(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

(43) 国際公開日
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/110396 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) *H04B 7/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055286

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

(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 2009-077747 2009 年 3 月 26 日(26.03.2009) 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): 野地 真樹 (NOJI, Masaki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原２－１－１ 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (Curiuse Patent Professional Corporation); 〒1050002 東京都港区愛宕１丁目６番７号 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, JP, 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.

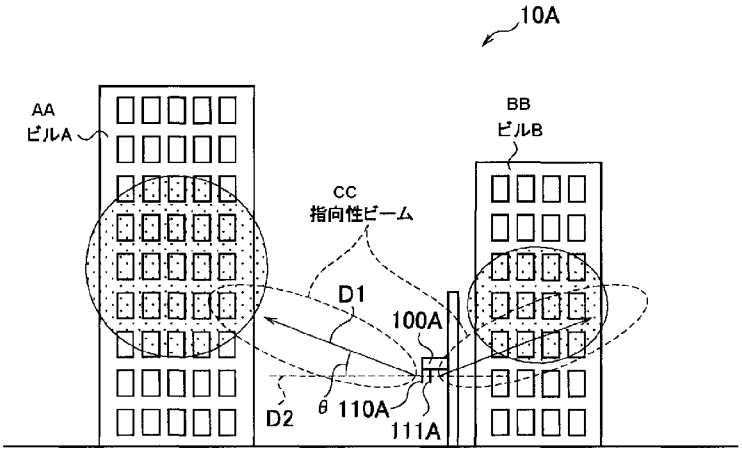
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) **Title**: ANTENNA CONTROL DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND ANTENNA CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : アンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法

[図2]



AA BUILDING A
BB BUILDING B
CC DIRECTIONAL BEAM

(57) **Abstract**: A wireless base station (100A) has a directional antenna (110A) by which the beam direction (D1) which is a direction to which a directional beam is directed can be changed in a perpendicular plane. The wireless base station (100A) acquires a terminal elevation value indicating the elevation of a wireless terminal of which the destination to be connected is the wireless base station (100A) and sets a tilt angle (θ) which is an angle made by the beam direction (D1) and the horizontal direction by using the acquired terminal elevation value.

(57) 要約: 無線基地局１００Ａは、指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向Ｄ１を垂直面内で変更可能な指向性アンテナ１１０Ａを有する。無線基地局１００Ａは、無線基地局１００Ａを接続先とする無線端末の標高を示す端末標高値を取得し、取得した端末標高値を用いて、ビーム方向Ｄ１と水平方向との成す角度であるチルト角θを設定する。

WO 2010/110396 A1

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

アンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナ部を制御するアンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、セルラ方式の無線通信システム（以下、セルラシステム）においては、広範なサービスエリアをセルと呼ばれる通信エリア単位に分割し、通信エリア内の無線端末との無線通信を受け持つ無線基地局を通信エリア毎に設置することで、広範なサービスエリアを面的にカバーしている。

[0003] 無線基地局の通信エリアを拡大するためには、当該無線基地局のアンテナ部（以下、基地局アンテナ）の設置位置を高くすることが有効である。このため、従来のセルラシステムにおいては、一般的に、ビルの屋上や鉄塔の上等、標高の高い位置に基地局アンテナが設置されている。

[0004] 一方で、通信エリアが重複する部分では、干渉の影響により通信品質が劣化する。したがって、垂直面内指向性を持った指向性アンテナを基地局アンテナとして使用し、隣接通信エリアへの与干渉量などに応じて、基地局アンテナが形成する指向性ビームを俯角側（水平方向よりも下方）に向けるビームチルト技術が用いられている。

[0005] 俯角側において基地局アンテナのチルト角（ビーム方向と水平方向との成す角度）を適切に設定することで、通信エリア半径と通信エリア内の電界強度とを最適化でき、各通信エリアにおける通信品質を改善できる（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第４１０６５７０号公報

発明の概要

[0007] ところで、近年標準化が進められているＷｉＭＡＸやＬＴＥ（Long Term Evolution）といった次世代無線通信システムにおいては、通信レートの高速化に主眼が置かれており、一つの基地局がカバーする通信エリアを縮小し、無線基地局の設置密度を高める方法（いわゆる、マイクロセル化）が採用される。

[0008] マイクロセル化を図る場合、基地局アンテナは、従来のように標高の高い位置だけでなく、ビルの谷間に位置する電柱や建柱、ビル壁面等、標高の低い位置にも設置されると想定される。このような設置がなされると、基地局アンテナに対して無線端末が高さ方向（上下方向）に分布することになり、基地局アンテナの標高よりも無線端末の標高が高いケースが生じる。

[0009] しかしながら、従来のビームチルト技術では、面的な通信エリア設計に基づいて、与干渉量などを用いてチルト角を俯角側の範囲内で調整するのみであり、高さ方向に分布する無線端末に対して高品質の通信サービスを提供できない問題がある。

[0010] そこで、本発明は、標高の低い位置に基地局アンテナが設置され、且つ、無線端末が高さ方向に分布する場合であっても、チルト角を適切に設定でき、無線端末に対して高品質の通信サービスを提供できるアンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法を実現することを目的とする。

[0011] 上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。まず、本発明の第１の特徴は、指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向（ビーム方向Ｄ１）を垂直面内で変更可能なアンテナ部（例えば指向性アンテナ１１０Ａ又はマルチアンテナ）を制御するアンテナ制御装置（制御部１３０Ａ又は基地局制御装置３００）であって、前記アンテナ部を有する無線基地局（無線基地局１００Ａ）を接続先とする無線端末（無線端末２００）の標高を示す端末標高値を取得する取得部（取得部１３１Ａ又は取得部３３１）と、前記取得部によって取得された前記端末標高値を用いて、前

記ビーム方向と水平方向（水平方向Ｄ２）との成す角度であるチルト角（チルト角θ）を設定する設定部（設定部１３２Ａ又は設定部３３２）とを備えることを要旨とする。

[0012] このようなアンテナ制御装置によれば、無線端末の標高を示す端末標高値を用いてチルト角が設定されるため、無線端末の標高を考慮し、チルト角を無線端末の標高に合わせることができる。したがって、標高の低い位置に基地局アンテナが設置され、且つ、無線端末が高さ方向に分布する場合であっても、チルト角を適切に設定でき、無線端末に対して高品質の通信サービスを提供できる。

[0013] 本発明の第２の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記設定部は、前記チルト角を仰角側に設定することを要旨とする。

[0014] 本発明の第３の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記無線基地局が高さ方向に分布する複数の無線端末の接続先である場合に、前記取得部は、前記複数の無線端末のそれぞれについて前記端末標高値を取得し、前記設定部は、前記複数の無線端末のそれぞれについて取得された前記端末標高値の分布状態に応じて、前記チルト角を設定することを要旨とする。

[0015] 本発明の第４の特徴は、本発明の第３の特徴に係り、前記設定部は、前記チルト角を設定することに加え、前記分布状態に応じて前記指向性ビームのビーム幅を設定することを要旨とする。

[0016] 本発明の第５の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記取得部は、前記アンテナ部又は前記無線基地局の標高を示す基地局標高値（基地局標高値β）をさらに取得し、前記設定部は、前記取得部によって取得された前記基地局標高値をさらに用いて、前記チルト角を設定することを要旨とする。

[0017] 本発明の第６の特徴は、本発明の第５の特徴に係り、前記端末標高値が前記基地局標高値よりも高い場合、前記設定部は、前記端末標高値と前記基地局標高値との間の差が大きいほど、前記チルト角を仰角側において大きく設定することを要旨とする。

[0018] 本発明の第７の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記取得部は、前記

アンテナ部と設置位置が異なる他のアンテナ部（指向性アンテナ１１０Ｂ）に関する情報をさらに取得し、前記設定部は、前記他のアンテナ部に関する情報をさらに用いて、前記アンテナ部の指向性ビームと前記他のアンテナ部の指向性ビームとが重ならないように前記チルト角を設定することを要旨とする。

[0019] 本発明の第８の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記取得部は、前記アンテナ部又は前記無線基地局と、前記無線端末との間の水平方向における距離を示す水平方向距離値（水平方向距離値ｄ）をさらに取得し、前記設定部は、前記取得部によって取得された前記水平方向距離値をさらに用いて、前記チルト角を設定することを要旨とする。

[0020] 本発明の第９の特徴は、本発明の第１の特徴に係り、前記無線端末における位置測定結果を示す測位データを前記無線端末から前記無線基地局が受信した場合、前記取得部は、前記無線基地局が受信した前記測位データに基づいて前記端末標高値を取得することを要旨とする。

[0021] 本発明の第１０の特徴は、アンテナ部を有する第１の無線基地局と、第２の無線基地局とを具備し、ＬＴＥに対応した無線通信システムであって、前記第１の無線基地局は、前記アンテナ部のチルト角を示すチルト角情報をＸ２インタフェースを介して前記第２の無線基地局に送信する送信部を備え、前記第２の無線基地局は、前記チルト角情報を前記Ｘ２インタフェースを介して受信する受信部を備えることを要旨とする。

