる（詳細は後述する）。データ送受信部 106 は、ネットワーク I/F 部 105 を介して他の基地局 108 や EMS 109 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。なお、他の基地局 108 は、基地局 100 と同様の構成を備える。

[0021] 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 との間でデータの送受信を行う端末側送受信部 201 と、上述の基地局 100 及び基地局 108 と同様の構成を備え、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。リピータ 200 は、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 にて受信したデータを、無線ユニット 203A にて処理し、データ送受信部 206 を介して、無線ユニット 203B に送る。無線ユニット 203B は、受信したデータを、例えば、上り方向用周波数の信号に処理する。そして、基地局側送受信部 202 は、無線ユニット 203B により処理されたデータを、基地局 208 に対して送信する。リピータ 200 は、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 が受信したデータを、無線ユニット 203 B、データ送受信部 206、及び無線ユニット 203 A を経て、端末側送受信部 201 から端末 211 に対して送信する。

[0022] 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 203 A 及び 203 B を制御させると共に、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 203 B 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。

[0023] 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 203 A 及び 203 B 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。

[0024] 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。無線通信システムが、今、図 3 に示すような通信エリア 300 で構成されているものとする。図 3～6 に示す基地局 A～D は上述の基地局 100、108、208 と同様の構成を備え、リピータ 1～7 は、上述のリピータ 200 と同様の構成を備える。また、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。そして、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のセルのいずれにも属さない領域301は、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。

[0025] また、それぞれの基地局A～Dは、ハンドオーバー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ー候補の情報として保持している。

[0026] 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。

[0027] まず、基地局Eは、実際の通信を開始する前に、無線特性制御部104の制御下にて、制御チャネル(Control Channel: CCH)を使用して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。

[0028] 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。

[0029] 新たな基地局Eは、設置されるとすぐに、例えば、DHCP(Dynamic Hos

t Configuration Protocol) によりネットワークから IP 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 GPS 位置測定部 112 によって自動取得する。そして、基地局 E は、EMS 109 に対して、割り当てられた IP アドレス及び取得した位置情報を報告する。これにより、EMS 109 のシステムパラメータ判定部 113 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。

[0030] EMS 109 に自局の位置情報及び IP 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 102 によって、無線信号を CCH 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 202 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、受信時刻の情報も基地局 B に通知する。この受信時刻の情報は、その後、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。

[0031] 通知を受けた基地局 B は、ネットワーク I/F 部 105 を介して EMS 109 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 104 によって無線ユニット 103 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、送信出力を徐々に下げる。そして、送信出力の最小値を決定すると、基地局 B は、EMS 109 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、EMS 109 にその最小値を通知する。

[0032] そして、EMS 109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10～20%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EMS 109に通知する。

[0033] 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、EMS 109にリピータ2における受信レベルを報告する。すると、EMS 109のシステムパラメータ判定部113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400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、EMS 109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、EMS 109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、EMS 109は、基地局Bにリピータ2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し、基地局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。EMS 109からの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107によって設定情報保持部111にその情報を格納する。

[0034] また、EMS 109は、基地局Eから取得した位置情報及びIP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、ハンドオーバ先の候補局に基地局EのID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111において、基地局EのIDをハンドオーバ先の候補局として追加登録する。また、EMS109は、基地局Eに対して、ハンドオーバ先の候補局として基地局B～DのIDを登録するように通知する。EMS109のシステムパラメータ判定部113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、非ハンドオーバ先として基地局AのID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111にその旨を登録する。

[0035] そして、EMS109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のパラメータ、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、EMS109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207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205は、システムパラメータ管理部207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EMS109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。

[0036] 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。

[0037] 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、EMS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。

[0038] 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

- [0039] 100 基地局  
101 無線受信部  
102 無線送信部  
103 無線ユニット  
104 無線特性制御部  
105 ネットワーク I F 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 基地局  
109 EMS  
110、210 記憶部  
111 設定情報保持部

- 1 1 2 GPS位置測定部
- 1 1 3 システムパラメータ判定部
- 2 0 0 リピータ
- 2 0 1 端末側送受信部
- 2 0 2 基地局側送受信部
- 2 0 3 A、2 0 3 B 無線ユニット
- 2 0 4 無線特性制御部
- 2 0 5 アンテナ方向制御部
- 2 1 1 端末
- 3 0 0、4 0 0、5 0 0 通信エリア
- 3 0 1 領域

