

(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
2022年11月10日(10.11.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/234772 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04B 7/022 (2017.01)
H04W 24/02 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/018109

(22) 国際出願日: 2022年4月19日(19.04.2022)

(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 2021-079269 2021年5月7日(07.05.2021) JP

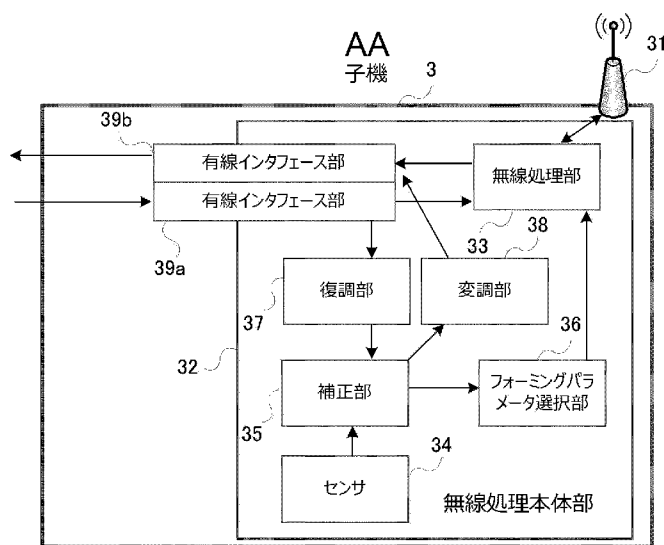
(71) 出願人: 株式会社日立国際電気(HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1058039 東京都港区西新橋二丁目15番12号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 柳澤 弘一(YANAGISAWA, Koichi); 〒1878511 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 伊東 啓樹(ITO, Keiju); 〒1878511 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立国際電気内 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: FIXED RADIO EQUIPMENT AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 固定無線機及び無線通信システム



BB
【図3】子機の構成ブロック

32...Radio processing body unit
33...Radio processing unit
34...Sensor
35...Correction unit
36...Forming parameter selection unit
37...Demodulation unit
38...Conversion unit
39a, 39b...Wired interface unit
AA...Slave handset
BB...Structure block for slave handset

(57) Abstract: [Problem] To provide radio equipment comprising a directional antenna, which: when installed in an enclosed space inside of a building, in a tunnel, underground, or the like, the directionality of the antenna is fixed or semi-fixed; and addresses the problem in which the orientations of beams of the directional antenna must be individually adjusted, and labor is required to perform these adjustments. [Solution] Provided are fixed radio equipment and a radio communication system in which, given that the angles of beams of the directional antenna are autonomously adjusted in radio communication, a sensor unit 34 detects the orientation and inclination at which the radio equipment is installed,

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

and a correction unit 35 adjusts the orientation of the beams of the directional antenna on the basis of the installation orientation and inclination detected by the sensor unit 34.

(57) 要約: 課題: 指向性アンテナを備える無線機では、ビル屋内、トンネル、地下等の閉空間に設置する際に、当該アンテナの指向性は固定、あるいは準固定であり、指向性アンテナのビーム方向の調整は個々に行わなければならない、調整に手間が掛かるという課題があった。解決手段: 無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整するもので、センサ部34が、当該無線機の設置方向、傾きを検出し、補正部35が、センサ部34で検出された設置方向及び傾きに基づき指向性アンテナのビーム方向を調整するようにしている固定無線機及び無線通信システムである。

明 細 書

発明の名称： 固定無線機及び無線通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、固定無線機における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整する無線通信システムに係り、特に、固定無線機の設置状態に応じて指向性ビーム制御を行う固定無線機及び無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] [従来技術]

R R H (Remote Radio Head)、R O F (Radio Over Fiber)、D A S (Distributed Antenna System: 分散型アンテナシステム) 等のシステムに代表される、無線通信に対する 3 G P P (登録商標) (3rd Generation Partnership Project)、3 G P P (登録商標) L T E 無線規格に対応した光伝送装置がある。

[0003] これら光伝送装置において、高速シリアル通信規格である、S E R D E S (S E R i a l i z e r / D E S e r i a l i z e r)、例えば、C P R I (Common Public Radio Interface) などの技術を用いた、S l a v e P o r t 光変換部、並びに M a s t e r P o r t 光変換部を保有し、光トランシーバを搭載し、親局（親機）と子局（子機）との間でデータ通信を行う機能を有するものがある。

[0004] 従来、指向性アンテナを備える無線機が、当該指向性アンテナを介して無線通信を行う無線通信システムにおいて、アンテナ張り出しを行う無線基地局アンテナ張出装置として、D A S 装置又は R O F 装置がある。

[0005] [関連技術]

