

(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
2020年3月26日(26.03.2020)



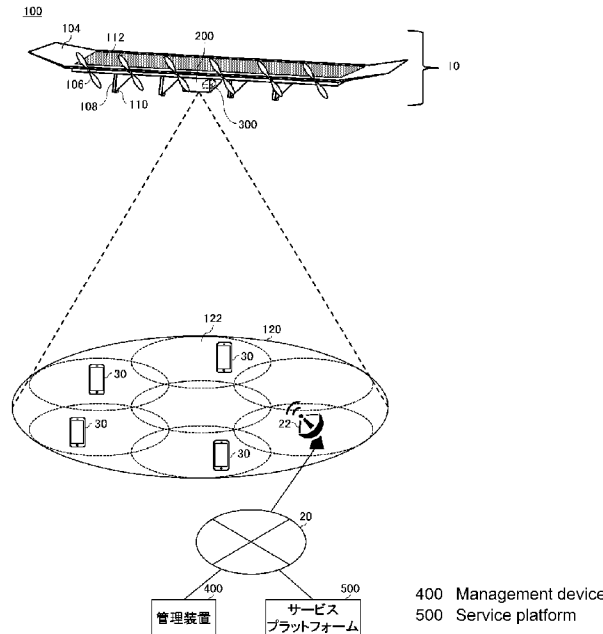
(10) 国際公開番号

WO 2020/059307 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/185 (2006.01) *H04M 11/00* (2006.01)
B64C 13/20 (2006.01) *H04Q 9/00* (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) *H04W 84/06* (2009.01)
B64D 47/00 (2006.01) *H04W 88/08* (2009.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2019/029910
- (22) 国際出願日 : 2019年7月30日(30.07.2019)
- (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 2018-177603 2018年9月21日(21.09.2018) JP
- (71) 出願人: H A P S モバイル株式会社
(HAPSMOBILE INC.) [JP/JP]; 〒1050021 東京都港区東新橋1丁目9番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 筒井 竜志 (**TSUTSUI Tatsushi**);
 〒1050021 東京都港区東新橋1丁目9番1号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 楠弘次(**KUSUNOKI Koji**); 〒1050021 東京都港区東新橋1丁目9番1号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 馬場 章裕(**BABA Akihiro**); 〒1050021 東京都港区東新橋1丁目9番1号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 尚義(**HASHIMOTO Naoyoshi**); 〒1050021 東京都港区東新橋1丁目9番1号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 上村 治(**KAMIMURA Osamu**); 〒1050021 東京都港区

(54) Title: SYSTEM, CONTROL DEVICE, AND MODULE

(54) 発明の名称 : システム、制御装置及びモジュール



(57) Abstract: Provided is a system that comprises a control device and a module that can be physically attached/detached to/from the control device. The control device is installed on and controls an aircraft that has a battery and a wireless apparatus that is for providing wireless communication services to a user terminal using power that has been stored in the battery. The control device has: a case that includes a module attachment/detachment part to/from which the module can be physically attached/detached; and an electrical connection part that electrically connects the module to the battery



WO 2020/059307 A1

東新橋 1 丁目 9 番 1 号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 植月 信行(UETSUKI Nobuyuki); 〒1050021 東京都港区東新橋 1 丁目 9 番 1 号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 大竹 博(OOTAKE Hiroshi); 〒1050021 東京都港区東新橋 1 丁目 9 番 1 号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 彩子(SATO Ayako); 〒1050021 東京都港区東新橋 1 丁目 9 番 1 号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 広沢 愛絵(HIROSAWA Chie); 〒1050021 東京都港区東新橋 1 丁目 9 番 1 号 H A P S モバイル株式会社内 Tokyo (JP).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(74) 代理人：龍華国際特許業務法人(RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿 1 - 6 - 1 新宿エルタワー 2 2 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, 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, JO, 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, 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, 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).

when the module is installed on the module attachment/detachment part. The module has: a case that can be physically attached/detached to/from the module attachment/detachment part; a power reception part that is electrically connected to and receives power from the battery when the case of the module is installed on the module attachment/detachment part; and a communication processing part that communicates with a wireless apparatus using the power received by the power reception part.