## 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、  
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] 前記一又は複数の中継装置が、前記複数の基地局のそれぞれからの送信出力に基づいて、接続先の基地局を選択するステップをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 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、当該中継装置が前記接続先の基地局に応じて前記アンテナの方向を制御するステップをさらに有することを特徴とする請求項2に記載の方法。

## [請求項4]

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、

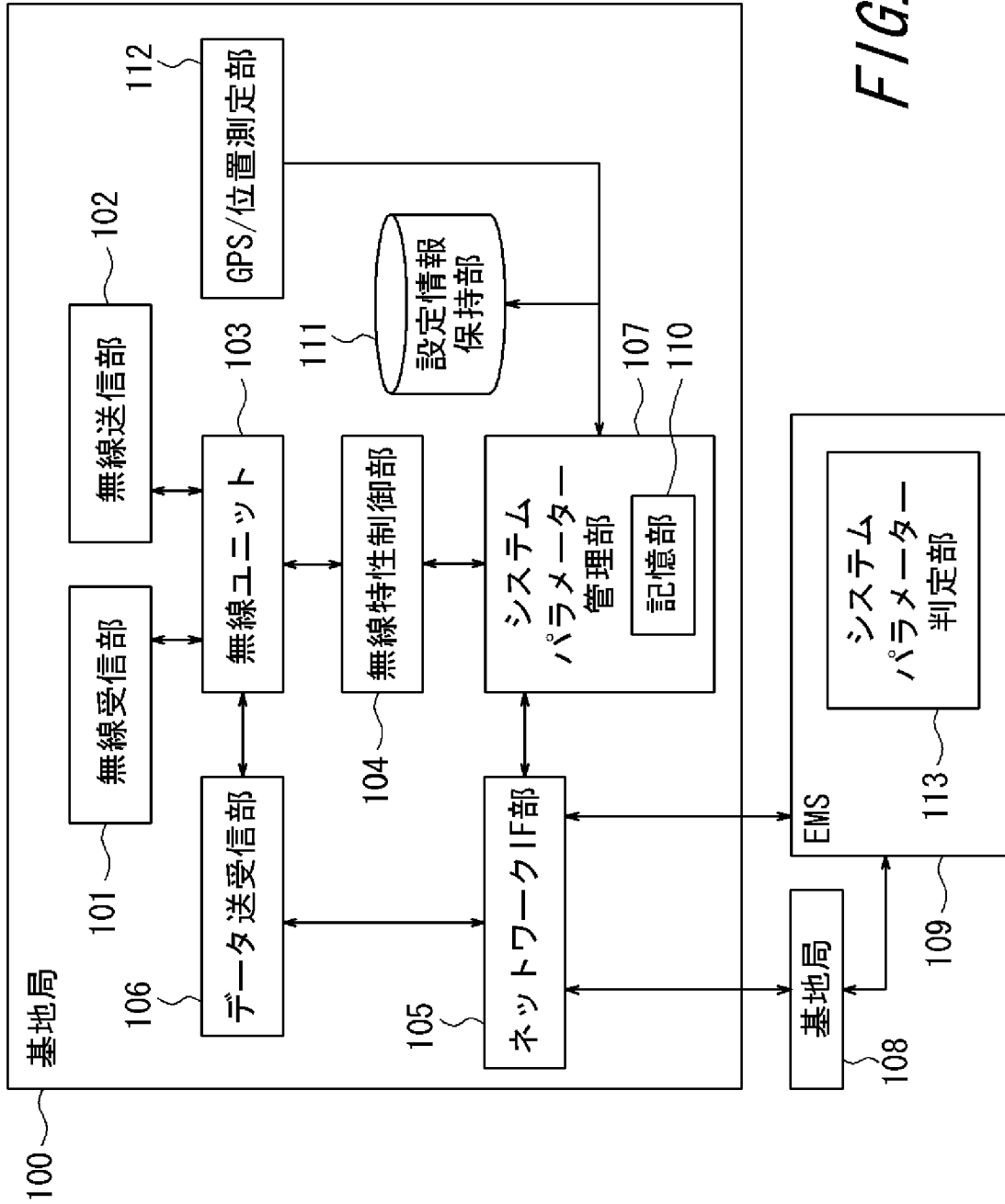
所定の無線信号が前記第2送受信部で受信されると、接続中の前記基地局に、当該所定の無線信号の検出を示す信号を送信する第2制御部と、を備え、

