

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6692770号
(P6692770)

(45) 発行日 令和2年5月13日 (2020.5.13)

(24) 登録日 令和2年4月17日 (2020.4.17)

(51) Int.Cl.

F I

H 0 4 B 7/185 (2006.01)

H 0 4 B 7/185

B 6 4 C 39/02 (2006.01)

B 6 4 C 39/02

B 6 4 C 13/18 (2006.01)

B 6 4 C 13/18

Z

H 0 1 Q 19/12 (2006.01)

H 0 1 Q 19/12

H 0 1 Q 3/32 (2006.01)

H 0 1 Q 3/32

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-104406 (P2017-104406)
 (22) 出願日 平成29年5月26日 (2017.5.26)
 (65) 公開番号 特開2018-201109 (P2018-201109A)
 (43) 公開日 平成30年12月20日 (2018.12.20)
 審査請求日 令和1年9月19日 (2019.9.19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 501440684
 ソフトバンク株式会社
 東京都港区東新橋一丁目9番1号
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 田近 明彦
 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフト
 バンク株式会社内

審査官 鴨川 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ制御装置及び飛行体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成層圏を飛行する飛行体が有するアンテナを制御するアンテナ制御装置であって、
 前記アンテナから照射するビームによって地上に形成すべきサービスエリアの範囲を示
 すエリア情報を格納するエリア情報格納部と、

前記飛行体の位置を示す位置情報、前記飛行体の姿勢を示す姿勢情報、及び前記飛行体
 の高度を示す高度情報を取得する情報取得部と、

前記位置情報、前記姿勢情報、前記高度情報、及び前記エリア情報に基づいて、前記アン
 テナを制御するアンテナ制御部と

を備え、

前記アンテナは、指向性を有するアンテナ素子及び反射板を有し、

前記アンテナ制御部は、前記位置情報及び前記高度情報と、前記エリア情報とに基づい
 て、前記飛行体と前記サービスエリアとの位置関係を導出し、前記位置関係及び前記姿勢
 情報に基づいて、前記ビームの方向及び前記ビームの幅を決定して、決定したビームの方
 向及びビームの幅を実現すべく、前記アンテナ素子と前記反射板との距離と、前記反射板
 に対する前記アンテナ素子の方向とを変更し、

前記アンテナ制御部は、前記アンテナ素子及び前記反射板の両方を移動させることによ
 って、前記アンテナ素子と前記反射板との距離を変更する、

アンテナ制御装置。

【請求項 2】

10

20

前記姿勢情報は、前記飛行体の進行方向及び前記飛行体の傾きを示す、請求項 1 に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 3】

前記アンテナ制御部は、前記アンテナ素子と前記反射板との距離を変更することによって、前記ビームの幅を変更する、請求項 1 又は 2 に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 4】

前記アンテナ制御部は、前記反射板に対する前記アンテナ素子の方向を変更することによって、前記ビームの方向を変更する、請求項 3 に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 5】

前記アンテナ制御部が前記アンテナを制御することによって前記サービスエリアをカバーできるか否かを判定するカバー判定部と、

前記カバー判定部によってカバーできないと判定された場合に、他の飛行体に前記サービスエリアの一部をカバーすることを要求するカバー要求部と

を備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 6】

前記情報取得部は、前記飛行体の軌道を示す軌道情報を取得し、

前記アンテナ制御部は、前記位置情報、前記姿勢情報、前記高度情報、及び前記エリア情報と、前記軌道情報とに基づいて、前記アンテナを制御する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 7】

前記アンテナはマルチビームアンテナであり、

前記アンテナ制御部は、前記マルチビームアンテナから照射する複数のビームのそれぞれを制御する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 8】

前記マルチビームアンテナは、複数のアンテナ素子を有し、

前記複数のアンテナ素子のそれぞれは、少なくとも 2 つのアクチュエータを有し、

前記アンテナ制御部は、前記複数のアンテナ素子のそれぞれのアクチュエータを個別に制御する、請求項 7 に記載のアンテナ制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のアンテナ制御装置を備え、成層圏プラットフォームとして機能する飛行体。

【請求項 10】

前記飛行体の飛行を制御する飛行制御装置をさらに備える、請求項 9 に記載の飛行体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ制御装置及び飛行体に関する。