[0022] 本発明の第１１の特徴は、アンテナ部を有する第１の無線基地局と、第２の無線基地局とを具備し、ＬＴＥに対応した無線通信システムであって、前記第１の無線基地局は、前記アンテナ部の設置位置を示す設置位置情報をＸ２インタフェースを介して前記第２の無線基地局に送信する送信部を備え、前記第２の無線基地局は、前記設置位置情報を前記Ｘ２インタフェースを介して受信する受信部を備えることを要旨とする。

[0023] 本発明の第１２の特徴は、指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナ部を制御するアンテナ制御方法であって

、前記アンテナ部を有する無線基地局を接続先とする無線端末の標高を示す端末標高値を取得するステップ（ステップＳ１０２）と、前記取得するステップにおいて取得された前記端末標高値を用いて、前記ビーム方向と水平方向との成す角度であるチルト角を設定するステップ（ステップＳ１０３～Ｓ１０５）とを含むことを要旨とする。

[0024] 本発明によれば、標高の低い位置に基地局アンテナが設置され、且つ、無線端末が高さ方向に分布する場合であっても、チルト角を適切に設定でき、無線端末に対して高品質の通信サービスを提供できるアンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法を実現できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。

[図2]図２は、本発明の第１実施形態に係るアンテナ制御方法の概要を示す図である。

[図3]図３は、本発明の第１実施形態に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

[図4]図４は、本発明の第１実施形態に係るチルト角の設定方法を説明するための図である（その１）。

[図5]図５は、本発明の第１実施形態に係るチルト角の設定方法を説明するための図である（その２）。

[図6]図６は、本発明の第１実施形態に係る無線基地局の制御部（アンテナ制御装置）の動作を示すフローチャートである。

[図7]図７は、本発明の第１実施形態の変更例に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

[図8]図８は、本発明の第２実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。

[図9]図９は、本発明の第２実施形態に係るアンテナ制御方法の概要を示す図である。

[図10]図１０は、本発明の第２実施形態に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

[図11]図１１は、本発明の第２実施形態の変更例に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

[図12]図１２は、本発明の第３実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。

[図13]図１３は、本発明の第３実施形態に係る基地局制御装置（アンテナ制御装置）の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0026] 次に、図面を参照して、本発明の第１実施形態、第２実施形態、第３実施形態、その他の実施形態を説明する。以下の実施形態における図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0027] ［第１実施形態］

第１実施形態においては、（１）無線通信システムの概要、（２）無線基地局の構成、（３）無線基地局の動作、（４）作用効果について説明する。

[0028] （１）無線通信システムの概要

図１は、第１実施形態に係る無線通信システム１０Ａの概略構成図である。無線通信システム１０Ａは、ＷｉＭＡＸやＬＴＥといった次世代無線通信システムに基づく構成を有している。

[0029] 図１に示すように、無線通信システム１０Ａは、複数の無線端末２００、及び無線基地局１００Ａを有する。

[0030] 無線端末２００は、ビルＡ及びビルＢの各ビルに散在しており、無線基地局１００Ａを接続先としている。すなわち、無線端末２００は、無線基地局１００Ａとの間で待ち受け又はデータ送受信を行う。

[0031] 無線端末２００それぞれは、ＧＰＳ（Global Positioning System）等の位置測定部を備え、当該位置測定部を用いて自端末の位置（経度、緯度、標高）を測定する。無線端末２００それぞれは、位置測定結果を示す測位データを定期的に無線基地局１００Ａに送信する。なお、測位データは、無線端末

２００の標高のみを示すデータでもよい。

[0032] 無線通信システム１０Ａにおいては、マイクロセル化を図るために、ビルの谷間に位置する電柱や建柱、ビル壁面等、標高の低い位置にも設置される。図１の例では、無線基地局１００Ａは、ビルＡ及びビルＢの間（谷間）に位置する電柱に設置されている。

[0033] 無線基地局１００Ａは、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａ（アンテナ部）を有する。指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａそれぞれは、指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナである。ここで「指向性」には、送信指向性及び受信指向性の両指向性が含まれる。

[0034] 指向性アンテナ１１０Ａは、ビルＡに存在する無線端末２００との無線通信に用いられる。指向性アンテナ１１１Ａは、ビルＢに存在する無線端末２００との無線通信に用いられる。第１実施形態では、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａは、無線基地局１００Ａ本体と一体的に設けられている。

[0035] 指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａは、例えば電気的にチルト角を変更することが可能なアンテナである。指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａの仕様としては、ＡＩＳＧ等の標準化された規格を用いることができる。

[0036] 図１のような無線基地局１００Ａの設置がなされると、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａに対して無線端末２００が高さ方向（上下方向）に分布することになる。すなわち、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａの標高よりも高い位置に多くの無線端末２００が存在する。

[0037] 図１の例では、無線端末２００は地表面Ｇよりも高い位置、具体的には、ビルＡ，Ｂの中層部以上に密集して存在する。以下において、無線端末２００が密集して存在する部分を「端末密集部」と称する。

[0038] 図２は、第１実施形態に係るアンテナ制御方法の概要を示す図である。

[0039] 無線基地局１００Ａは、図２に示すように、ビルＡにおける端末密集部に指向性アンテナ１１０Ａの指向性ビームを向けるために、指向性アンテナ１１０Ａのチルト角θを仰角（水平方向よりも上方）側に設定する。なお、チルト角θは、ビーム方向Ｄ１と水平方向Ｄ２との成す角度として定義される。

[0040] 無線基地局１００Ａは、ビルＡに存在する無線端末２００の標高を示す端末標高値を用いて指向性アンテナ１１０Ａのチルト角θを設定する。このように、ビルＡに存在する無線端末２００の標高を考慮し、指向性アンテナ１１０Ａのチルト角θを当該無線端末２００の標高に合わせている。

[0041] 同様に、無線基地局１００Ａは、ビルＢにおける端末密集部に指向性アンテナ１１１Ａの指向性ビームを向けるために、図２に示すように指向性アンテナ１１１Ａのチルト角を仰角側に設定する。

[0042] 無線基地局１００Ａは、ビルＢに存在する無線端末２００の標高を示す端末標高値を用いて指向性アンテナ１１１Ａのチルト角θを設定する。このように、ビルＢに存在する無線端末２００の標高を考慮し、指向性アンテナ１１１Ａのチルト角θを当該無線端末２００の標高に合わせている。

[0043] （２）無線基地局の構成

図３は、第１実施形態に係る無線基地局１００Ａの構成を示すブロック図である。なお、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１１Ａには同様の制御方法が適用されるため、以下の第１実施形態では、指向性アンテナ１１１Ａを省略して説明する。

[0044] 図３に示すように、無線基地局１００Ａは、指向性アンテナ１１０Ａ、無線部１２０Ａ、制御部１３０Ａ、記憶部１４０Ａ、及び有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａを有する。

[0045] 指向性アンテナ１１０Ａは、仰角側においてチルト角θを電気的又は機械的に変更可能なアンテナである。例えば、仰角側を正とした場合、指向性アンテナ１１０Ａは、０°（水平方向）から＋９０°の範囲内でチルト角θを変更可能である。

[0046] 無線部１２０Ａは、指向性アンテナ１１０Ａを介して無線信号を送受信する。無線部１２０Ａは、アップコンバータ及びパワーアンプ等を有する送信部と、ダウンコンバータ及びローノイズアンプ等を有する受信部とを含む。

[0047] 制御部１３０Ａは、例えばＣＰＵを用いて構成され、無線基地局１００Ａが具備する各種の機能を制御する。記憶部１４０Ａは、例えばメモリを用いて構成され、制御部１３０Ａにおける制御に用いられる各種の情報を記憶する。第１実施形態において制御部１３０Ａ及び記憶部１４０Ａは、指向性アンテナ１１０Ａを制御するアンテナ制御装置を構成する。有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａは、有線回線を介して上位のネットワーク装置（サーバ又はゲートウェイ等）に接続される。

[0048] 制御部１３０Ａは、取得部１３１Ａ及び設定部１３２Ａを有する。取得部１３１Ａは、指向性アンテナ１１０Ａ及び無線部１２０Ａを介して受信した測位データ（ＧＰＳデータ）に基づいて、無線端末２００の標高を示す端末標高値を取得する。取得部１３１Ａは、無線端末２００のそれぞれについて端末標高値を取得する。取得部１３１Ａによって取得された端末標高値は、記憶部１４０Ａに蓄積される。

[0049] 取得部１３１Ａは、指向性アンテナ１１０Ａの標高を示す基地局標高値β（図６参照）をさらに取得する。第１実施形態では、指向性アンテナ１１０Ａと無線基地局１００Ａとが一体的に設けられているため、基地局標高値βは、無線部１２０Ａ又は制御部１３０Ａ等の標高を示す値でもよい。