(57) 要約：バッテリーと、バッテリーに蓄電された電力を用いてユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に搭載されて飛行体を制御する制御装置と、制御装置に物理的に着脱可能なモジュールとを備え、制御装置は、モジュールを物理的に着脱可能なモジュール着脱部を含む筐体と、モジュール着脱部にモジュールが装着されているときにモジュールをバッテリーに電氣的に接続する電気接続部とを有し、モジュールは、モジュール着脱部に物理的に着脱可能な筐体と、モジュール着脱部にモジュールの筐体が装着されているときにバッテリーと電氣的に接続してバッテリーから電力を受給する電力受給部と、電力受給部が受給した電力を用いて無線機器と通信する通信処理部とを有するシステムを提供する。

明 細 書

発明の名称：システム、制御装置及びモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、システム、制御装置及びモジュールに関する。

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

解決しようとする課題

[0003] 成層圏プラットフォームのような飛行体によって提供可能なサービスを多様化することができる技術を提供することが望ましい。

一般的開示

[0004] 本発明の第1の態様によれば、システムが提供される。システムは、バッテリーと、バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に搭載されて飛行体を制御する制御装置を備えてよい。システムは、制御装置に物理的に着脱可能なモジュールを備えてよい。制御装置は、モジュールを物理的に着脱可能なモジュール着脱部を含む筐体と、モジュール着脱部にモジュールが装着されているときにモジュールをバッテリーに電氣的に接続する電気接続部とを有してよい。モジュールは、モジュール着脱部に物理的に着脱可能な筐体と、モジュール着脱部にモジュールの筐体が装着されているときにバッテリーと電氣的に接続してバッテリーから電力を受給する電力受給部と、電力受給部が受給した電力を用いて無線機器と通信する通信処理部とを有してよい。

[0005] 上記制御装置は、上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制

御する電力制御部を有してよい。上記制御装置は、上記バッテリーのバッテリー残量を取得するバッテリー残量取得部を備えてよく、上記電力制御部は、上記バッテリー残量に応じて上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制御してよい。上記電力制御部は、上記バッテリー残量が予め定められた閾値より少ない場合、上記バッテリーから上記モジュールへの電力供給を停止させてよい。上記電力制御部は、上記バッテリー残量が少ないほど上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を低減してよい。

[0006] 上記飛行体は、太陽電池パネルを有してよく、上記バッテリーは、上記太陽電池パネルによって発電された電力を蓄電してよく、上記制御装置は、上記太陽電池パネルによる発電量を取得する発電量取得部を有してよく、上記電力制御部は、上記発電量に応じて上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制御してよい。上記電力制御部は、上記発電量が予め定められた閾値より少ない場合、上記バッテリーから上記モジュールへの電力供給を停止させてよい。上記電力制御部は、上記発電量が少ないほど上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を低減してよい。上記飛行体は、太陽電池パネルを有してよく、上記バッテリーは、上記太陽電池パネルによって発電された電力を蓄電してよく、上記制御装置は、上記太陽電池パネルが受光する受光量を取得する受光量取得部を有してよく、上記電力制御部は、上記受光量に応じて上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制御してよい。上記電力制御部は、上記受光量が予め定められた閾値より少ない場合、上記バッテリーから上記モジュールへの電力供給を停止させてよい。上記電力制御部は、上記受光量が少ないほど上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を低減してよい。上記制御装置は、上記バッテリーのバッテリー残量の日時毎の変動を示す変動情報を格納する変動情報格納部を有してよく、上記電力制御部は、上記変動情報に基づいて、上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制御してよい。上記制御装置は、上記無線機器により上記ユーザ端末に提供されている無線通信サービスにおける通信トラフィックを示すトラフィック情報を取得するトラフィック取得部を有してよく、上