【背景技術】

【0002】

成層圏プラットフォームを提供すべく、アンテナを有し、成層圏を飛行する飛行体が知られていた（例えば、特許文献 1 参照）。

〔先行技術文献〕

〔特許文献〕

〔特許文献 1〕特開 2002 - 211496 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

飛行体の状況に応じて適切にアンテナを制御できる技術を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

20

30

40

50

本発明の第１の態様によれば、成層圏を飛行する飛行体が有するアンテナを制御するアンテナ制御装置が提供される。アンテナ制御装置は、飛行体の位置を示す位置情報、飛行体の姿勢を示す姿勢情報、及び飛行体の高度を示す高度情報を取得する情報取得部を備えてよい。アンテナ制御装置は、位置情報、姿勢情報、及び高度情報に基づいて、アンテナを制御するアンテナ制御部を備えてよい。

【０００５】

上記姿勢情報は、上記飛行体の進行方向及び上記飛行体の傾きを示してよい。上記アンテナ制御装置は、上記アンテナから照射するビームによって地上に形成すべきサービスエリアの範囲を示すエリア情報を格納するエリア情報格納部をさらに備えてよく、上記アンテナ制御部は、上記位置情報、上記姿勢情報、及び上記高度情報と、上記エリア情報とに基づいて、上記ビームの方向及び上記ビームの幅の少なくともいずれかを制御してよい。

10

【０００６】

上記アンテナは、指向性を有するアンテナ素子及び反射板を有してよく、上記アンテナ制御部は、上記アンテナ素子と上記反射板との距離を変更することによって、上記ビームの幅を変更してよい。上記アンテナ制御部は、上記反射板に対する上記アンテナ素子の方向を変更することによって、上記ビームの方向を変更してよい。

【０００７】

上記アンテナ制御装置は、上記アンテナ制御部が上記アンテナを制御することによって上記サービスエリアをカバーできるか否かを判定するカバー判定部と、上記カバー判定部によってカバーできないと判定された場合に、他の飛行体に上記サービスエリアの一部をカバーすることを要求するカバー要求部とを備えてよい。

20

【０００８】

上記情報取得部は、上記飛行体の軌道を示す軌道情報を取得してよく、上記アンテナ制御部は、上記位置情報、上記姿勢情報、及び上記高度情報と、上記軌道情報とに基づいて、上記アンテナを制御してよい。上記アンテナはマルチビームアンテナであってよく、上記アンテナ制御部は、上記マルチビームアンテナから照射する複数のビームのそれぞれを制御してよい。上記マルチビームアンテナは、複数のアンテナ素子を有してよく、上記複数のアンテナ素子のそれぞれは、少なくとも２つのアクチュエータを有してよく、上記アンテナ制御部は、上記複数のアンテナ素子のそれぞれのアクチュエータを個別に制御してよい。

30

【０００９】

本発明の第２の態様によれば、上記アンテナ制御装置を備え、成層圏プラットフォームとして機能する飛行体が提供される。上記飛行体は、上記飛行体の飛行を制御する飛行制御装置をさらに備えてよい。

【００１０】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】飛行体１００の一例を概略的に示す。

40

【図２】飛行体１００により形成されるサービスエリア１５０の一例を概略的に示す。

【図３】飛行体１００により形成されるサービスエリア１５０の一例を概略的に示す。

【図４】飛行体１００、飛行体１８０、及び飛行体１９０により形成されるサービスエリアの一例を概略的に示す。

【図５】アンテナ制御装置２００の機能構成の一例を概略的に示す。

【図６】アンテナ素子１２２の一例を概略的に示す。

【図７】アンテナ素子１３２及び反射板１３４の一例を概略的に示す。

【図８】アンテナ素子１３２及び反射板１３４の一例を概略的に示す。

【図９】アンテナ素子１３２及び反射板１３４の一例を概略的に示す。

【図１０】アンテナ制御装置２００として機能するコンピュータ１０００のハードウェア

50

構成の一例を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0013】

図1は、飛行体100の一例を概略的に示す。本実施形態に係る飛行体100は、成層圏を飛行する。飛行体100は、成層圏プラットフォームとして機能してよい。

【0014】

飛行体100は、本体102、プロペラ104、太陽電池パネル106、及びアンテナ120を備える。また、飛行体100は、太陽電池パネル106によって発電された電力を蓄える不図示のバッテリーを備える。また、飛行体100は、飛行体100の飛行を制御する不図示の飛行制御装置を備える。また、飛行体100は、アンテナ120を制御する不図示のアンテナ制御装置を備える。

【0015】

飛行制御装置は、太陽電池パネル106によって発電された電力を用いて、飛行体100の飛行を制御する。飛行制御装置は、プロペラ104を回転させることによって、飛行体100を飛行させる。飛行体100は、飛行制御装置による制御のもと、例えば数km～数10kmの範囲内で飛行する。飛行体100は、例えば、円軌道、楕円軌道、及びハ