尚、関連する先行技術として、特開 2 0 1 4 - 1 5 0 3 8 8 号公報「無線通信装置、制御方法及び制御プログラム」（特許文献 1）がある。

特許文献 1 には、指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整する無線通信システムにおいて、高速にビーム角度を調整可能な指向性制御方法が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-150388号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来の指向性アンテナを備える無線機では、ビル屋内、トンネル、地下等の閉空間に設置する際に、当該アンテナの指向性は固定、あるいは準固定であり、指向性アンテナのビーム方向の調整は個々に行わなければならない、調整に手間が掛かるという問題点があった。

[0008] 尚、特許文献1は、移動状態を取得する移動状態取得部から得られる移動情報に基づき、水平面に対する指向性アンテナの垂直方向の向きを決定する際の操作範囲を設定する方法が示されているが、無線機の設置状態に応じて自動的に指向性ビーム制御を行うことについての記載がない。

[0009] 本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、固定無線機の設置状態に応じて自動的に指向性ビーム制御を行う固定無線機及び無線通信システム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

[0010] 上記従来例の問題点を解決するための本発明は、無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整する固定無線機であって、当該無線機の設置方向、傾きを検出する検出部と、検出部で検出された設置方向及び傾きに基づき指向性アンテナのビーム方向を調整する制御部と、を備えることを特徴とする。

[0011] 本発明は、上記固定無線機において、検出部が、三軸センサであり、制御部が、指向性アンテナのビーム角度とビーム幅を制御することでビーム方向を調整することを特徴とする。

[0012] 本発明は、上記固定無線機において、制御部が、接続する上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正することを特徴とする。

[0013] 本発明は、上記固定無線機において、制御部が、接続する上位装置に指向性アンテナのビーム方向に関する情報を送信することを特徴とする。

[0014] 本発明は、上記固定無線機を複数備え、複数の固定無線機に接続する上位装置を有する無線通信システムであって、上位装置が、複数の固定無線機からの指向性アンテナのビーム方向に関する情報を受信して、複数の固定無線機によって形成される総合的なビームエリアを最適化するように各固定無線機における指向性アンテナのビーム方向を個別に補正する指示を各固定無線機に送信し、各固定無線機が、上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正することを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整する固定無線機であって、当該無線機の設置方向、傾きを検出する検出部と、検出部で検出された設置方向及び傾きに基づき指向性アンテナのビーム方向を調整する制御部と、を備えるものとしてるので、設置状態に応じて自動的に指向性ビーム制御を行うことができる効果がある。

[0016] 本発明によれば、制御部が、接続する上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正する上記固定無線機としているので、上位装置からビーム方向の補正を容易に行うことができる効果がある。

[0017] 本発明によれば、制御部が、接続する上位装置に指向性アンテナのビーム方向に関する情報を送信する上記固定無線機としているので、上位装置は接続する固定無線機のビーム方向の状況を容易に管理することができる効果がある。

[0018] 本発明によれば、上記固定無線機を複数備え、複数の固定無線機に接続する上位装置を有する無線通信システムであって、上位装置が、複数の固定無線機からの指向性アンテナのビーム方向に関する情報を受信して、複数の固定無線機によって形成される総合的なビームエリアを最適化するように各固定無線機における指向性アンテナのビーム方向を個別に補正する指示を各固定無線機に送信し、各固定無線機が、上位装置からの指示により指向性アンテナ

ナのビーム方向を補正するものとしているので、複数の固定無線機によって総合的に形成されるビームエリアを上位装置が容易に最適化できる効果がある。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本無線機を天井や壁に設置した場合のビームの垂直方向の広がりを示す本システムの概略図である。

[図2]本無線機を壁に設置した場合のビームの水平方向の広がりを示す本システムの概略図である。

[図3]子機の構成ブロック図である。

[図4]子機の起動時の処理を示すフロー図である。

[図5]子機のビーム設定処理を示すフロー図である。

[図6]子機の上位設定指示の処理を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

[実施の形態の概要]

本発明の実施の形態に係る固定無線機（本無線機）は、無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整するものであり、検出部が、当該無線機の設置方向、傾きを検出し、制御部が、検出部で検出された設置方向及び傾きに基づき指向性アンテナのビーム方向を調整するようにしているので、設置状態に応じて自律的に指向性ビームの制御を行うことができるものである。

[0021] また、本発明の実施の形態に係る無線通信システム（本システム）は、複数の本無線機に接続する上位装置を有する無線通信システムであって、上位装置が、複数の本無線機からの指向性アンテナのビーム方向に関する情報を受信して、複数の本無線機によって形成される総合的なビームエリアを最適化するように各本無線機における指向性アンテナのビーム方向を個別に補正する指示を各本無線機に送信し、各本無線機が、上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正するものとしているので、複数の本無線機

によって総合的に形成されるビームエリアを上位装置が容易に最適化できるものである。

[0022] [本システム：図 1， 2]