記電力制御部は、上記通信トラフィックに応じて上記バッテリーから上記モジュールに供給する電力量を制御してよい。

[0007] 上記無線機器は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作してよく、上記通信処理部は、上記移動体無線通信システムにおけるユーザ端末として上記無線機器と通信してよい。上記無線機器は、地上局と通信するためのフィーダリンクアンテナと、上記ユーザ端末と通信するためのサービスリンクアンテナとを有してよく、上記通信処理部は、上記サービスリンクアンテナによる電波を受信することにより、上記無線機器と通信してよい。上記通信処理部は、上記サービスリンクアンテナによる漏れ電波を受信することにより、上記無線機器と通信してよい。上記モジュールは、データを格納するデータ格納部を有してよく、上記無線機器は、上記フィーダリンクアンテナによる上記地上局との通信が実行できない場合に、上記サービスリンクアンテナによって上記ユーザ端末から受信したデータを、上記モジュールに送信して、上記データ格納部に格納させてよい。上記無線機器は、上記フィーダリンクアンテナによる上記地上局との通信が実行できなくなった後、上記フィーダリンクアンテナによる上記地上局との通信が実行可能になった場合に、上記データ格納部に格納させたデータを、上記地上局に送信してよい。

[0008] 上記無線機器は、上記ユーザ端末に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックが予め定められた閾値より高い場合に、上記通信処理部の通信を制限してよい。上記無線機器は、上記通信処理部に割り当てる通信帯域を低減することによって、上記通信処理部の通信を制限してよい。上記無線機器は、上記通信処理部による通信を禁止することにより、上記通信処理部の通信を制限してよい。上記モジュールは、上記電力供給部が供給した電力を用いてセンシングを実行するセンシング実行部を有してよく、上記通信処理部は、上記センシング実行部によるセンシング結果を示すセンサデータを、上記無線機器を介して予め定められた宛先に送信してよい。上記無線機器は、日時毎の上記ユーザ端末に提供している無線通信サービスにおける

通信トラフィックを示すトラフィック変動情報に基づいて決定された通信スケジュールに基づいて、上記通信処理部に上記センサデータの送信を実行させてよい。

[0009] 上記システムは、上記センシング実行部によるセンシング結果を収集する、地上に設置されたセンサデータ収集装置を備えてよく、上記通信処理部は、上記センサデータを、上記無線機器を介して上記センサデータ収集装置に送信してよい。上記センサデータ収集装置は、上記センサデータを受信するセンサデータ受信部と、上記センサデータ受信部が受信した複数の上記センサデータを格納するセンサデータ格納部と、上記センサデータ格納部に格納されている複数の上記センサデータを解析するセンサデータ解析部と、上記センサデータ解析部による解析結果を出力する解析結果出力部とを有してよい。上記無線機器は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作してよく、上記通信処理部は、上記移動体無線通信システムにおけるエッジコンピュータとして上記無線機器と通信してよい。上記無線機器は、フィードリンク用通信設備及びサービスリンク用通信設備を有してよく、上記サービスリンク用通信設備は、上記無線機器に対して脱着可能であってよい。

[0010] 本発明の第2の態様によれば、バッテリーと、バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に搭載されて飛行体を制御する制御装置が提供される。制御装置は、モジュールを物理的に着脱可能なモジュール着脱部を有する筐体を備えてよい。制御装置は、モジュール着脱部にモジュールが装着されているときにモジュールをバッテリーに電氣的に接続する電気接続部を備えてよい。

[0011] 本発明の第3の態様によれば、モジュールが提供される。モジュールは、バッテリーと、バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に物理的に着脱可能な筐体を備えてよい。モジュールは、筐体が飛行体に装着されているときに、バッテリーと電氣的に接続して、バッ

テリから電力を受給する電力受給部を備えてよい。モジュールは、電力受給部が受給した電力を用いて、無線機器と通信する通信処理部を備えてよい。

[0012] 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

[0013] [図1]システム10の一例を概略的に示す。

[図2]制御装置200及びモジュール300の構成の一例を概略的に示す。

[図3]制御処理部230の機能構成の一例を概略的に示す。

[図4]サービスプラットフォーム500の機能構成の一例を概略的に示す。

[図5]モジュール300の他の構成の一例を概略的に示す。

[図6]制御処理部230として機能するコンピュータ1000のハードウェア構成の一例を概略的に示す。

発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] 図1は、システム10の一例を概略的に示す。本実施形態に係るシステム10は、飛行体100と、飛行体100に着脱可能なモジュール300とを備える。