【0016】

飛行制御装置は、風の影響等によって飛行体100が傾いた場合、その傾きを解消するように飛行体100の飛行を制御してよい。また、飛行制御装置は、太陽電池パネル106が太陽光を効率的に受けられるように飛行体100の飛行を制御してよい。また、飛行制御装置は、風向きを考慮して飛行体100の飛行を制御してよい。また、飛行制御装置は、積乱雲等の雲を避けるように飛行体100の飛行を制御してよい。また、飛行制御装置は、陽が沈んで太陽光を受けられない間に、飛行体100の飛行を適切に継続させるべく、陽が昇っていて太陽光を受けている間に上昇するように飛行体100の飛行を制御してよい。飛行制御装置は、これらの複数の条件を考慮して、飛行体100の飛行を制御してよい。

【0017】

アンテナ制御装置は、アンテナ120を制御して、地上にサービスエリア150を形成する。アンテナ120は、例えば、マルチビームアンテナである。アンテナ制御装置は、アンテナ120から複数のビームを照射させることによって、地上にサービスエリア150を形成してよい。

【0018】

アンテナ制御装置は、地上に形成すべきサービスエリア150の範囲を示すエリア情報を予め格納してよい。また、アンテナ制御装置は、飛行中に、いわゆる地上局からエリア情報を受信してもよい。例えば、アンテナ制御装置は、サービスエリア150に存圏する通信端末の数及びサービスエリア150に在圏する通信端末の通信トラフィック量に応じて決定されたエリア情報を受信して格納し、当該エリア情報が示す範囲にサービスエリア150を形成する。

【0019】

本実施形態に係るアンテナ制御装置は、飛行体100の位置、飛行体100の姿勢、及び飛行体100の高度等が変化した場合にも、地上に一定のサービスエリア150を形成すべく、アンテナ120を制御する。

【0020】

図2及び図3は、飛行体100により形成されるサービスエリア150の一例を概略的に示す。飛行体100が備えるアンテナ制御装置は、例えば、図2に示すように、飛行体

10

20

30

40

50

100の高度に応じて、アンテナ120によって形成するビームの幅を制御することによって、サービスエリア150の大きさを維持する。アンテナ制御装置は、飛行体100の高度が高くなるにつれて、ビームの幅を狭めるようにアンテナ120を制御してよく、飛行体100の高度が低くなるにつれて、ビームの幅を広めるようにアンテナ120を制御してよい。

【0021】

また、アンテナ制御装置は、例えば、図3に示すように、飛行体100の位置、姿勢、及び高度等に応じて、ビームの方向及びビームの幅の少なくともいずれかを制御することによって、サービスエリア150を維持する。アンテナ制御装置は、飛行体100の状況によって、アンテナ120を制御することのみによってはサービスエリア150を維持できない場合、他の飛行体と協働してサービスエリア150を維持するように動作してもよい。

10

【0022】

図4は、飛行体100、飛行体180、及び飛行体190によって形成されるサービスエリアの一例を概略的に示す。サービスエリア150は、飛行体100によって形成されている。サービスエリア182は、飛行体180によって形成されている。サービスエリア192は、飛行体190によって形成されている。エリア152は、飛行体100が形成すべきサービスエリアの範囲を示す。

【0023】

飛行体100のアンテナ制御装置は、飛行体100の位置、姿勢及び高度等に基づいて、エリア152をカバーすべくアンテナ120を制御するが、アンテナ120を制御することによってはエリア152をカバーできないと判定した場合、カバーできないエリア152の一部をカバーすることを他の飛行体に要求する。例えば、飛行体100のアンテナ制御装置は、飛行体180及び飛行体190に、エリア152の一部をカバーすることを要求する要求情報を送信する。

20

【0024】

飛行体100のアンテナ制御装置は、例えば、地上局及び地上ネットワークを介して、要求情報を飛行体180及び飛行体190に送信する。また、飛行体100のアンテナ制御装置が、飛行体180及び飛行体190と直接無線通信することが可能である場合には、要求情報を飛行体180及び飛行体190に直接送信してもよい。

30

【0025】

飛行体180のアンテナ制御装置は、受信した要求情報に応じて、飛行体180のアンテナを制御することによりサービスエリア182を変形することによって、エリア152の一部をカバーしてよい。また、飛行体180の飛行制御装置は、受信した要求情報に応じて、飛行体180の位置、姿勢、及び高度の少なくともいずれかを変更することによって、エリア152の一部をカバーしてもよい。