[0050] 基地局標高値βは、記憶部１４０Ａに予め記憶されており、取得部１３１Ａは、記憶部１４０Ａから基地局標高値βを取得する。無線基地局１００ＡにＧＰＳ等の位置測定部が設けられている場合には、取得部１３１Ａは、当該位置測定部からの測位データに基づいて基地局標高値βを取得してもよい。

[0051] 取得部１３１Ａは、指向性アンテナ１１０Ａ（又は無線基地局１００Ａ）と無線端末２００との間の水平方向における距離を示す水平方向距離値をさらに取得する。取得部１３１Ａは、無線端末２００のそれぞれについて水平

方向距離値を取得する。

[0052] 例えば、取得部１３１Ａは、無線端末２００からの測位データ（経度・緯度）と、指向性アンテナ１１０Ａ（又は無線基地局１００Ａ）の経度・緯度とに基づいて、水平方向距離値を取得する。あるいは、取得部１３１Ａは、電界強度をもとにした伝搬損失の値などを用いて水平方向距離値を取得してもよい。取得部１３１Ａによって取得された水平方向距離値は、記憶部１４０Ａに蓄積される。

[0053] 設定部１３２Ａは、図４に示すように、記憶部１４０Ａに蓄積されている端末標高値に統計的な処理を施し、最も無線端末２００の分布が密集している標高値を“端末標高値α”として特定する。なお、図４は、無線端末２００毎の端末標高値の累積密度分布を示している。例えば、設定部１３２Ａは、記憶部１４０Ａに蓄積されている端末標高値の代表値（平均値、中央値、又は最頻値）を端末標高値αとして特定する。

[0054] 同様にして、設定部１３２Ａは、記憶部１４０Ａに蓄積されている水平方向距離値に統計的な処理を施し、最も無線端末２００の分布が密集している水平方向距離値を“水平方向距離値ｄ”として特定する。例えば、設定部１３２Ａは、記憶部１４０Ａに蓄積されている水平方向距離値の代表値（平均値、中央値、又は最頻値）を水平方向距離値ｄとして特定する。

[0055] 設定部１３２Ａは、図５に示すように、端末標高値α、基地局標高値β及び水平方向距離値ｄに基づいて、チルト角θを設定する。具体的には、設定部１３２Ａは、

$$\theta = \tan^{-1}\{(\alpha-\beta)/d\} \quad \cdots (1)$$

の数式に従って、チルト角θを設定する。

[0056] （３）無線基地局の動作

図６は、第１実施形態に係る無線基地局１００Ａの動作を示すフローチャートである。

[0057] ステップＳ１０１において、設定部１３２Ａは、記憶部１４０Ａに予め記憶されているチルト角θの初期値を指向性アンテナ１１０Ａに設定する。無

線基地局１００Ａ（指向性アンテナ１１０Ａ）の設置当初においては、初期値を用いて運用される。

[0058] 運用開始後、ステップＳ１０２において取得部１３１Ａは、周辺に存在する無線端末２００のそれぞれから受信した測位データ（ＧＰＳデータ）に基づいて、無線端末２００毎の端末標高値、無線端末２００毎の水平方向距離値を取得する。取得された端末標高値及び水平方向距離値は、記憶部１４０Ａに蓄積される。また、取得部１３１Ａは、基地局標高値βを取得する。

[0059] ステップＳ１０３において、設定部１３２Ａは、記憶部１４０Ａに蓄積されている端末標高値において分布密度が最も高い値を端末標高値αとして特定し、記憶部１４０Ａに蓄積されている水平方向距離値において分布密度が最も高い値を水平方向距離値ｄとして特定する。

[0060] ステップＳ１０４において、設定部１３２Ａは、ステップＳ１０３で特定した端末標高値α、ステップＳ１０３で特定した水平方向距離値ｄ、及びステップＳ１０２で取得した基地局標高値βを用いて、式（１）に従ってチルト角θを算出する。

[0061] ステップＳ１０５において、設定部１３２Ａは、ステップＳ１０４で算出したチルト角θを指向性アンテナ１１０Ａに設定する。指向性アンテナ１１０Ａは、設定されたチルト角θに従ってビーム方向Ｄ１を垂直面内で変更する。

[0062] なお、ステップＳ１０２～ステップＳ１０５の処理は、所定の時間間隔で繰り返し実行される。指向性アンテナ１１０Ａに設定されるチルト角θを継続的に更新することで、チルト角θが無線端末２００の分布状態に追従するよう制御する。

[0063] （４）作用効果

第１実施形態に係る制御部１３０Ａ（アンテナ制御装置）の設定部１３２Ａは、無線端末２００の標高を示す端末標高値を用いてチルト角θを設定する。このため、無線端末２００の標高を考慮し、チルト角θを自動で無線端末２００の標高に合わせることができるため、３次元的な通信エリアを構築

可能となる。

[0064] したがって、標高の低い位置に指向性アンテナ１１０Ａが設置され、且つ、無線端末２００が高さ方向に分布する場合であっても、チルト角θを適切に設定でき、無線端末２００に対して高品質の通信サービスを提供できる。

[0065] 制御部１３０Ａ（アンテナ制御装置）の設定部１３２Ａは、無線端末２００のそれぞれについて取得された端末標高値の分布状態に応じて、チルト角θを設定する。これにより、指向性アンテナ１１０Ａよりも高い位置に大多数の無線端末２００が存在するような環境においても、無線端末２００の分布密度が最も高い標高値にチルト角θを自動で合わせることができるため、当該大多数の無線端末２００に対して高品質の通信サービスを提供することが可能となる。

[0066] ［第１実施形態の変更例］

図７は、第１実施形態の変更例に係る無線基地局１００Ａの構成を示すブロック図である。

[0067] 第１実施形態では、指向性アンテナ１１０Ａが無線基地局１００Ａ本体と一体的に設けられていたが、本変更例では、指向性アンテナ１１０Ａが無線基地局１００Ａ本体と離間して設けられている。例えば、無線基地局１００Ａの無線部１２０Ａ及び制御部１３０Ａは、光ファイバ回線等を介して接続される。このようなインタフェースとしては、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）等の標準化された規格が使用できる。

[0068] 図１のような設置例では、無線基地局１００Ａの全体を電柱に設置することが困難な場合がある。このような場合、指向性アンテナ１１０Ａ及び無線部１２０Ａを有する無線機器（ＲＥ）を電柱に設置し、制御部１３０Ａ、記憶部１４０Ａ及び有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａを有する無線制御機器（ＲＥＣ）を地面上等に設置することが想定される。

[0069] 本変更例のような分散構成を採用する場合、上述した基地局標高値βとしては、指向性アンテナ１１０Ａ又は無線部１２０Ａの標高値を用いることが好ましい。

[0070] ［第２実施形態］

第２実施形態においては、（１）無線通信システムの概要、（２）無線基地局の構成、（３）作用効果について説明する。ただし、第１実施形態と異なる点についてのみ説明し、重複する説明は省略する。

[0071] （１）無線通信システムの概要

図８は、第２実施形態に係る無線通信システム１０Ｂの概略構成図である。図８に示すように、無線通信システム１０Ｂは、高さ方向に分散して設置された無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂを有する点で第１実施形態とは異なる。図８の例では、無線基地局１００Ｂは、無線基地局１００Ａよりも上方において、ビルＢの壁面に設置されている。

[0072] 無線基地局１００Ｂは、指向性アンテナ１１０Ｂ及び指向性アンテナ１１１Ｂを有する。指向性アンテナ１１０Ｂは、ビルＡに存在する無線端末２００との無線通信に用いられる。指向性アンテナ１１１Ｂは、ビルＢに存在する無線端末２００との無線通信に用いられる。なお、無線基地局１００Ａの構成は、第１実施形態と同様である。

[0073] 図８に示すような設置状況においては、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂのそれぞれが単独でチルト角を制御したのでは、お互いの電波によって干渉を引き起こす可能性がある。無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂは、図９に示すように、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂの位置関係、及び、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂのそれぞれが設定しているチルト角の値を基に、お互いの指向性ビームが重ならないようにチルト角を設定する。

[0074] （２）無線基地局の構成

図１０は、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂの構成を示すブロック図である。なお、指向性アンテナ１１１Ａ及び指向性アンテナ１１１Ｂには、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１０Ｂと同様の制御方法が適用されるため、以下の第２実施形態では、指向性アンテナ１１１Ａ及び指向性アンテナ１１１Ｂを省略して説明する。

[0075] 無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂのそれぞれは、第１実施形態と同様にして構成されている。ただし、無線基地局１００Ａの有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａと、無線基地局１００Ｂの有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ｂとが、有線回線を介して互いに接続されている点で第１実施形態とは異なっている。このような有線回線としては、ＬＴＥにおけるＸ２インタフェース等の規格化されたインタフェースを使用できる。