[0016] 飛行体100は、主翼部104、プロペラ106、スキッド108、車輪110、太陽電池パネル112、及び制御装置200を有する。制御装置200は、飛行体100の飛行を制御する。飛行体100は、不図示のバッテリー及び無線機器を備える。バッテリー及び無線機器は、例えば、制御装置200の筐体の内部に收容される。

[0017] バッテリーは、太陽電池パネル112によって発電された電力を蓄電する。飛行体100は、バッテリーに蓄電された電力を用いてプロペラ106を回転

させることによって飛行可能である。また、飛行体100は、無線機器によって、地上に通信エリア120を形成して、通信エリア120内のユーザ端末30に無線通信サービスを提供する。アンテナは、例えば、マルチビームアンテナであってよい。通信エリア120は、単一のセルによって構成されてよい。また、通信エリア120は、複数のサブセル122によって構成されてもよい。飛行体100は、例えば、成層圏を飛行して地上のユーザ端末30に無線通信サービスを提供する。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。

[0018] ユーザ端末30は、飛行体100と通信可能な通信端末であればどのような端末であってもよい。例えば、ユーザ端末30は、スマートフォン等の携帯電話である。ユーザ端末30は、タブレット端末及びPC (Personal Computer) 等であってもよい。

[0019] 飛行体100は、例えば、ユーザ端末30と、地上のネットワーク20との通信を中継することによって、ユーザ端末30に無線通信サービスを提供する。ネットワーク20は、通信事業者によって提供されるコアネットワークを含んでよい。また、ネットワーク20は、インターネットを含んでよい。

[0020] 飛行体100は、地上の各地に配置された地上局22のうち、通信エリア120内の地上局22を介してネットワーク20と通信してよい。また、例えば、飛行体100は、不図示の通信衛星を介してネットワーク20と通信してもよい。

[0021] 飛行体100は、例えば、通信エリア120内のユーザ端末30から受信したデータを、ネットワーク20に送信する。また、飛行体100は、例えば、ネットワーク20を介して、通信エリア120内のユーザ端末30宛のデータを受信した場合、当該データをユーザ端末30に送信する。

[0022] 飛行体100は、地上の管理装置400によって制御されてよい。飛行体100は、例えば、管理装置400によってネットワーク20及び地上局22を介して送信された指示に従って飛行する。管理装置400は、不図示の

通信衛星を介して飛行体100に指示を送信してもよい。

[0023] 管理装置400は、指示を送信することによって飛行体100を制御する。管理装置400は、通信エリア120によって地上の対象エリアをカバーさせるべく、飛行体100に、対象エリアの上空を旋回させてよい。飛行体100が対象エリアをカバーすべく、対象エリアの上空を旋回することを定点飛行と記載する場合がある。管理装置400は、複数の対象エリアのそれぞれに対して、飛行体100に定点飛行をさせることにより、複数の対象エリアのそれぞれをカバーさせてよい。

[0024] 管理装置400は、飛行体100がユーザ端末30に対して提供する無線通信サービスに関する情報を取得可能であってよい。例えば、管理装置400は、飛行体100が複数のユーザ端末30に対して提供する無線通信サービスにおける通信トラフィックを示す通信トラフィック情報を取得する。管理装置400は、例えば、ユーザ端末30に無線通信サービスを提供する提供主体である通信事業者のコアネットワーク内の装置から、通信トラフィック情報を取得する。また、管理装置400は、飛行体100から通信トラフィック情報を受信してもよい。また、管理装置400は、飛行体100が複数のユーザ端末30に対して提供する無線通信サービスにおける通信を監視してもよい。

[0025] 制御装置200は、モジュール300を搭載可能なスペースを有する。制御装置200は、モジュール300を物理的に着脱可能なモジュール着脱部を含む筐体を備えてよい。モジュール着脱部は、例えば、モジュール300をはめ込み可能な凹形状を有する。モジュール着脱部には、モジュール300を、飛行体100のバッテリーに電氣的に接続可能な電気接続部が配置されてよい。例えば、モジュール300がモジュール着脱部に装着された場合に、当該電気接続部と、モジュール300が有する電気接続部とが接触することにより、制御装置200とモジュール300とが電氣的に接続する。