本システムについて図 1， 2 を参照しながら説明する。図 1 は、本無線機を天井や壁に設置した場合のビームの垂直方向の広がりを示す本システムの概略図であり、図 2 は、本無線機を壁に設置した場合のビームの水平方向の広がりを示す本システムの概略図である。尚、図 1 が加速度センサで設置方向を選択したイメージであり、図 2 がエリア設計や電力制御によるビームフォーミングを行ったエリア選択のイメージである。

本システムは、図 1， 2 に示すように、サーバ等の上位装置 1 と、集約装置（親局装置／親機） 2 と、複数の本無線機（子局装置／子機） 3 と、複数の移動機 4 とを備えている。

上位装置 1 と親機 2 とは有線又は無線で接続し、親機 2 と子機 3 とは光ファイバーケーブル 10 等の有線ケーブルで有線接続し、子機 3 と移動機 4 とは無線接続している。

[0023] 図 1， 2 に示すように、子機 3 を設置する場所に応じて、要求される指向性アンテナのビームは変化する。

例えば、図 1 に示すように、子機 3 を天井又は壁に設置した場合、いずれも下向きのビームとなるが、天井に設置する場合には垂直方向に大きく広がるビームが必要であり、壁に設置する場合には狭いビームで十分有効である。

また、図 2 に示すように、子機 3 を全て壁に設置する場合でも、設置場所の形状や奥行きに応じて、要求されるビームの水平方向の向きや広がり異なる。

[0024] 本システムでは、子機 3 が、設置場所に応じて、指向性アンテナのビーム方向及び広がり（角度）を自律的に制御すると共に、上位装置 1 が、複数の子機 3 からの情報に基づいて、それぞれの子機 3 のビーム方向を個別に補正して、最適なビームエリアを形成するようにしている。

[0025] [本システムの各部]

[上位装置 1]

上位装置 1 は、サーバ等のコンピュータ装置で、複数の子機 3、移動機 4 を管理している。

具体的には、上位装置 1 は、子機 3 の識別番号（子機 ID）とその設置場所（ロケーション）を記憶し、子機 3 内の三軸センサで得られた子機 3 の傾き、設置方向の情報と、その情報によって制御される指向性アンテナのビーム方向の情報（角度方向 [ビーム角度]、半値幅 [ビーム幅]）を子機 3 から取得して子機 ID に関連付けて記憶している。

[0026] また、上位装置 1 は、子機 3 の指向性アンテナのビーム方向（ビームフォーミング）を制御するため、ビーム方向を補正する指示を、親機 2 を介して子機 3 に送信する。

当該指示は、ビーム角度、ビーム幅のデータであってもよいし、運用しているビーム方向を補正する補正パラメータ（設定パラメータ）であってもよい。

上位装置 1 は、各子機 3 のビーム方向を個々に制御することで、子機 3 全体で形成されるビームエリアを最適化できるものである。

[0027] [親機 2]

親機 2 は、上位装置 1 と接続すると共に、複数の子機 3 と光ファイバケーブル 10 で接続している。

親機 2 の通信インタフェース部は、子機 3 からの光信号を受信して電気信号に変換する光／電気変換部と、子機 3 向けの電気信号を送信用として光信号に変換する電気／光変換部とを備え、更に上位装置 1 との通信用のインタフェース部を備えている。

尚、上位装置 1 が行う処理を親機 2 で代わりに行うようにしてもよい。

[0028] [子機 3：図 3]

子機 3 は、地下街、ビル屋内の通路に沿って、天井、壁、床等に複数配置され、指向性アンテナを有し、近くを移動又は静止する移動機 4 と無線通信

を行う。

そして、内蔵する三軸センサ（加速度センサ）で子機３の傾き、設置方向の情報を検出し、検出された情報に基づいて指向性アンテナのビーム方向（ビーム角度、ビーム幅）を調整する。

上述したように、子機３は、設置される場所によって傾きや設置方向が異なるため、本システムの子機３では、これらの情報に基づいて適切なビーム方向となるよう自律的に調整する。

[0029] 次に、子機３について図３を参照しながら説明する。図３は、子機の構成ブロック図である。

子機３は、図３に示すように、アンテナ部３１と、無線処理本体部３２と、無線処理部３３と、センサ部３４と、補正部（フォーミングパターン補正部）３５と、フォーミングパラメータ選択部３６と、復調部３７と、変調部３８と、有線インタフェース部３９ａと、有線インタフェース部３９ｂとを有している。

[0030] アンテナ部３１は、指向性アンテナで、移動機４との間で無線の送受信を行う。

無線処理本体部３２は、無線処理部３３と、センサ部３４と、補正部３５と、フォーミングパラメータ選択部３６と、復調部３７と、変調部３８と、有線インタフェース部３９ａと、有線インタフェース部３９ｂとを内蔵している。