【0026】

飛行体190のアンテナ制御装置は、受信した要求情報に応じて、飛行体190のアンテナを制御することによりサービスエリア192を変形することによって、エリア152の一部をカバーしてよい。また、飛行体190の飛行制御装置は、受信した要求情報に応じて、飛行体190の位置、姿勢、及び高度の少なくともいずれかを変更することによって、エリア152の一部をカバーしてもよい。

40

【0027】

飛行体100のアンテナ制御装置は、飛行体180のアンテナ制御装置又は飛行体190のアンテナ制御装置から要求情報を受信した場合、当該要求情報に応じて、アンテナ120を制御してサービスエリア150を変形してよい。例えば、飛行体100のアンテナ制御装置は、アンテナ120を制御してサービスエリア150を変形することによって、飛行体180がカバーすべきエリアの一部又は飛行体190がカバーすべきエリアの一部をカバーしてよい。

【0028】

50

図5は、アンテナ制御装置200の機能構成の一例を概略的に示す。アンテナ制御装置200は、無線通信部202、エリア情報格納部204、情報取得部210、アンテナ制御部220、カバー判定部230、及びカバー要求部232を備える。なお、アンテナ制御装置200がこれらのすべての構成を備えることは必須とは限らない。

【0029】

無線通信部202は、無線通信を実行する。無線通信部202は、地上の任意の通信装置と無線通信してよい。無線通信部202は、例えば、地上局と無線通信する。

【0030】

エリア情報格納部204は、地上に形成すべきサービスエリアの範囲を示すエリア情報を格納する。エリア情報格納部204は、例えば、飛行体100が飛行する前に、入力されたり、受信したり、読み込んだりしたエリア情報を格納する。また、エリア情報格納部204は、飛行体100が飛行している間に、無線通信部202が受信したエリア情報を格納してもよい。

【0031】

情報取得部210は、各種情報を取得する。情報取得部210は、位置情報取得部211、姿勢情報取得部212、高度情報取得部213、及び軌道情報取得部214を有する。

【0032】

位置情報取得部211は、飛行体100の位置を示す位置情報を取得する。位置情報取得部211は、アンテナ制御装置200がGPS(Global Positioning System)センサを有する場合、当該GPSセンサから位置情報を取得してよい。位置情報取得部211は、飛行制御装置110から飛行体100の位置情報を取得してもよい。

【0033】

姿勢情報取得部212は、飛行体100の姿勢を示す姿勢情報を取得する。姿勢情報は、飛行体100の傾斜を示す傾斜情報を含んでよい。傾斜情報は、例えば、飛行体100の前後左右方向への傾斜を示す。姿勢情報は、飛行体100の進行方向を示す進行方向情報を含んでよい。姿勢情報取得部212は、アンテナ制御装置200が飛行体100の姿勢を検知するセンサを有する場合、当該センサから姿勢情報を取得してよい。姿勢を検知するセンサは、ジャイロセンサ及び加速度センサ等であってよい。姿勢情報取得部212は、飛行制御装置110から飛行体100の姿勢情報を取得してもよい。

【0034】

高度情報取得部213は、飛行体100の高度を示す高度情報を取得する。高度情報取得部213は、アンテナ制御装置200が飛行体100の高度を検出するセンサを有する場合、当該センサから高度情報を取得してよい。高度を検出するセンサは、気圧センサ及びGPSセンサ等であってよい。高度情報取得部213は、飛行制御装置110から飛行体100の高度情報を取得してもよい。

【0035】

軌道情報取得部214は、飛行体100の軌道を示す軌道情報を取得する。軌道情報取得部214は、飛行制御装置110から軌道情報を取得してよい。軌道情報は、例えば、飛行体100が円軌道、楕円軌道、及び8の字軌道等に沿って飛行する場合、当該円軌道、楕円軌道、及び8の字軌道等の全体を示す。また軌道情報は、飛行体100の軌道に沿った、飛行体100の位置を基準とする進行方向を示してもよい。例えば、軌道情報は、どの方向に何m進み、その後どの方向に何m進むか等の情報を含む。

【0036】

また、軌道情報は、飛行体100が予め定められた軌道に従って飛行しているときに、外部要因によって当該予め定められた軌道から外れるような場合に、予測された、当該予め定められた軌道を外れた後の軌道を示してもよい。例えば、軌道情報は、飛行体100が強風によって流される場合に、流されている間の飛行体100の軌道に基づいて予測された、その先の軌道を示してよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