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、

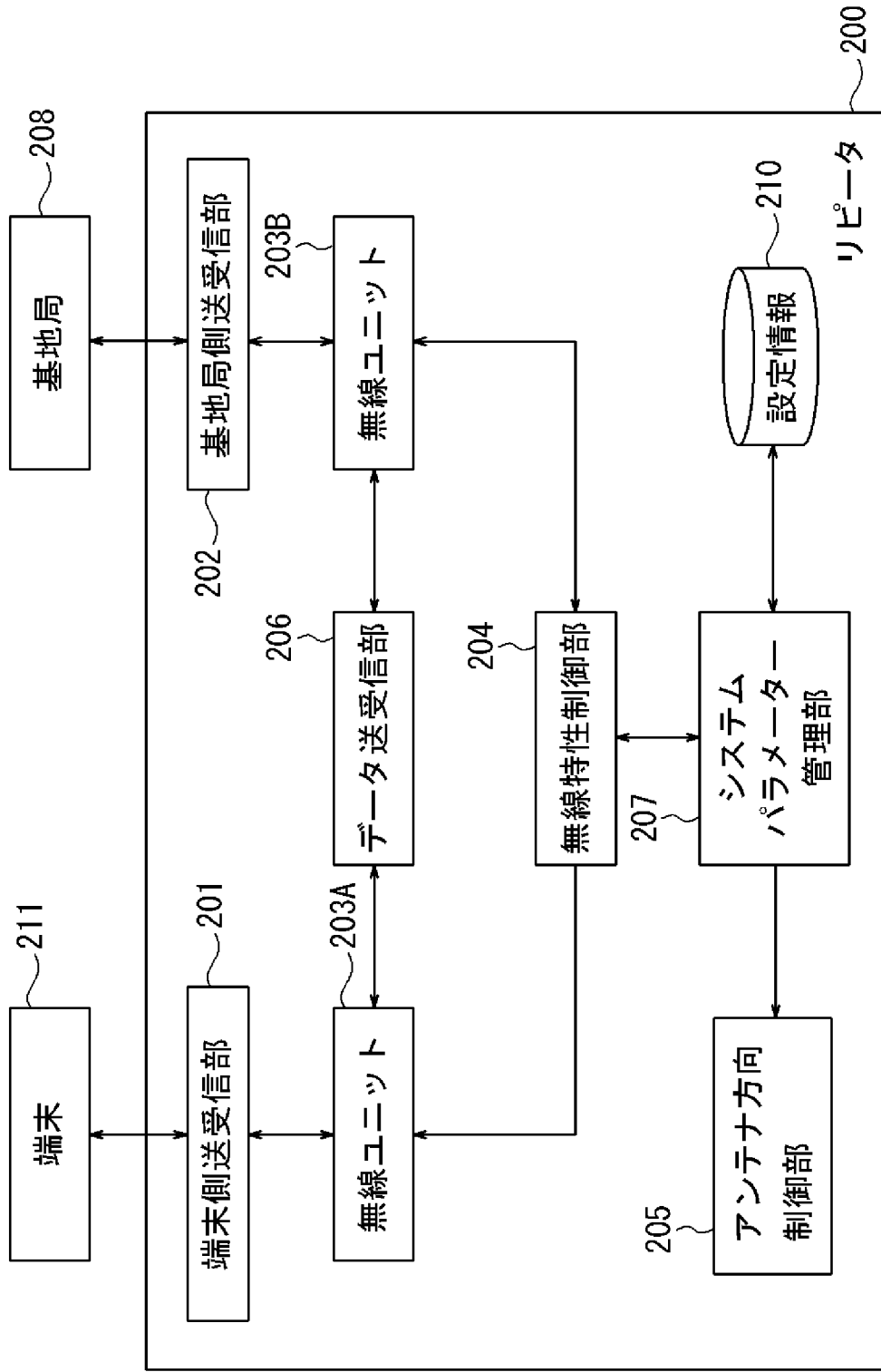
既に設置されている既存基地局である場合には、前記検出を示す信号を受信すると、前記第1制御部は、無線信号の送信出力を、当該既存基地局に接続する一又は複数の中継装置との通信が維持可能な最小送信出力まで低下させ、前記管理部は、当該最小送信出力を送信出力とする様に、送信出力のパラメータを調整する、ことを特徴とする無線通信システム。