[0076] 無線基地局１００Ａの取得部１３１Ａは、指向性アンテナ１１０Ａと設置位置が異なる指向性アンテナ１１０Ｂのチルト角を示すチルト角情報と、指向性アンテナ１１０Ｂの設置位置を示す設置位置情報とを、有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａを介して無線基地局１００Ｂから取得する。無線基地局１００Ａの設定部１３２Ａは、取得部１３１Ａによって取得されたチルト角情報及び設置位置情報を用いて、指向性アンテナ１１０Ａのチルト角θを設定する。具体的には、設定部１３２Ａは、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂの位置関係、及び、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂのそれぞれが設定しているチルト角の値を基に、お互いの指向性ビームが重ならないようにチルト角θを設定する。

[0077] あるいは、取得部１３１Ａは、無線基地局１００Ｂにおいて指向性アンテナ１１０Ｂのチルト角の設定に用いられる端末標高値αを無線基地局１００Ｂから取得してもよい。この場合、設定部１３２Ａは、自局の指向性アンテナ１１０Ａのチルト角θの設定に用いる端末標高値αを、無線基地局１００Ｂにおける端末標高値αと異ならせる。例えば、無線端末２００の分布密度が最も高い標高値に対して指向性アンテナ１１０Ｂの指向性ビームが向けられている場合、設定部１３２Ａは、無線端末２００の分布密度が２番目に高い標高値に対して指向性アンテナ１１０Ａの指向性ビームを向けるようにチルト角θを設定する。

[0078] （３）作用効果

第２実施形態によれば、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂが高さ方向に分布する場合でも、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂそ

れぞれの指向性ビームが重ならないようにチルト角を設定することで、互いの干渉を回避することができ、無線端末２００に対してさらに高品質の通信サービスを提供できる。

[0079] ［第２実施形態の変更例］

図１１は、第２実施形態の変更例に係る無線基地局１００Ａの構成を示すブロック図である。本変更例は、上述した第１実施形態の変更例と第２実施形態とを併用した形態である。

[0080] 図８及び図９の例では、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂが高さ方向に分散して設置されていたが、本変更例では、同一の無線基地局１００Ａの指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１０Ｂを高さ方向に分散して設置することができる。例えば、図１１に示す指向性アンテナ１１０Ａは、図８及び図９と同様に電柱に設置され、図１１に示す指向性アンテナ１１０Ｂは、図８及び図９と同様にビルＢの壁面に設置される。

[0081] 無線基地局１００Ａの設定部１３２Ａは、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１０Ｂそれぞれの指向性ビームが重ならないように、指向性アンテナ１１０Ａ及び指向性アンテナ１１０Ｂそれぞれのチルト角を設定する。

[0082] ［第３実施形態］

第３実施形態においては、チルト角の設定を上位のネットワーク装置において行う形態である。以下の第３実施形態においては、第１実施形態及び第２実施形態と異なる点についてのみ説明し、重複する説明は省略する。

[0083] 図１２は、第３実施形態に係る無線通信システム１０Ｃの概略構成図である。無線通信システム１０Ｃにおいて、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂのそれぞれは、第２実施形態と同様にして構成されている。ただし、無線通信システム１０Ｃは、無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂを制御する基地局制御装置３００を有している点で第２実施形態とは異なっている。基地局制御装置３００は、有線回線（バックホールネットワーク）を介して無線基地局１００Ａ及び無線基地局１００Ｂに接続される。このよ

うな基地局制御装置３００としては、例えば、ＬＴＥにおけるＥＭＳ（ElementManagement System）が使用できる。

[0084] 第３実施形態において、基地局制御装置３００は、無線基地局１００Ａの指向性アンテナ１１０Ａを制御するアンテナ制御装置を構成する。基地局制御装置３００は、無線基地局１００Ｂの指向性アンテナ１１０Ｂも制御する。

[0085] 図１３は、基地局制御装置３００の構成を示すブロック図である。図１３に示すように、基地局制御装置３００は、制御部３３０、記憶部３４０、及び有線回線Ｉ／Ｆ部３５０を有する。制御部３３０は、取得部３３１、及び設定部３３２を有する。取得部３３１は、第１実施形態及び第２実施形態で説明した取得部１３１Ａと同様の機能を有する。設定部３３２は、第１実施形態及び第２実施形態で説明した設定部１３２Ａと同様の機能を有する。

[0086] ［その他の実施形態］

上記のように、本発明は実施形態（第１実施形態～第３実施形態）によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

[0087] 上述した実施形態では、無線端末２００が自端末の位置（経度、緯度、標高）を測定し、測位データを基地局側に送信する一例について説明したが、他の方法であってもよい。例えば、無線端末２００は、復調したＧＰＳ信号を基地局側へ転送し、基地局側で算出した位置情報（測位データ）を返してもらうような仕組みでもよい。すなわち、位置情報（測位データ）の算出主体は無線端末２００に限定されない。

[0088] 上述した実施形態では、アンテナ１１０Ａと、アンテナ１１１Ａが、それぞれ別々のビルに対して指向性を持っている一例について説明したが、アンテナ１１０Ａ及びアンテナ１１１ＡをＭＩＭＯ(Multiple Input Multiple Output)、すなわちマルチアンテナ伝送に使用してもよい。ＬＴＥでは、ＭＩＭＯ方式が採用されており、複数アンテナで同一エリアをカバーし、データの

多重化等を行うことができる。例えば、アンテナ１１０Ａ及びアンテナ１１１Ａをともにオムニアンテナ、つまり水平面内ではアンテナを中心とした円形の指向性パターンを持たせる。そして、垂直面で切り取ると、図２等において破線で描かれた二つの楕円で表わされるパターンを持つことになる。このように本発明では、ビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナであれば、アンテナ部を構成するアンテナの本数は問わない。

[0089] 設定部１３２Ａ又は設定部３３２は、チルト角θを設定することに加え、端末標高値の分布状態に応じて指向性ビームのビーム幅を設定してもよい。具体的には、設定部１３２Ａ又は設定部３３２は、無線端末２００が高さ方向において所定範囲以上に亘って分散している場合には、ビーム幅を初期値よりも広くする。また、設定部１３２Ａ又は設定部３３２は、無線端末２００が高さ方向において所定範囲未満に集中している場合には、ビーム幅を初期値よりも狭くする。このような制御により、無線端末２００に対してさらに高品質の通信サービスを提供することが可能となる。

[0090] 上述した実施形態では、設定部１３２Ａ又は設定部３３２が水平方向距離値ｄを用いてチルト角θを設定する一例について説明したが、水平方向距離値ｄを用いずに、次のような方法でチルト角θを設定してもよい。端末標高値αが基地局標高値βよりも高い場合に、設定部１３２Ａ又は設定部３３２は、端末標高値αと基地局標高値βとの間の差が大きいほど、チルト角θを仰角側において大きく設定する。また、端末標高値αが基地局標高値βよりも高い場合に、設定部１３２Ａ又は設定部３３２は、端末標高値αと基地局標高値βとの間の差が小さいほど、チルト角θを仰角側において小さく設定する。このような設定方法によれば、チルト角θを設定する精度が低下するものの、水平方向距離値ｄを不要とすることができ、処理負荷を低減できる。

[0091] あるいは、水平方向距離値ｄを無線端末２００の重み付けに用いてもよい。例えば、水平方向距離値ｄが大きい（距離が遠い）無線端末２００に対して優先的に指向性ビームを向けるようにチルト角θを設定することで、当該

無線端末２００の通信品質を改善することが考えられる。

[0092] 上述した実施形態では、アンテナ制御装置（制御部１３０Ａ又は基地局制御装置３００）が端末標高値の分布状態に応じてチルト角θを設定する一例について説明した。しかしながら、無線基地局１００Ａと無線通信を行う無線端末２００が少ない場合（例えば１台である場合）には、図４のステップＳ１０３の処理を省略してもよい。

[0093] 上述した第１実施形態及び第２実施形態において、無線基地局１００Ａの上位のネットワーク装置が端末標高値、基地局標高値、及び水平方向距離値を管理している場合、無線基地局１００Ａの取得部１３１Ａは、有線回線Ｉ／Ｆ部１５０Ａを介して当該ネットワーク装置から端末標高値、基地局標高値、及び水平方向距離値を取得してもよい。

[0094] 上述した実施形態では、ビルの谷間又はビルの壁面に無線基地局１００Ａ（指向性アンテナ１１０Ａ）が設置される一例について説明したが、例えば丘陵地帯に無線基地局１００Ａ（指向性アンテナ１１０Ａ）が設置されてもよい。

[0095] 上述した実施形態では、電気的にチルト角を変更可能なアンテナ部について説明したが、機械的にチルト角を変更可能なアンテナ部であってもよい。

[0096] このように本発明は、ここでは記載していない様々な実施形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲の発明特定事項によってのみ限定されるものである。