アンテナ制御部 2 2 0 は、アンテナ 1 2 0 を制御する。アンテナ制御部 2 2 0 は、位置情報取得部 2 1 1 が取得した位置情報、姿勢情報取得部 2 1 2 が取得した姿勢情報、及び高度情報取得部 2 1 3 が取得した高度情報に基づいて、アンテナ 1 2 0 を制御してよい。

【 0 0 3 8 】

アンテナ制御部 2 2 0 は、位置情報、姿勢情報、及び高度情報と、エリア情報格納部 2 0 4 に格納されているエリア情報とに基づいて、アンテナ 1 2 0 を制御してよい。例えば、アンテナ制御部 2 2 0 は、位置情報、姿勢情報、高度情報、及びエリア情報に基づいて、アンテナ 1 2 0 が形成するビームの方向及びビームの幅の少なくともいずれかを制御する。

10

【 0 0 3 9 】

アンテナ制御部 2 2 0 は、位置情報及び高度情報とエリア情報とから、飛行体 1 0 0 と、飛行体 1 0 0 が形成すべきサービスエリアとの位置関係を導出する。また、アンテナ制御部 2 2 0 は、当該位置関係及び姿勢情報から、ビームの方向及びビームの幅を決定して、当該決定したビームの方向及びビームの幅を実現すべくアンテナ 1 2 0 を制御する。

【 0 0 4 0 】

アンテナ制御部 2 2 0 は、さらに軌道情報取得部 2 1 4 が取得した軌道情報に基づいてアンテナ 1 2 0 を制御してもよい。例えば、アンテナ制御部 2 2 0 は、軌道情報が示す飛行体 1 0 0 の位置を基準とする進行方向と、位置情報、姿勢情報及び高度情報とに基づいて、飛行体 1 0 0 の位置、姿勢、及び高度と、形成すべきサービスエリア 1 5 0 との相対的な関係を予測して、当該予測に基づいて、アンテナ 1 2 0 を制御する。

20

【 0 0 4 1 】

カバー判定部 2 3 0 は、アンテナ制御部 2 2 0 がアンテナ 1 2 0 を制御することによって、エリア情報格納部 2 0 4 が格納するエリア情報が示す範囲をカバーできるか否かを判定する。カバー判定部 2 3 0 は、例えば、飛行体 1 0 0 を基準として、アンテナ 1 2 0 を制御することによってサービスエリアを形成可能な範囲を理論的又は実験的に特定した範囲を示す形成可能範囲を予め格納しておき、飛行体 1 0 0 の位置、姿勢、及び高度と、エリア情報が示す範囲との相対的な関係と、当該形成可能範囲とを比較することによって、カバーできるか否かを判定する。

【 0 0 4 2 】

30

カバー要求部 2 3 2 は、カバー要求部 2 3 2 によってカバーできないと判定された場合に、他の飛行体に、エリア情報が示す範囲の一部をカバーすることを要求する。例えば、カバー要求部 2 3 2 は、エリア情報が示す範囲の一部をカバーすることを要求する要求情報を他の飛行体に送信する。カバー要求部 2 3 2 は、例えば、無線通信部 2 0 2 を介して、地上局及び地上ネットワークを通じて、要求情報を他の飛行体に送信する。また、カバー要求部 2 3 2 は、例えば、衛星を介して要求情報を他の飛行体に送信してもよい。また、他の飛行体と直接無線通信することが可能である場合、カバー要求部 2 3 2 は、他の飛行体に要求情報を直接送信してもよい。

【 0 0 4 3 】

無線通信部 2 0 2 は、他の飛行体によって送信された要求情報を受信してもよい。無線通信部 2 0 2 が他の飛行体から要求情報を受信した場合、アンテナ制御部 2 2 0 は、当該要求情報に応じて、アンテナ 1 2 0 を制御してよい。

40

【 0 0 4 4 】

図 6 は、アンテナ 1 2 0 の一例を概略的に示す。図 6 に示すアンテナ 1 2 0 は、アレイアンテナであってよく、複数のアンテナ素子 1 2 2 を有してよい。複数のアンテナ素子 1 2 2 は、列状及び行列状等、任意に配列されてよく、任意の数であってよい。複数のアンテナ素子 1 2 2 のそれぞれは、アクチュエータ 1 2 4 及びアクチュエータ 1 2 6 を有する。複数のアンテナ素子 1 2 2 のそれぞれは、3 つ以上のアクチュエータを有してもよい。アンテナ制御部 2 2 0 は、図 6 に示すように、複数のアンテナ素子 1 2 2 のそれぞれのアクチュエータ 1 2 4 及びアクチュエータ 1 2 6 を個別に制御することによって、複数のア