[図1]



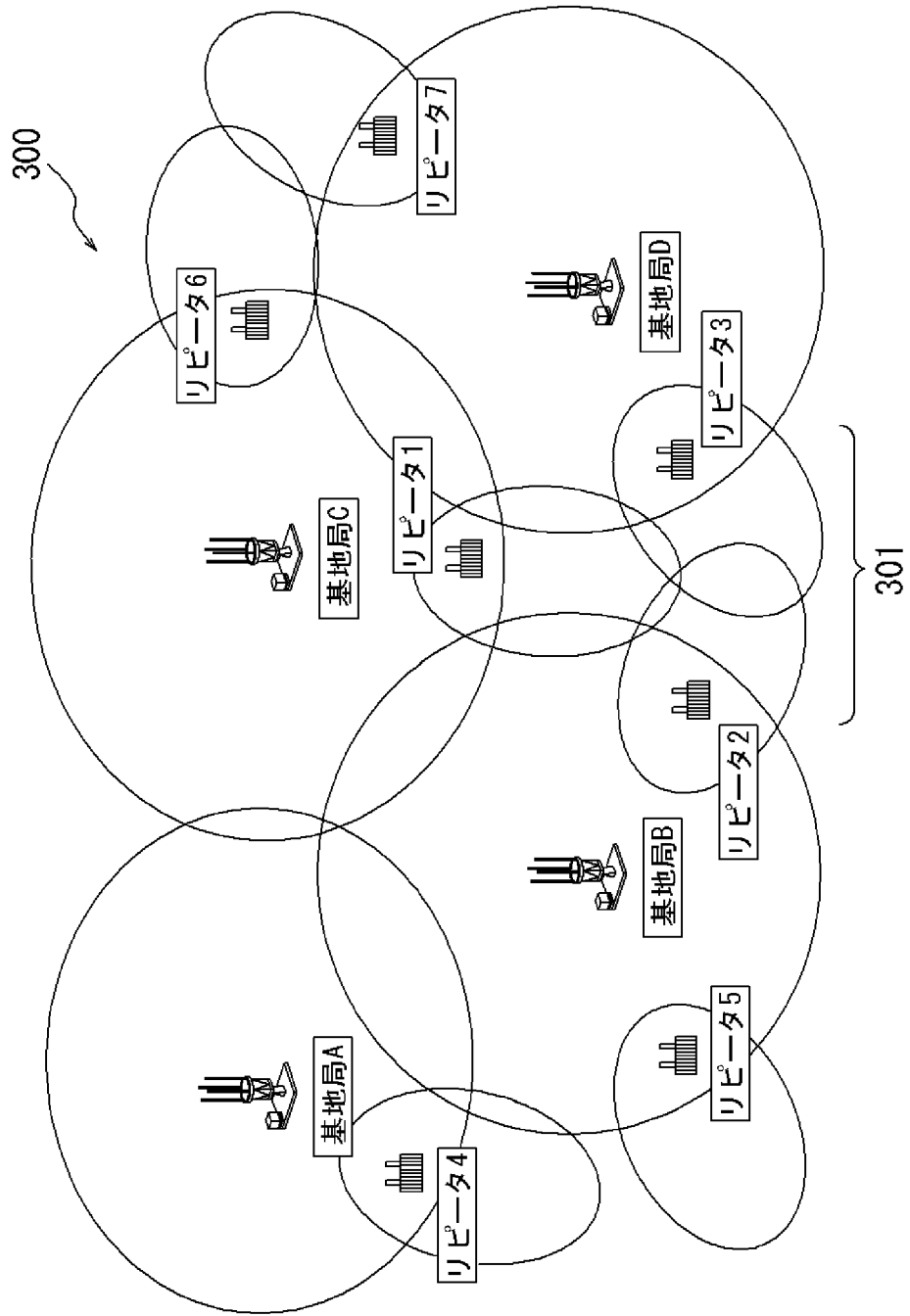
[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3



[図4]