[0031] 無線処理部３３は、Ａ／Ｄ変換、Ｄ／Ａ変換、ＲＦ信号変換の機能を備え、有線インタフェース部３９ａを介して親機２からの信号を入力して復調処理を行って受信し、更に変調処理を行ってアンテナ部３１に出力して移動機４に送信する。

また、無線処理部３３は、アンテナ部３１から入力された移動機４からの信号を復調処理して受信し、更に変調処理して有線インタフェース部３９ｂから親機２に送信する。

[0032] 無線処理部３３は、フォーミングパラメータ選択部３６から設定されるパ

ラメータに従い、指向性アンテナのビームを形成する。

具体的には、補正部 35 で、センサ部 34 からの検出データに基づいて、垂直方向のビーム方向・幅が補正され、上位装置 1 からの指示のデータに基づいて、水平方向のビーム方向・幅が補正される。尚、上位装置 1 からの指示のデータで垂直方向のビーム方向・幅を補正してもよい。

[0033] つまり、補正部 35 で、補正值によりパラメータが修正され、修正したらパラメータをフォーミングパラメータ選択部 36 が選択して、無線処理部 33 に設定して、上記のビームの方向・幅の補正が実現される。従って、補正部 35 は、フォーミングパターンを補正し、フォーミングパラメータ選択部 36 は、フォーミングパターンを選択するものである。

[0034] センサ部 34 は、三軸センサ（加速度センサ）であり、子機 3 の傾き、設置方向の情報を検出する。センサ部 34 は、請求項で検出部としている。

また、センサ部 34 に温度センサを含め、特定のしきい値以上の温度になったか否かを検出する。この温度センサの検出結果も指向性アンテナのビーム方向制御に関係する。詳細は後述する。

[0035] 補正部 35 は、センサ部 34 からの傾き、設置方向の情報に基づいて垂直方向のビーム角度・幅の補正を行う補正值を取得する。補正部 35 には、レジストリ（対応テーブル）を備え、傾き、設置方向の情報に対応する補正值を出力するようになっている。つまり、補正部 35 で、指向性アンテナのビーム方向を形成するビームフォーミングパラメータにレジストリから得られる補正值を加算することになる。

[0036] ここで、傾きは、子機 3 の傾き具合（傾き状態）を示す数値であり、設置方向は、天井、壁又は床等の設置位置から得られるアンテナが向けられた方向を示すものである。

つまり、補正部 35 は、ビームフォーミングパラメータに補正值を加算し、フォーミングパラメータ選択部 36 に加算されたフォーミングパラメータを出力する。

[0037] また、補正部 35 は、センサ部 34 の温度センサが特定のしきい値以上の

温度になったことを検出すると、指向性アンテナのビーム方向の制御を行わず、無指向性とする。

これは、例えば、天井近辺で熱がこもって特定のしきい値以上の温度になると、熱を消費する指向性制御を停止して、熱が上がらないようにするための措置である。

[0038] フォーミングパラメータ選択部 36 は、無線で行うビーム形成（ビームフォーミング）のためのパラメータを選択して無線処理部 33 に設定する。

復調部 37 は、上位装置 1 からの設定パラメータを有線インタフェース部 39a から入力して復調し、補正部 35 に出力する。

変調部 38 は、設定パラメータを変調して上位装置 1 向けの伝送用コードに変換して有線インタフェース部 39b に出力する。

尚、補正部 35、フォーミングパラメータ選択部 36、復調部 37、変調部 38 は、請求項では制御部としている。

[0039] 有線インタフェース部 39a は、親機 2 からの光信号を入力し、電気信号に変更し、無線処理部 33 に出力すると共に、復調部 37 に設定パラメータの信号を出力する。

有線インタフェース部 39b は、無線処理部 33 からの信号と変調部 38 からの設定パラメータの信号を入力し、電気信号を光信号に変換して親機 2 に送信する。

[0040] [移動機 4]

移動機 4 は、本システムで形成されるビームエリア内を移動して子機 3 と無線通信し、親機 2 を介して上位装置 1 或は上位装置 1 の先でネットワークを介して管理サーバで管理されるものである。

[光ファイバーケーブル 10]

光ファイバーケーブル 10 は、無線データを光多重により通信する。

[0041] [子機 3 の処理：図 4～6]

次に、子機 3 における処理について図 4～6 を参照しながら説明する。図 4 は、子機の起動時の処理を示すフロー図であり、図 4 は、子機のビーム設

定処理を示すフロー図であり、図6は、子機3の上位設定指示の処理を示すフロー図である。

[0042] [起動時の処理：図4]

子機3の起動時の処理は、図4に示すように、センサ部34を起動して（S1）、ビーム設定処理を行い（S2）、処理を終了する。

ビーム設定処理については、図5を用いて説明する。

[0043] [ビーム設定処理：図5]