50

ンテナ素子 1 2 2 のそれぞれの傾きを任意に調整してよい。

【 0 0 4 5 】

図 7 及び図 8 は、アンテナ 1 2 0 の一例を概略的に示す。図に示すアンテナ 1 2 0 は、指向性を有するアンテナ素子 1 3 2 と、反射板 1 3 4 とを有する。アンテナ 1 2 0 は、アンテナ素子 1 3 2 及び反射板 1 3 4 の対を、複数有してよい。アンテナ制御部 2 2 0 は、図に示すように、アンテナ素子 1 3 2 と反射板 1 3 4 との距離を変更することによって、ビームの幅を変更してよい。アンテナ制御部 2 2 0 は、アンテナ素子 1 3 2 を移動させることによってアンテナ素子 1 3 2 と反射板 1 3 4 との距離を変更してよい。また、アンテナ制御部 2 2 0 は、反射板 1 3 4 を移動させることによってアンテナ素子 1 3 2 と反射板 1 3 4 との距離を変更してもよい。また、アンテナ制御部 2 2 0 は、アンテナ素子 1 3 2 及び反射板 1 3 4 の両方を移動させることによってアンテナ素子 1 3 2 と反射板 1 3 4 との距離を変更してもよい。

10

【 0 0 4 6 】

図 9 は、アンテナ 1 2 0 の一例を概略的に示す。図に示すアンテナ 1 2 0 は、指向性を有するアンテナ素子 1 3 2 と、反射板 1 3 4 とを有する。アンテナ 1 2 0 は、アンテナ素子 1 3 2 及び反射板 1 3 4 の対を、複数有してよい。アンテナ制御部 2 2 0 は、図に示すように、反射板 1 3 4 に対するアンテナ素子 1 3 2 の方向を変更することによって、ビームの方向を変更してよい。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、アンテナ制御装置 2 0 0 として機能するコンピュータ 1 0 0 0 の一例を概略的に示す。本実施形態に係るコンピュータ 1 0 0 0 は、ホストコントローラ 1 0 9 2 により相互に接続される CPU 1 0 1 0 及び RAM 1 0 3 0 を有する CPU 周辺部と、入出力コントローラ 1 0 9 4 によりホストコントローラ 1 0 9 2 に接続される ROM 1 0 2 0 、通信 I / F 1 0 4 0 、ハードディスクドライブ 1 0 5 0 、及び入出力チップ 1 0 8 0 を有する入出力部を備える。

20

【 0 0 4 8 】

CPU 1 0 1 0 は、ROM 1 0 2 0 及び RAM 1 0 3 0 に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。通信 I / F 1 0 4 0 は、有線又は無線によりネットワークを介して他の装置と通信する。また、通信 I / F 1 0 4 0 は、通信を行うハードウェアとして機能する。ハードディスクドライブ 1 0 5 0 は、CPU 1 0 1 0 が使用するプログラム及びデータを格納する。

30

【 0 0 4 9 】

ROM 1 0 2 0 は、コンピュータ 1 0 0 0 が起動時に実行するブート・プログラム及びコンピュータ 1 0 0 0 のハードウェアに依存するプログラムなどを格納する。入出力チップ 1 0 8 0 は、例えばパラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポートなどを介して各種の入出力装置を入出力コントローラ 1 0 9 4 へと接続する。

【 0 0 5 0 】

RAM 1 0 3 0 を介してハードディスクドライブ 1 0 5 0 に提供されるプログラムは、IC カードなどの記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、RAM 1 0 3 0 を介してハードディスクドライブ 1 0 5 0 にインストールされ、CPU 1 0 1 0 において実行される。

40

【 0 0 5 1 】

コンピュータ 1 0 0 0 にインストールされ、コンピュータ 1 0 0 0 をアンテナ制御装置 2 0 0 として機能させるプログラムは、CPU 1 0 1 0 などに働きかけて、コンピュータ 1 0 0 0 を、アンテナ制御装置 2 0 0 の各部としてそれぞれ機能させてよい。これらのプログラムに記述された情報処理は、コンピュータ 1 0 0 0 に読込まれることにより、ソフトウェアと上述した各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段である無線通信部 2 0 2 、エリア情報格納部 2 0 4 、情報取得部 2 1 0 、アンテナ制御部 2 2 0 、カバー判定部 2 3 0 、及びカバー要求部 2 3 2 として機能する。そして、これらの具体的手段によって、本実施形態におけるコンピュータ 1 0 0 0 の使用目的に応じた情報の演算又は加工を