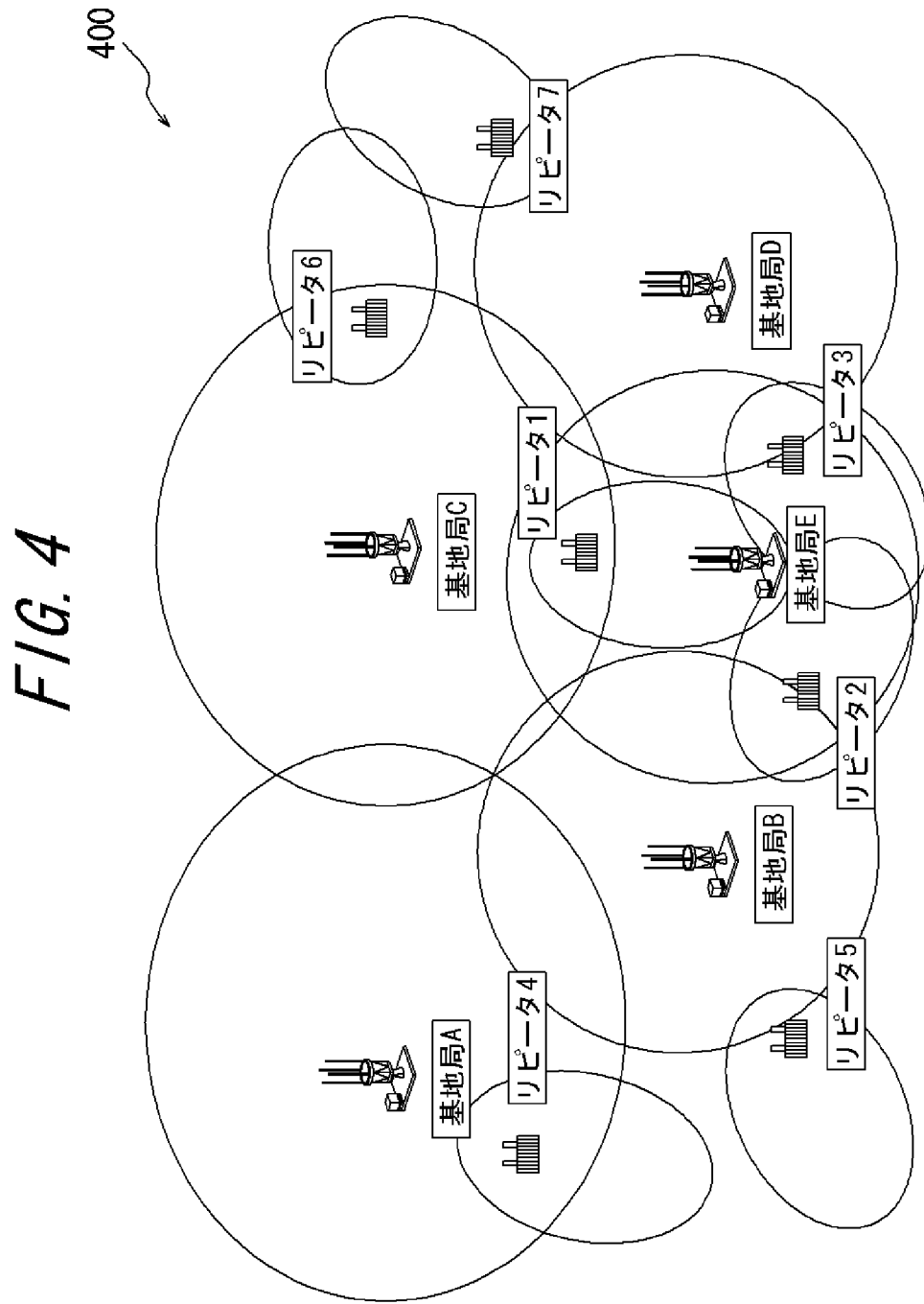