子機3のビーム設定処理は、図5に示すように、センサ部34からセンサ値を取得し（S11）、補正部35で補正値を計算し、レジストリ値を加算してフォーミングパラメータを求める（S12）。

そして、フォーミングパラメータ選択部36は、補正部35からの補正値が加算されたフォーミングパラメータを入力し、そのフォーミングパラメータを決定（選択）し、無線処理部33にパラメータを設定し（S13）、処理を終了する。

[0044] [上位設定指示処理：図6]

子機3の上位設定指示処理は、図6に示すように、有線インタフェース部39aから上位装置1の設定パラメータを復調部37が復調し（S21）、復調した設定パラメータで補正部35のレジストリ値を更新する（S22）。

そして、図5で説明したビーム設定処理を行い（S23）、処理を終了する。

[0045] 上述したように、上位装置1又は親機2は、子機3の設置場所が天井なのか壁なのかを子機3のセンサ部34から取得することができ、フォーミング用のパラメータ情報を設置場所の子機個別に指示することで、子機3のビーム補正情報を修正できるものである。

[0046] 上位装置1又は親機2は、複数の子機3全体で構築されるアンテナビームを把握して、各子機3のビームフォームで形成される全体的なビームエリアのバランスを調整してビームエリアを最適化するよう、各子機3に対してそ

れぞれビーム補正情報を修正する。

[0047] 本システムでは、子機 3 がセンサ部 3 4 で検出したセンサ情報で、例えば壁設置なら半値幅を絞り下方向、天井設置なら半値幅をできる限り広げるビーム制御を自律的に行うことができ、子機 3 の施工を容易にできる。

また、上位装置 1 又は親機 2 により、子機 3 の設置方向の情報や追加修正（水平方向のビームの向き、絞り、角度）を行うことが可能となる。

[0048] 本システムは、設置方向に制限がなく、加速度センサによって自律的にビーム方向を修正できるため、個別設定が不要で施工性が高く有利である。

また、本システムでは、エリアパーティション変更（ショッピングモールなどの、エリア区分けがしばしば変更になるような空間）は、必要に応じて子機 3 の指向性アンテナのビーム方向の微調整を上位装置 1 より実施すれば、設置後でも簡単に修正できるため、有利である。

[0049] 更に、本システムでは、天井設置は熱が逃げにくいという不利な場合もあり、温度センサを組み合わせることで、しきい値を超えた場合は指向制御回路をバイパスし、天井設置の場合は自律的に無指向に設定して発熱量を抑えることができるので有利である。

[0050] [実施の形態の効果]

本無線機によれば、無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整するもので、センサ部 3 4 が、当該無線機の設置方向、傾きを検出し、補正部 3 5 が、センサ部 3 4 で検出された設置方向及び傾きに基づき指向性アンテナのビーム方向を調整するようにしているので、設置状態に応じて自律的に指向性ビームの制御を行うことができる効果がある。

[0051] 本システムによれば、複数の本無線機（子機）3 に接続する上位装置 1 を有する無線通信システムであり、上位装置 1 が、複数の子機 3 からの指向性アンテナのビーム方向に関する情報を受信して、複数の子機 3 によって形成される総合的なビームエリアを最適化するよう各子機 3 における指向性アンテナのビーム方向を個別に補正する指示を各子機 3 に送信し、各子機 3 が、上位装置 1 からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正するものと

しているので、複数の子機 3 によって総合的に形成されるビームエリアを上位装置 1 が容易に最適化できるものである。

[0052] この出願は、2021年5月7日に提出された日本出願特願2021-079269を基礎として優先権の利益を主張するものであり、その開示の全てを引用によってここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、固定無線機の設置状態に応じて自動的に指向性ビーム制御を行う固定無線機及び無線通信システムに好適である。