[0097] なお、日本国特許出願第２００９－０７７７４７号（２００９年３月２６日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0098] 以上のように、本発明に係るアンテナ制御装置、無線通信システム及びアンテナ制御方法は、標高の低い位置に基地局アンテナが設置され、且つ、無線端末が高さ方向に分布する場合であっても、チルト角を適切に設定でき、無線端末に対して高品質の通信サービスを提供できるため、移動体通信などの無線通信において有用である。

請求の範囲

[請求項1] 指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナ部を制御するアンテナ制御装置であって、

前記アンテナ部を有する無線基地局を接続先とする無線端末の標高を示す端末標高値を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された前記端末標高値を用いて、前記ビーム方向と水平方向との成す角度であるチルト角を設定する設定部とを備えるアンテナ制御装置。

[請求項2] 前記設定部は、前記チルト角を仰角側に設定する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項3] 前記無線基地局が高さ方向に分布する複数の無線端末の接続先である場合に、前記取得部は、前記複数の無線端末のそれぞれについて前記端末標高値を取得し、

前記設定部は、前記複数の無線端末のそれぞれについて取得された前記端末標高値の分布状態に応じて、前記チルト角を設定する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項4] 前記設定部は、前記チルト角を設定することに加え、前記分布状態に応じて前記指向性ビームのビーム幅を設定する請求項３に記載のアンテナ制御装置。

[請求項5] 前記取得部は、

前記アンテナ部又は前記無線基地局の標高を示す基地局標高値をさらに取得し、

前記設定部は、前記取得部によって取得された前記基地局標高値をさらに用いて、前記チルト角を設定する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項6] 前記端末標高値が前記基地局標高値よりも高い場合、前記設定部は、前記端末標高値と前記基地局標高値との間の差が大きいほど、前記チルト角を仰角側において大きく設定する請求項５に記載のアンテナ

制御装置。

[請求項7] 前記取得部は、前記アンテナ部と設置位置が異なる他のアンテナ部に関する情報をさらに取得し、

前記設定部は、前記他のアンテナ部に関する情報をさらに用いて、前記アンテナ部の指向性ビームと前記他のアンテナ部の指向性ビームとが重ならないように前記チルト角を設定する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項8] 前記取得部は、前記アンテナ部又は前記無線基地局と、前記無線端末との間の水平方向における距離を示す水平方向距離値をさらに取得し、

前記設定部は、前記取得部によって取得された前記水平方向距離値をさらに用いて、前記チルト角を設定する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項9] 前記無線端末における位置測定結果を示す測位データを前記無線端末から前記無線基地局が受信した場合、前記取得部は、前記無線基地局が受信した前記測位データに基づいて前記端末標高値を取得する請求項１に記載のアンテナ制御装置。

[請求項10] 第１のアンテナ部を有する第１の無線基地局と、第２のアンテナ部を有する第２の無線基地局とを具備し、ＬＴＥに対応した無線通信システムであって、

前記第１の無線基地局は、前記第１のアンテナ部のチルト角を示すチルト角情報をＸ２インタフェースを介して前記第２の無線基地局に送信する送信部を備え、

前記第２の無線基地局は、前記チルト角情報を前記Ｘ２インタフェースを介して受信する受信部を備える無線通信システム。

[請求項11] 第１のアンテナ部を有する第１の無線基地局と、第２のアンテナ部を有する第２の無線基地局とを具備し、ＬＴＥに対応した無線通信システムであって、

前記第１の無線基地局は、前記第１のアンテナ部の設置位置を示す設置位置情報をＸ２インタフェースを介して前記第２の無線基地局に送信する送信部を備え、

前記第２の無線基地局は、前記設置位置情報を前記Ｘ２インタフェースを介して受信する受信部を備える無線通信システム。

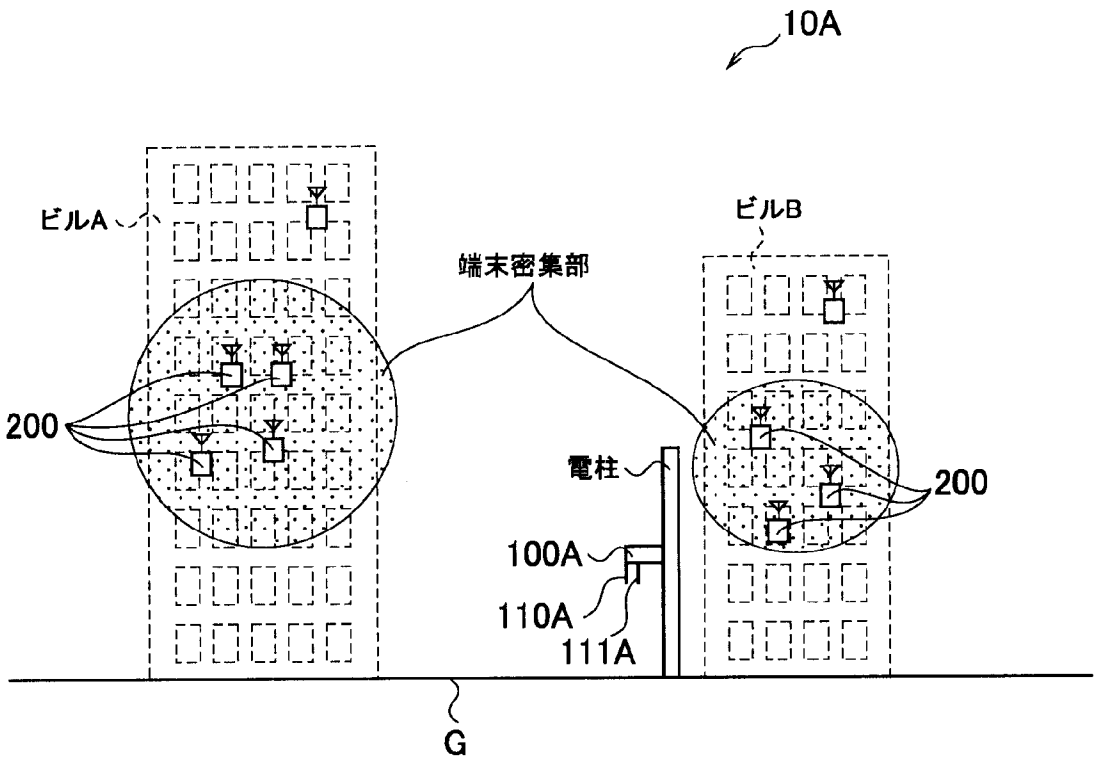
[請求項12] 指向性ビームが向けられる方向であるビーム方向を垂直面内で変更可能なアンテナ部を制御するアンテナ制御方法であって、

前記指向性アンテナを有する無線基地局を接続先とする無線端末の標高を示す端末標高値を取得するステップと、

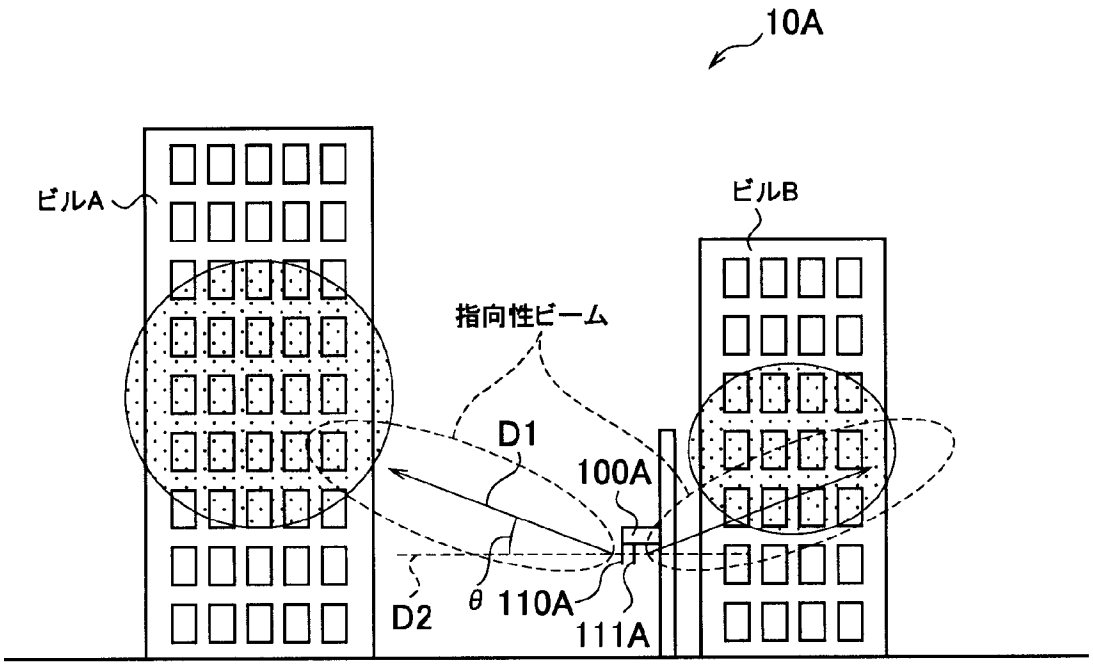
前記取得するステップにおいて取得された前記端末標高値を用いて、前記ビーム方向と水平方向との成す角度であるチルト角を設定するステップと