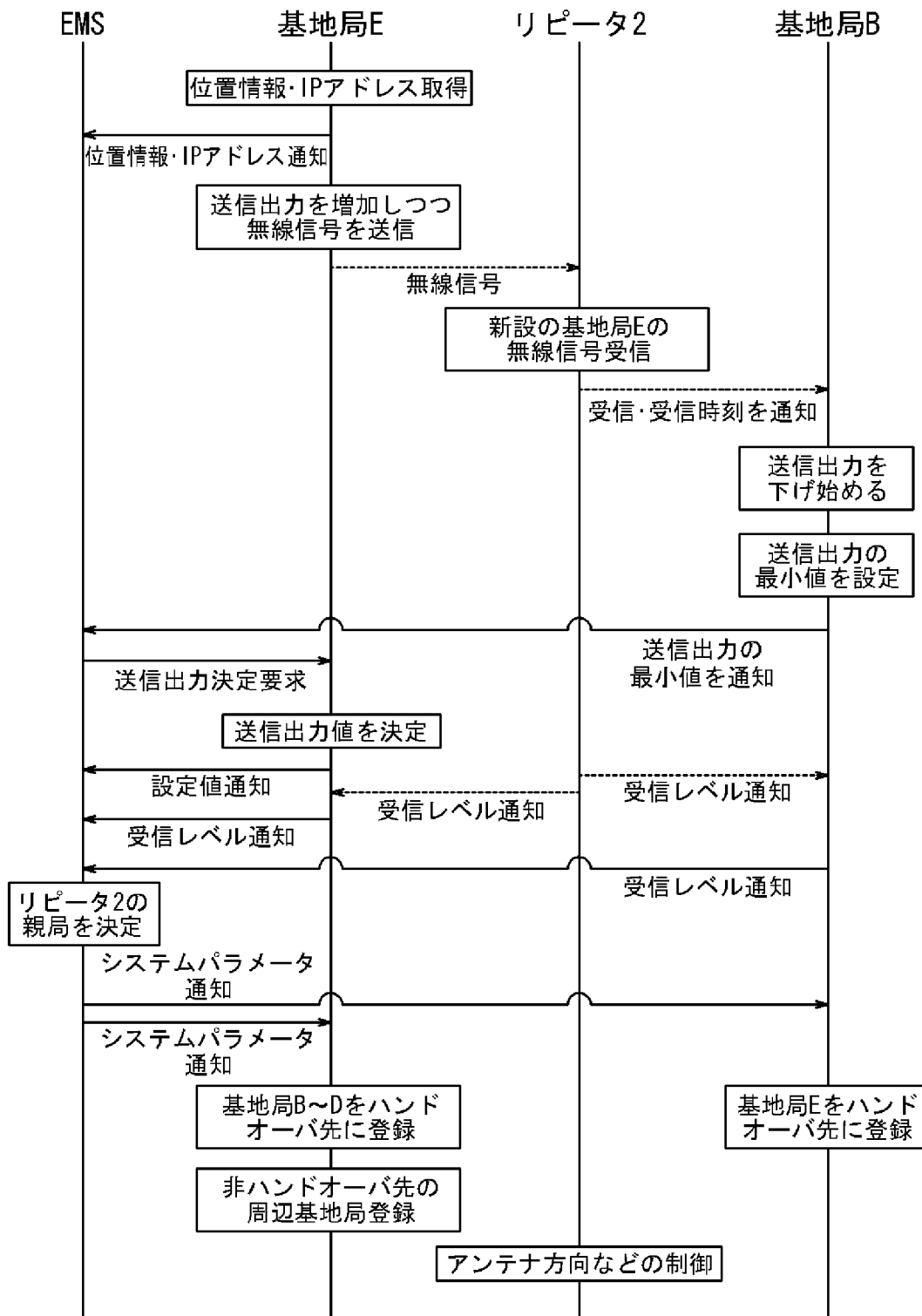