50

実現することにより、使用目的に応じた特有のアンテナ制御装置 200 が構築される。

【0052】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0053】

特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階などの各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」などと明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」などを用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

【符号の説明】

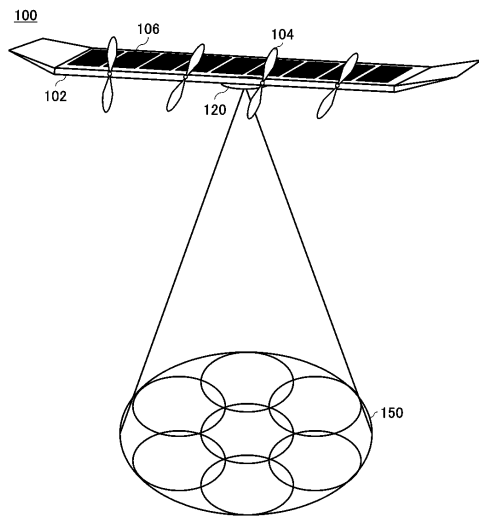
【0054】

100 飛行体、102 本体、104 プロペラ、106 太陽電池パネル、110 飛行制御装置、120 アンテナ、122 アンテナ素子、124 アクチュエータ、126 アクチュエータ、132 アンテナ素子、134 反射板、150 サービスエリア、152 エリア、180 飛行体、182 サービスエリア、190 飛行体、192 サービスエリア、200 アンテナ制御装置、202 無線通信部、204 エリア情報格納部、210 情報取得部、211 位置情報取得部、212 姿勢情報取得部、213 高度情報取得部、214 軌道情報取得部、220 アンテナ制御部、230 カバー判定部、232 カバー要求部、1000 コンピュータ、1010 CPU、1020 ROM、1030 RAM、1040 通信I/F、1050 ハードディスクドライブ、1080 入出力チップ、1092 ホストコントローラ、1094 入出力コントローラ