を含むアンテナ制御方法。

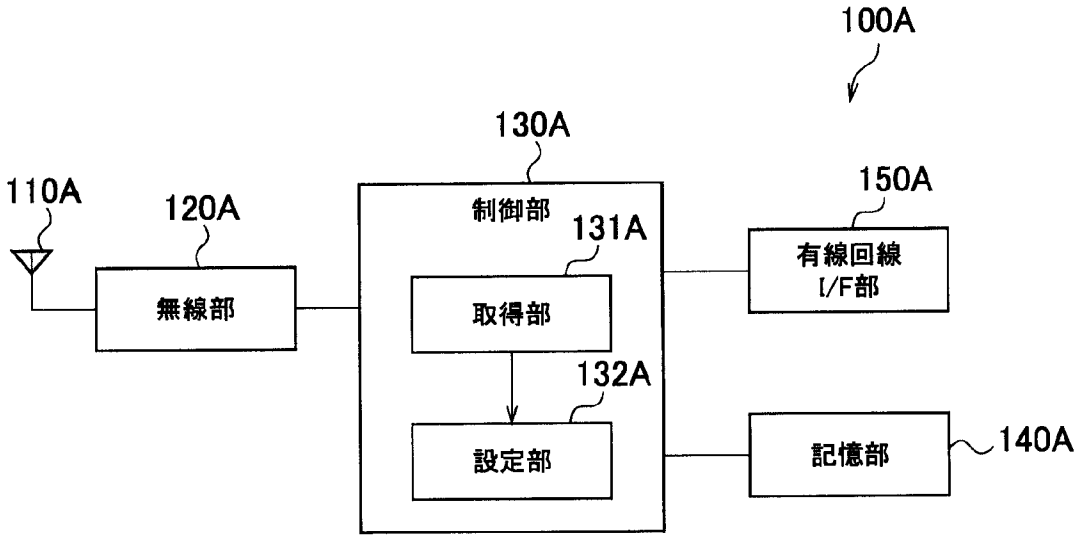
[図1]


10A
ビルA
ビルB
端末密集部
200
200
電柱
100A
110A
111A
G

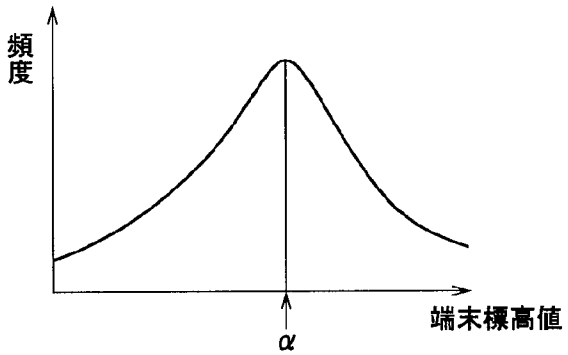
[図2]


10A
ビルA
ビルB
指向性ビーム
D1
100A
D2
θ
110A
111A

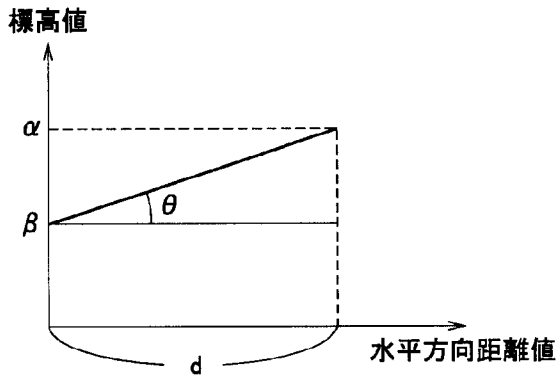
[図3]



[図4]

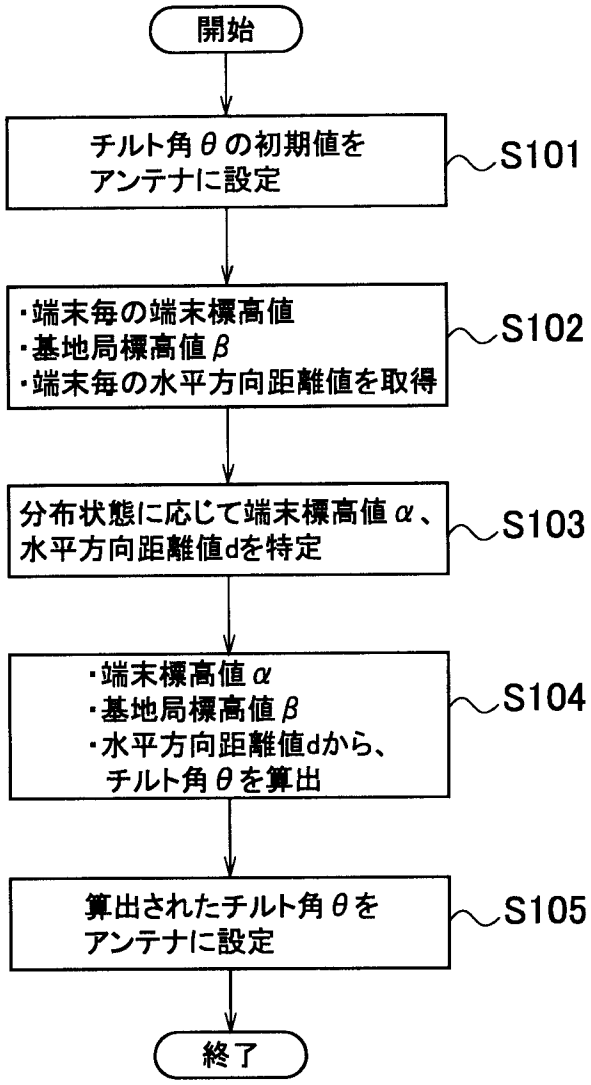


[図5]