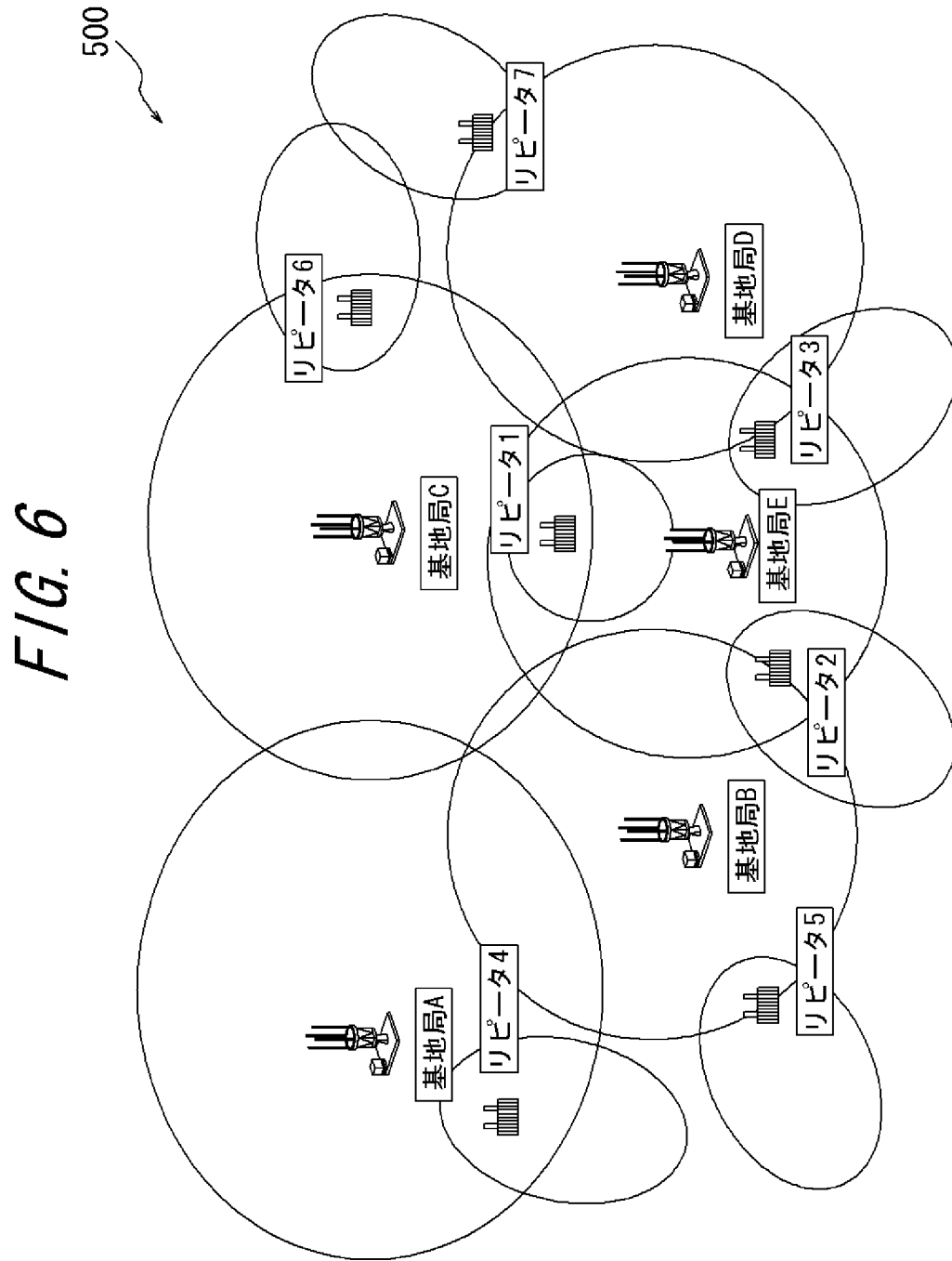
FIG. 4

[図5]

FIG. 5



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002428

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>H04W16/02(2009.01) i, H04W16/26(2009.01) i, H04W16/28(2009.01) i, H04W24/08(2009.01) i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W4/00-99/00, H04B7/14-7/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-172380 A (NTT Docomo Inc.), 24 July 2008 (24.07.2008), entire text; all drawings & US 2010/0105377 A & EP 2117135 A1 & WO 2008/084662 A1 & KR 10-2009-0095671 A & CN 101617545 A	1-4
A	JP 2007-532079 A (Qualcomm Inc.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings & US 2008/0062906 A1 & WO 2005/104573 A1	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 another 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 25 May, 2011 (25.05.11)		Date of mailing of the international search report 07 June, 2011 (07.06.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W16/02(2009.01)i, H04W16/26(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W24/08(2009.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04B7/14-7/26		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-172380 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.07.24, 全文, 全図 & US 2010/0105377 A & EP 2117135 A1 & WO 2008/084662 A1 & KR 10-2009-0095671 A & CN 101617545 A	1-4
A	JP 2007-532079 A (クアアルコム・インコーポレイテッド) 2007.11.08, 全文, 全図 & US 2008/0062906 A1 & WO 2005/104573 A1	1-4
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25.05.2011	国際調査報告の発送日 07.06.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 東 昌秋 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J   3 1 3 9