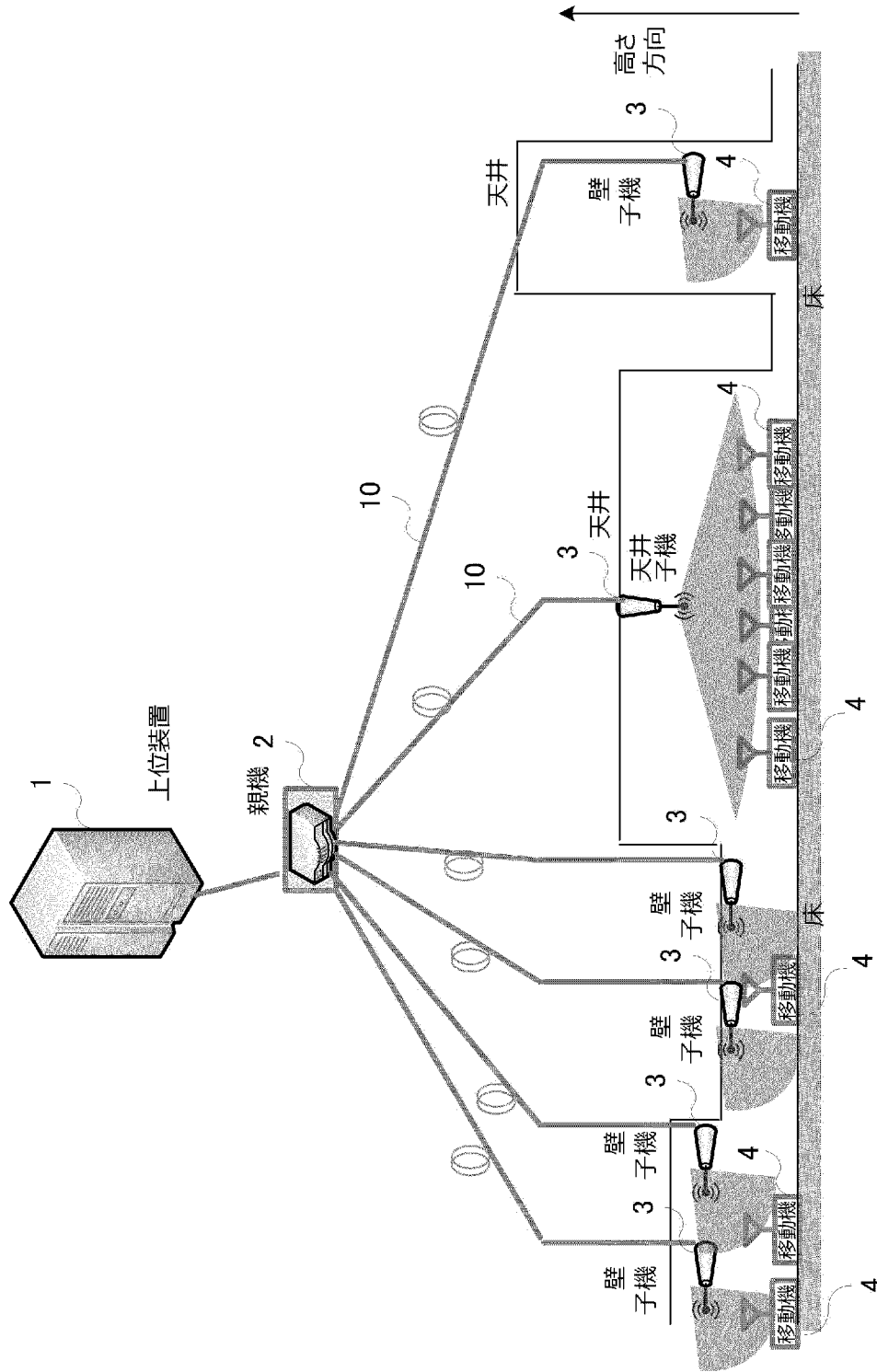
符号の説明

[0054] 1…上位装置、 2…親機、 3…子機、 4…移動機、 10…光ファイバケーブル、 31…アンテナ、 32…無線処理本体部、 33…無線処理部、 34…センサ部、 35…補正部、 36…フォーミングパラメータ選択部、 37…復調部、 38…変調部、 39a, 39b…有線インタフェース部