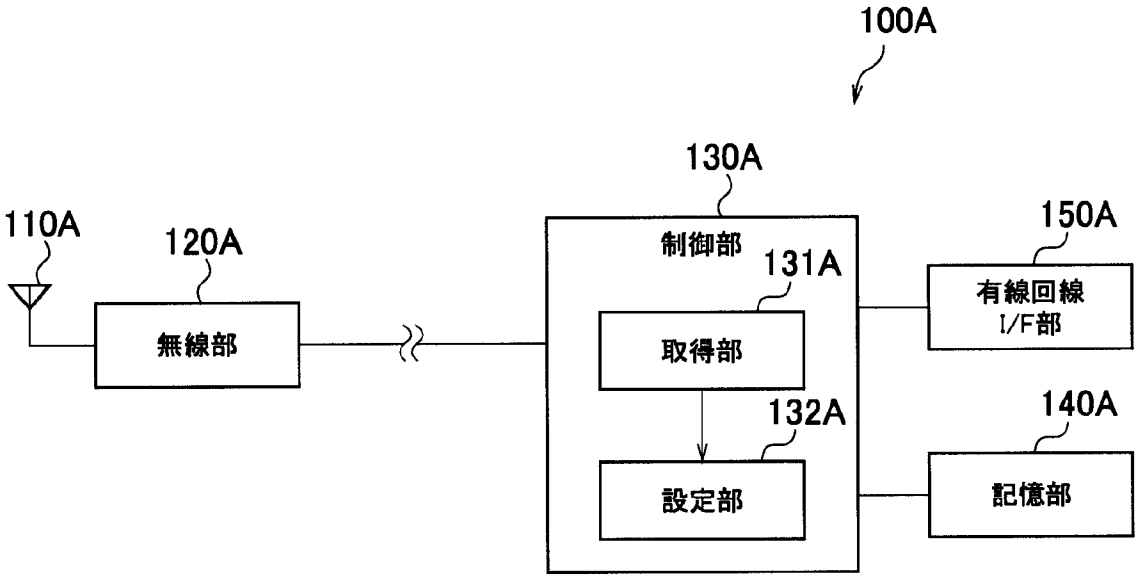


⇒ チルト角 $\theta = \tan^{-1}\{(\alpha-\beta)/d\}$

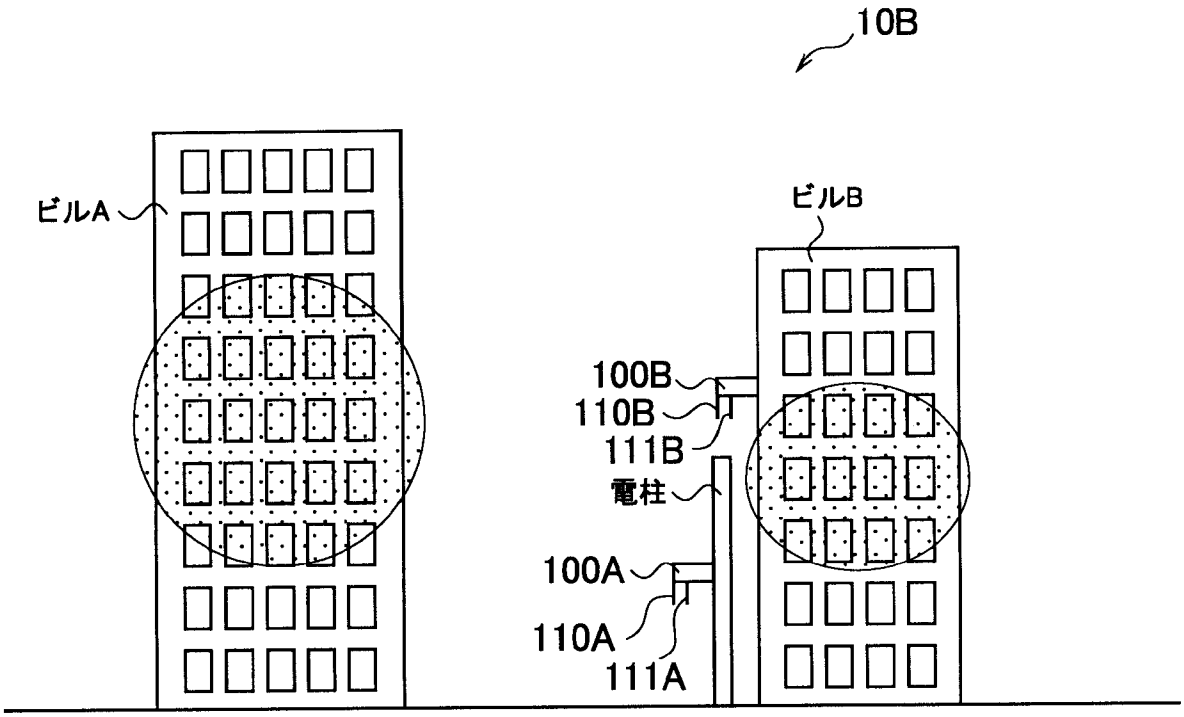
[図6]


開始
チルト角θの初期値を
アンテナに設定
S101
・端末毎の端末標高値
・基地局標高値β
・端末毎の水平方向距離値を取得
S102
分布状態に応じて端末標高値α、
水平方向距離値dを特定
S103
・端末標高値α
・基地局標高値β
・水平方向距離値dから、
チルト角θを算出
S104
算出されたチルト角θを
アンテナに設定
S105
終了

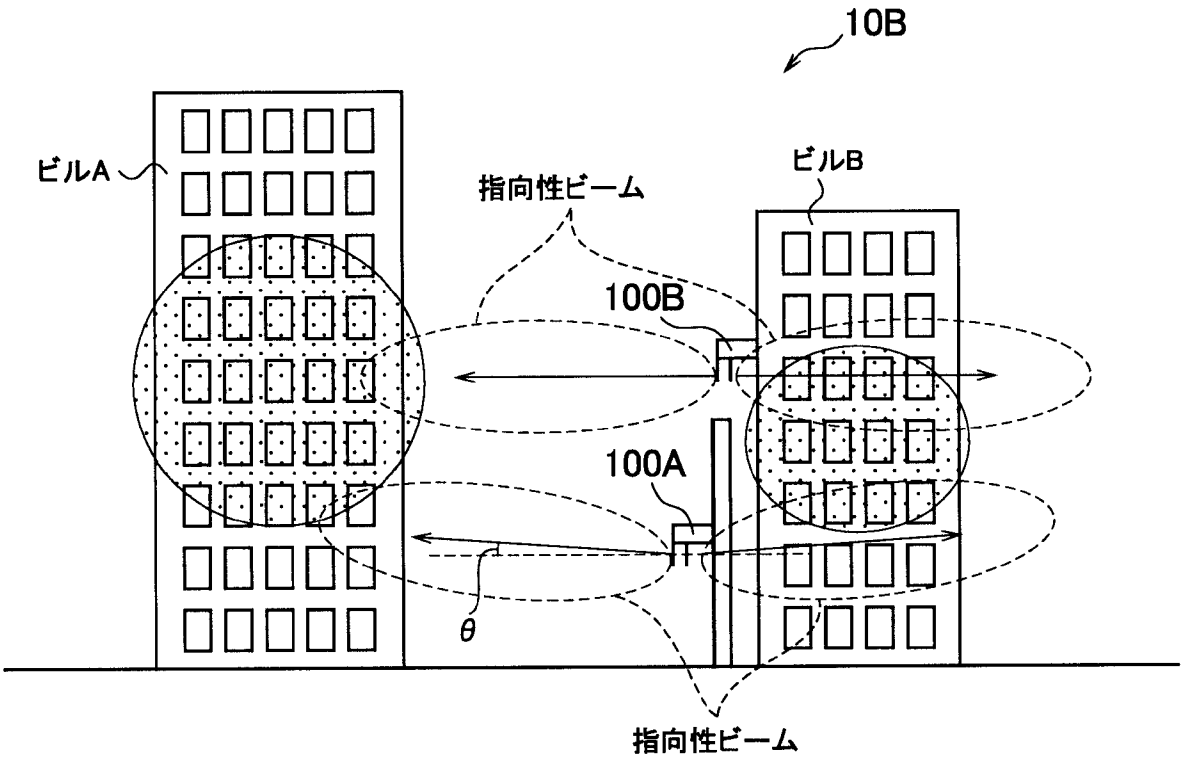
[図7]


100A
130A
110A
120A
制御部
131A
150A
有線回線
I/F部
無線部
取得部
132A
140A
設定部
記憶部

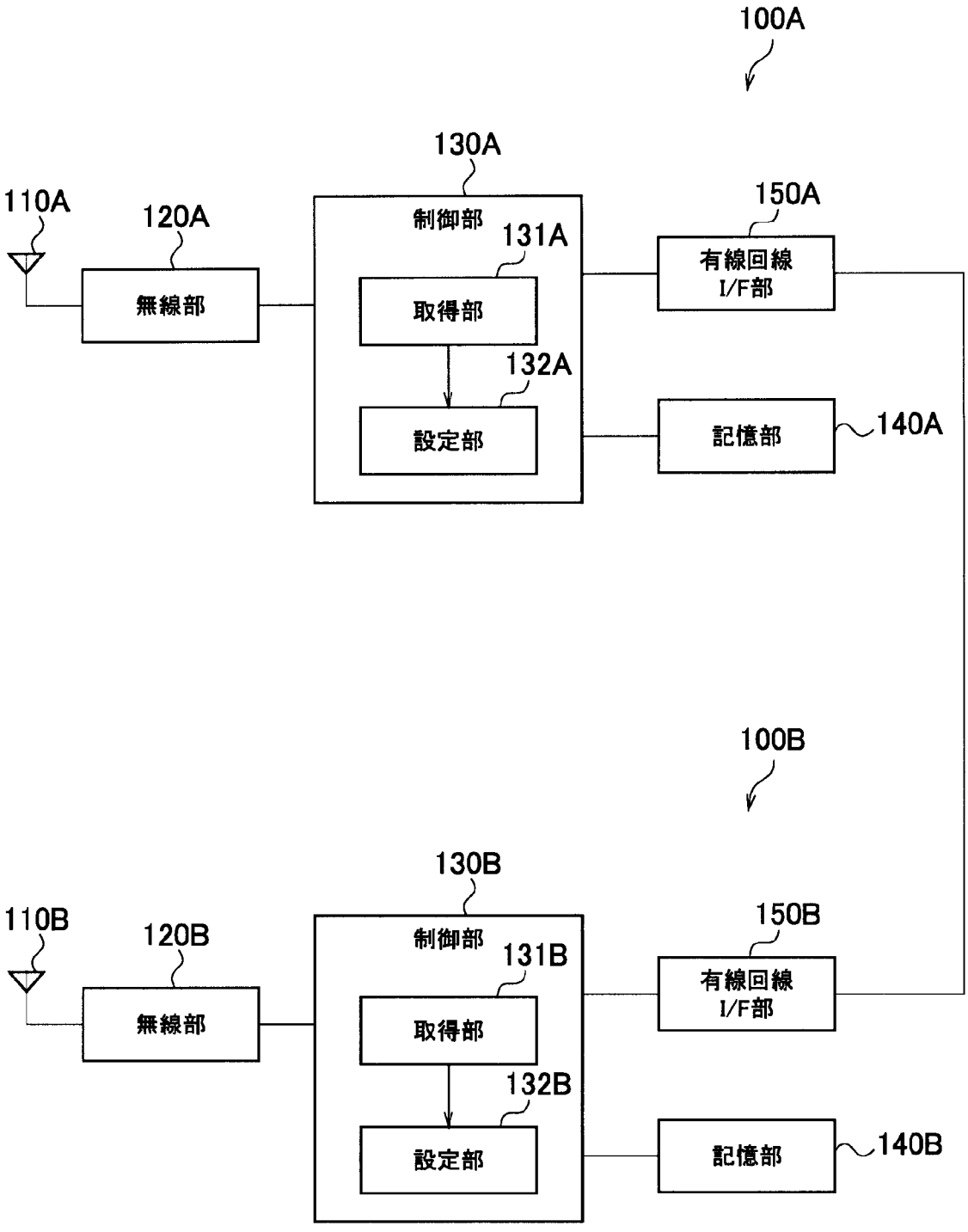
[図8]