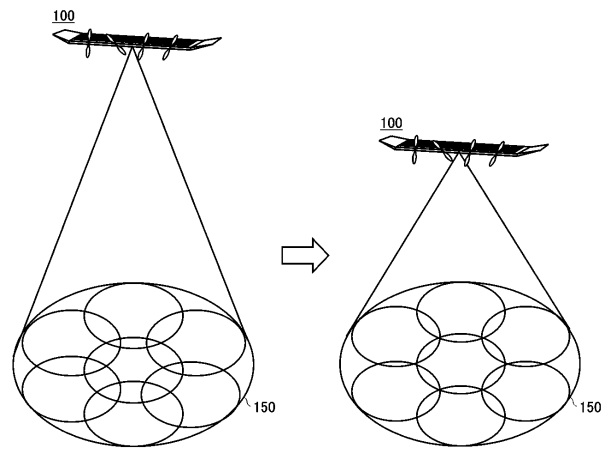
10

20

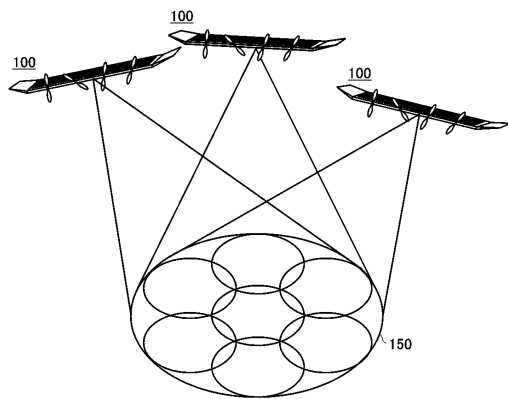
【図 1】



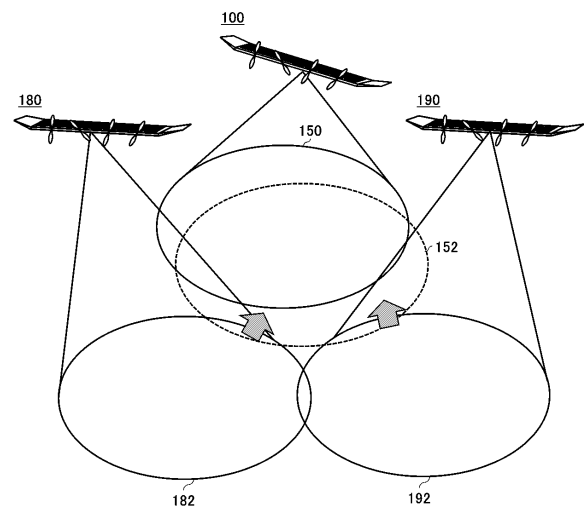
【図 2】



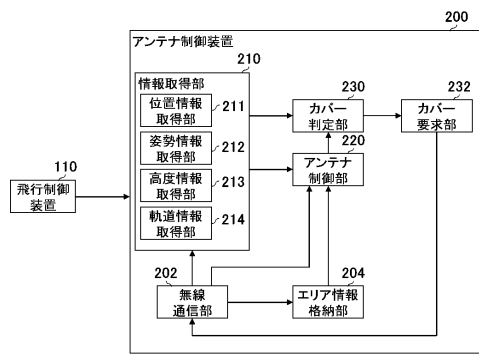
【図 3】



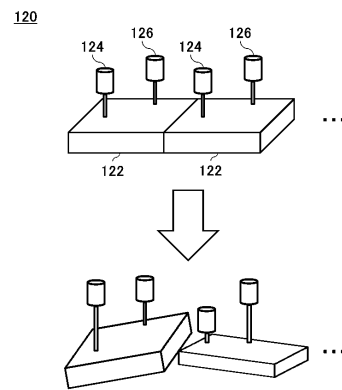
【図 4】



【図 5】

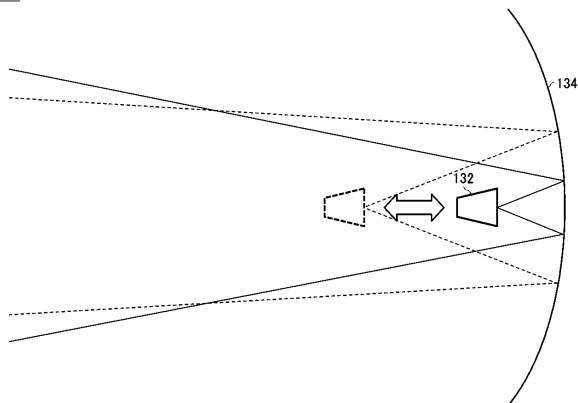


【図 6】



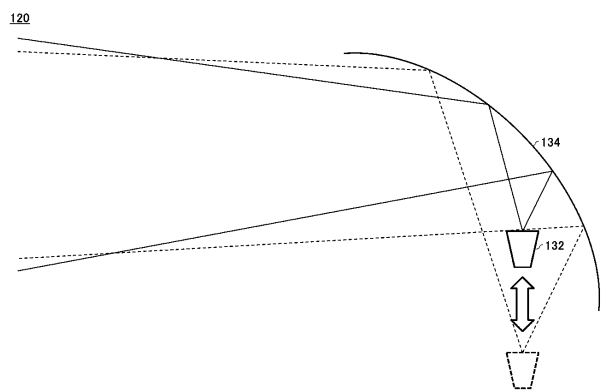
【図 7】

120



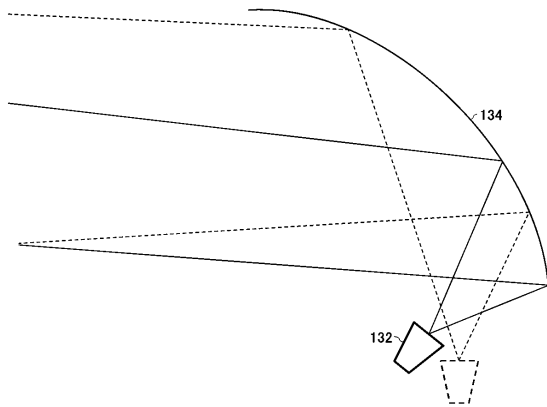
【図 8】

120

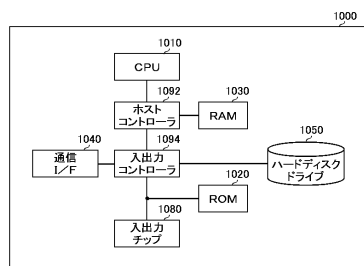


【図 9】

120



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 B 7/10 (2006.01) H 0 4 B 7/10 A

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 1 4 1 4 9 (U S , A 1)
特開 2 0 0 2 - 2 5 0 7 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 2 8 4 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 6 4 8 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 1 1 4 9 6 (J P , A)
特開平 6 - 2 6 8 5 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 B 7 / 1 8 5
B 6 4 C 1 3 / 1 8
B 6 4 C 3 9 / 0 2
H 0 1 Q 3 / 3 2
H 0 1 Q 1 9 / 1 2
H 0 4 B 7 / 1 0