請求の範囲

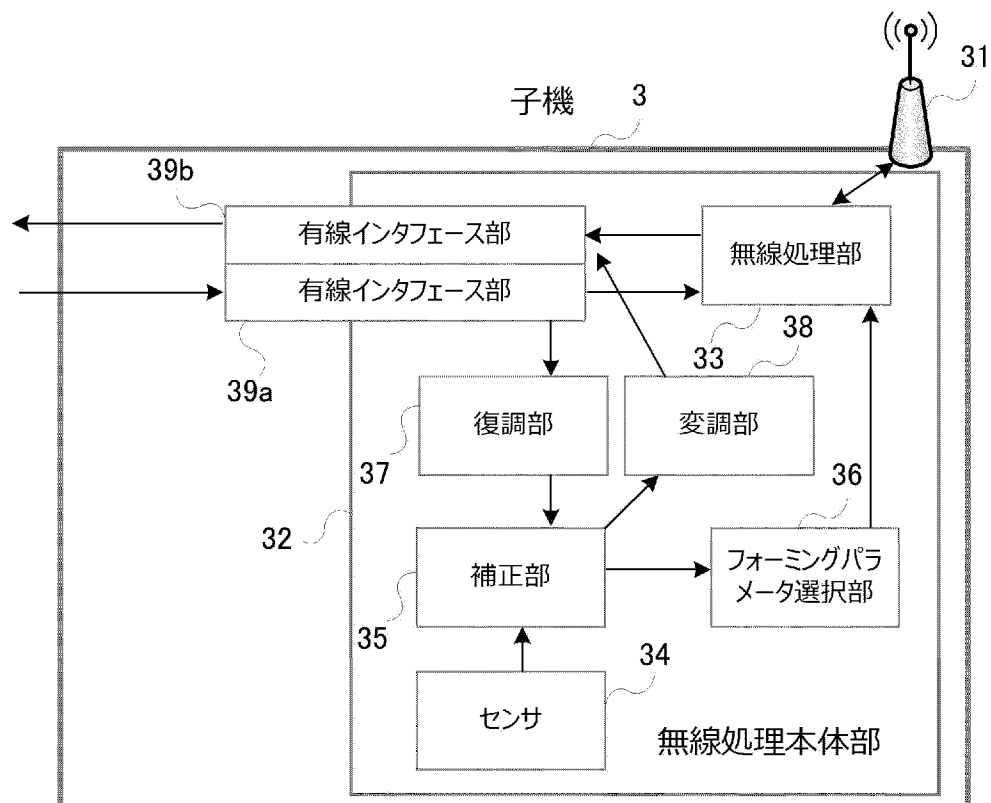
- [請求項1] 無線通信における指向性アンテナのビーム角度を自律的に調整する固定無線機であって、
- 当該無線機の設置方向、傾きを検出する検出部と、
- 前記検出部で検出された設置方向及び傾きに基づき前記指向性アンテナのビーム方向を調整する制御部と、を備えることを特徴とする固定無線機。
- [請求項2] 前記検出部は、三軸センサであり、
- 前記制御部は、指向性アンテナのビーム角度とビーム幅を制御することでビーム方向を調整することを特徴とする請求項1記載の固定無線機。
- [請求項3] 前記制御部は、接続する上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正することを特徴とする請求項1記載の固定無線機。
- [請求項4] 前記制御部は、接続する上位装置に指向性アンテナのビーム方向に関する情報を送信することを特徴とする請求項1記載の固定無線機。
- [請求項5] 請求項4記載の固定無線機を複数備え、前記複数の固定無線機に接続する上位装置を有する無線通信システムであって、
- 前記上位装置は、前記複数の固定無線機からの指向性アンテナのビーム方向に関する情報を受信して、前記複数の固定無線機によって形成される総合的なビームエリアを最適化するように前記各固定無線機における指向性アンテナのビーム方向を個別に補正する指示を当該各固定無線機に送信し、
- 前記各固定無線機は、前記上位装置からの指示により指向性アンテナのビーム方向を補正することを特徴とする無線通信システム。

[図1]



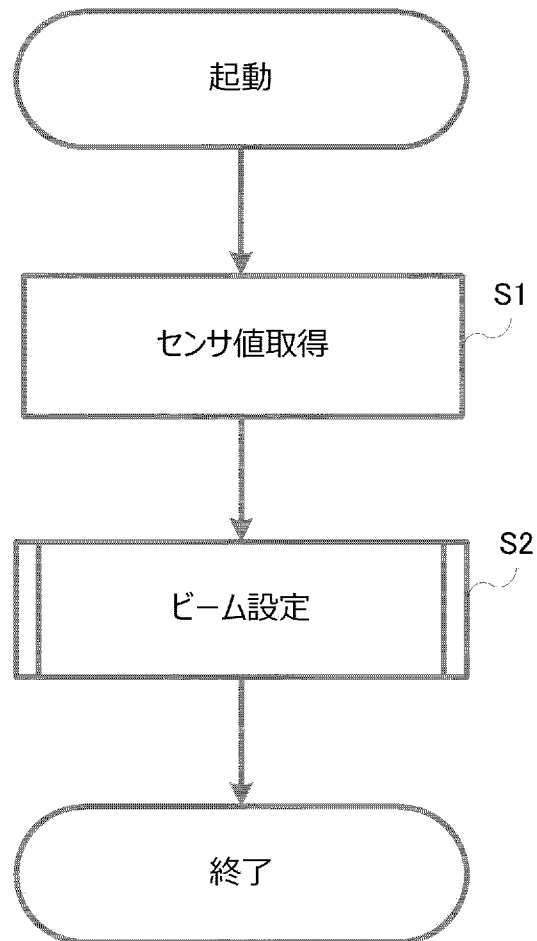
【図1】本無線機を天井や壁に設置した場合のビームの垂直方向の広がり

[図3]