10B
ビルA
ビルB
100B
110B
111B
電柱
100A
110A
111A

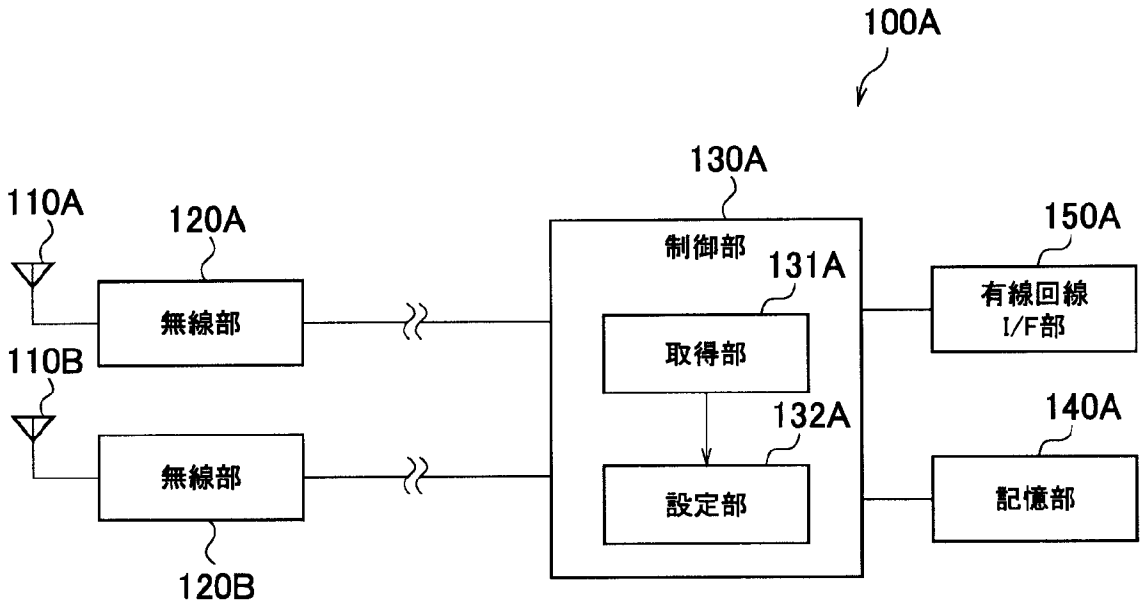
[図9]


10B
ビルA
指向性ビーム
ビルB
100B
100A
θ
指向性ビーム

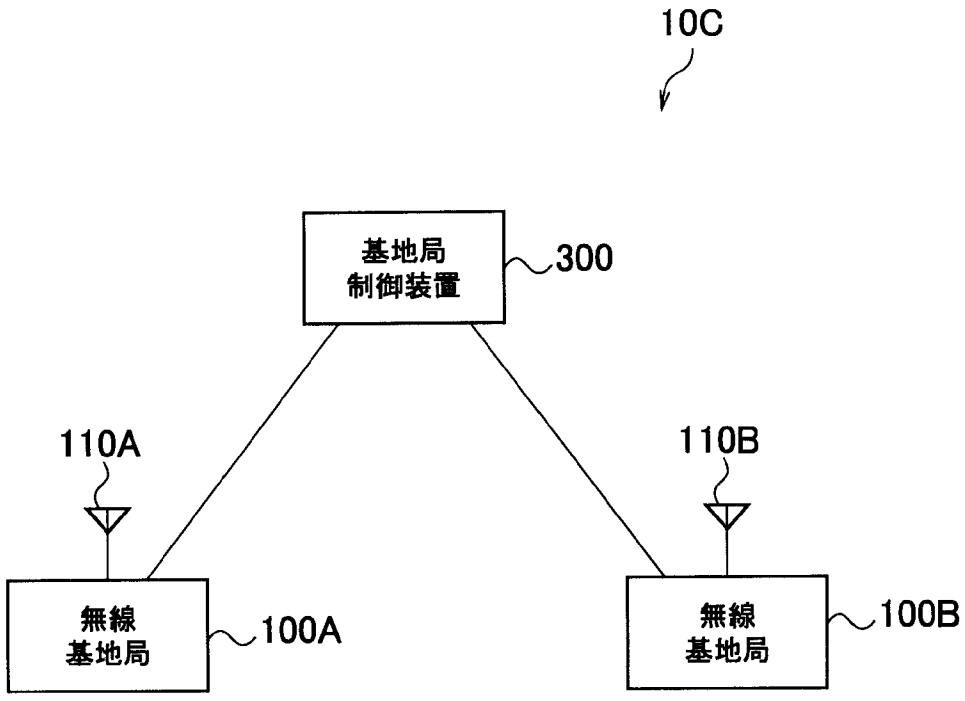
[図10]


100A
130A
110A
120A
制御部
131A
150A
有線回線
I/F部
無線部
取得部
132A
設定部
記憶部
140A
100B
130B
110B
120B
制御部
131B
150B
有線回線
I/F部
無線部
取得部
132B
設定部
記憶部
140B

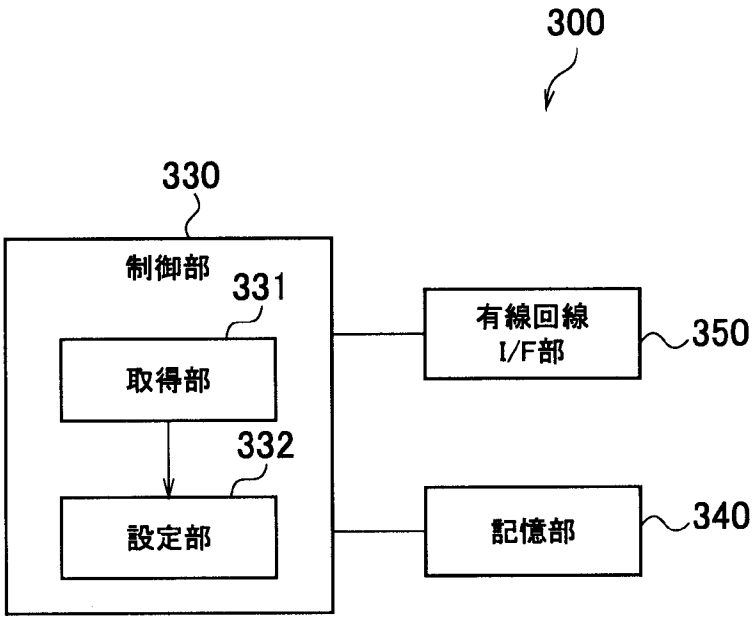
[図11]


100A
130A
110A
120A
制御部
131A
150A
無線部
取得部
有線回線
I/F部
110B
132A
140A
無線部
設定部
記憶部
120B

[図12]


10C
基地局
制御装置
300
110A
110B
無線
基地局
100A
無線
基地局
100B

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/055286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W16/28(2009.01)i, *H04B7/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W16/28, H04B7/10

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-191752 A (Hitachi, Ltd.), 13 July 1999 (13.07.1999), paragraphs [0037], [0066], [0122]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-12
Y	JP 2000-059291 A (Societe Francaise du Radiotelephone), 25 February 2000 (25.02.2000), paragraphs [0047] to [0055]; fig. 1 & EP 971438 A1	1-12
Y	JP 07-283642 A (Fujita Corp.), 27 October 1995 (27.10.1995), paragraphs [0031], [0032] (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 April, 2010 (13.04.10)	20 April, 2010 (20.04.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/055286

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-249819 A (Japan Radio Co., Ltd.), 05 September 2003 (05.09.2003), paragraph [0024] (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５５２８６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W16/28(2009.01)i, H04B7/10(2006.01)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.　H04W16/28, H04B7/10

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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
Ｙ	JP 11-191752 A（株式会社日立製作所）1999.07.13, 段落【００３７】、【００６６】、【０１２２】、図２、図６（ファミリーなし）	１－１２
Ｙ	JP 2000-059291 A（ソシエテ・フランセーズ・デュ・ラディオテレフォン）2000.02.25, 段落【００４７】－【００５５】、図１ & EP 971438 A1	１－１２
Ｙ	JP 07-283642 A（株式会社フジタ）1995.10.27, 段落【００３１】、【００３２】（ファミリーなし）	１－１２

☑　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の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 １３．０４．２０１０	国際調査報告の発送日 ２０．０４．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　５Ｊ　３８５９ 稲葉　崇 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

Ｃ（続き）．　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 2003-249819 A（日本無線株式会社）2003.09.05, 段落【００２４】（ファミリーなし）	１－１２