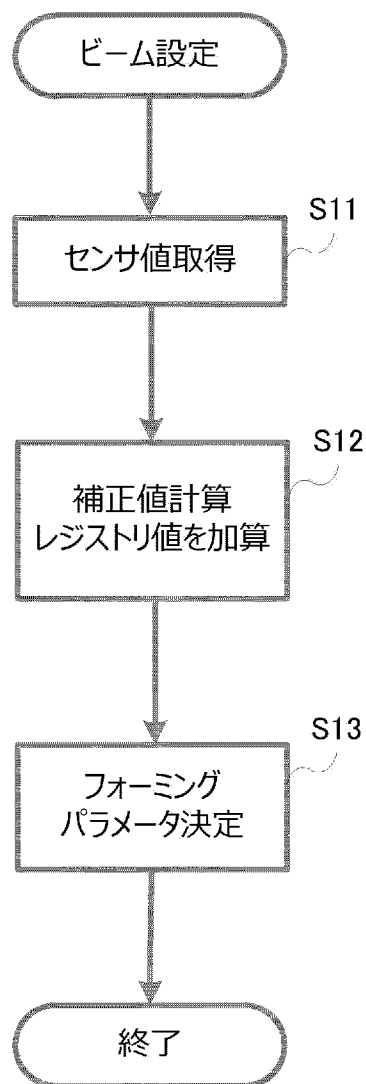
【図3】子機の構成ブロック

[図4]



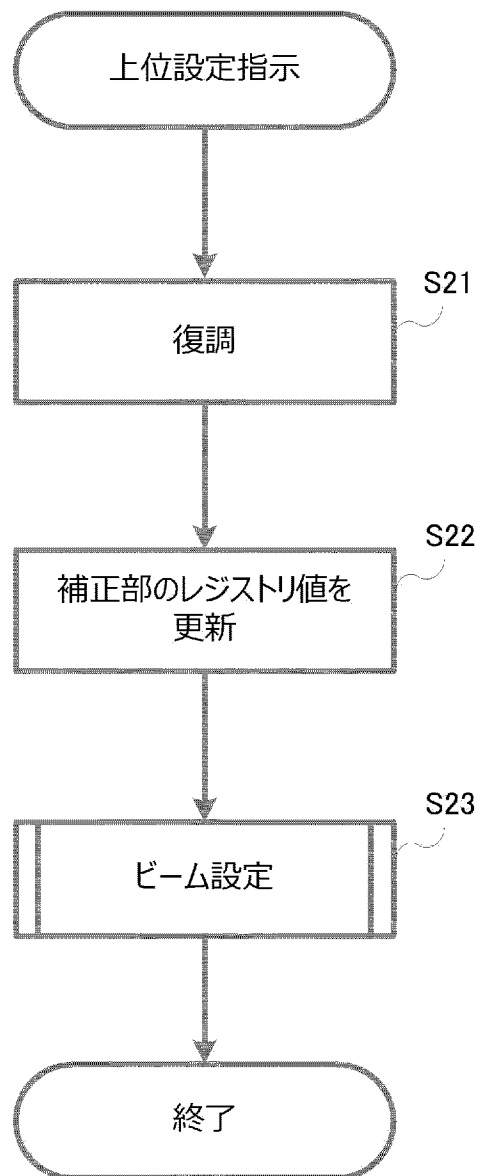
【図4】子機の起動時の処理を示すフロー

【図5】



【図5】子機のビーム設定処理を示すフロー

【図6】



【図6】子機の上位設定指示の処理を示すフロー

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/018109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 16/28**(2009.01)i; **H04W 24/02**(2009.01)i; **H04B 7/022**(2017.01)i

FI: H04W16/28; H04W24/02; H04B7/022

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)

H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	WO 2019/026375 A1 (SONY CORPORATION) 07 February 2019 (2019-02-07) paragraphs [0059]-[0062], [0097]-[0099], [0113]-[0123], [0176], fig. 6, 7	1, 3-5
Y		2
Y	JP 2011-193085 A (KYOCERA CORP) 29 September 2011 (2011-09-29) paragraphs [0020]-[0025]	2

☐ 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

30 May 2022

Date of mailing of the international search report

07 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/018109

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/026375	A1	07 February 2019	US 2021/0100005 A1 paragraphs [0081]-[0084], [0117]-[0119], [0134]-[0144], [0197], fig. 6, 7 EP 3664495 A1 CN 110945893 A	
JP	2011-193085	A	29 September 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/28(2009.01)i; H04W 24/02(2009.01)i; H04B 7/022(2017.01)i FI: H04W16/28; H04W24/02; H04B7/022										
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）） H04W4/00-99/00										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022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								
X	WO 2019/026375 A1（ソニー株式会社）07.02.2019（2019-02-07） 段落[0059]-[0062], [0097]-[0099], [0113]-[0123], [0176] 図6, 7	1, 3-5								
Y		2								
Y	JP 2011-193085 A（京セラ株式会社）29.09.2011（2011-09-29） 段落[0020]-[0025]	2								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 30.05.2022		国際調査報告の発送日 07.06.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 青木 健 5J 2572 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/018109

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/026375	A1	07.02.2019	US 2021/0100005 A1 段落[0081]-[0084], [0117]- [0119], [0134]-[0144], [0197], 図6, 7 EP 3664495 A1 CN 110945893 A	
JP	2011-193085	A	29.09.2011	(ファミリーなし)	