[0026] モジュール300は、制御装置200のバッテリーから供給される電力を用いて処理を行う任意のモジュールであってよい。モジュール300は、例え

ば、センサモジュールであってよい。センサモジュールの例としては、飛行体100が飛行する空中から地上を撮像するためのカメラ、飛行体100が飛行する空中を撮像するためのカメラ、飛行体100が飛行する空中からさらに上空を撮像するためのカメラ、宇宙線X線センサ、紫外線センサ、温度センサ、風向センサ、風速センサ、気圧センサ、オゾン量センサ、及び化学分析機器等が挙げられる。モジュール300は、センサモジュール以外のモジュールであってもよい。例えば、モジュール300は、データを格納する記憶モジュール、小型ロケットを射出する射出装置、レーザ測距機器、気象用ゾンデ等の射出機器、及びエッジコンピューティング等であってもよい。

[0027] モジュール300は、飛行体100のバッテリーから供給される電力を用いて、制御装置200と通信可能であってよい。モジュール300は、例えば、アンテナを備え、当該アンテナと、制御装置200が有するアンテナとを介して制御装置200と通信する。また、モジュール300及びモジュール着脱部のそれぞれに接続端子が配置されて、モジュール300がモジュール着脱部に装着された場合に、接続端子同士が接続されることによって、モジュール300と制御装置200とが有線接続されてもよい。

[0028] モジュール300は、例えば、規格化され、制御装置200には、規格に準拠したモジュール300が着脱可能であってよい。例えば、ニーズに応じて複数の種類のモジュール300から選択されたモジュール300が、地上で飛行体100に搭載される。飛行体100が搭載可能なモジュール300の数は1つであってよく、また、2つ以上であってもよい。また、1つのモジュール300が複数の機能を搭載していてもよい。地上でモジュール300を搭載した飛行体100が上空に移動した後、モジュール300が各種処理を実行する。飛行体100が成層圏プラットフォームである場合、モジュール300は、成層圏において各種処理を実行することになり、様々なサービスを実現可能となる。

[0029] 例えば、飛行体100が化学薬品を散布可能なモジュール300を搭載し、ハリケーン及び台風等に対して、上空から化学薬品を散布することにより

、暴風雨を弱体化させたり消滅させたりするサービスを実現できる。また、例えば、飛行体100がレーザ照射機能を有するモジュール300等を搭載し、ハリケーン及び台風等に対して、上空からレーザを照射することにより、暴風雨を弱体化させたり消滅させたりするサービスを実現できる。

[0030] また、例えば、飛行体100がカメラ及びレーダ等を含むモジュール300を搭載することにより、飛行体100による台風、ハリケーン、サイクロンの観測サービスを実現できる。この場合、例えば、飛行体100を、観測対象の台風、ハリケーン、サイクロンの中心付近の成層圏に常に配備する。モジュール300にラジオゾンデと、ラジオゾンデを投下する機能とを搭載することによって、台風、ハリケーン、サイクロンの中心付近に向けてラジオゾンデを投下することを可能にするサービスを実現することもできる。衛星観測では得られない熱帯擾乱の実測データを取得できることで、予測精度の向上を図ることもできる。

[0031] また、例えば、複数の飛行体100のそれぞれが観測機器及びセンサ等を含むモジュール300を搭載して、成層圏の各エリアを飛行することによって、全世界の成層圏観測網を実現することもできる。例えば、温度分布、風向風速、オゾン量等を観測できる観測網を実現できる。モジュール300により観測値が得られることで、成層圏内の循環や運動、構造、化学的組成などをより厳密に把握することができるようになり中層大気の実態解明に貢献できる。成層圏を観測することによって、フロン等によるオゾン破壊や、温室効果ガスの状態をセンサによる継続的な観測等を実現でき、大気環境に係る機体の生成、消滅過程の解明に資することもできる。

[0032] また、例えば、飛行体100が宇宙側を観測する高精細カメラを含むモジュール300を搭載することにより、太陽の状況確認、小惑星の接近監視、宇宙の動き監視、新惑星の発見等に貢献可能なサービスを実現できる。また、太陽風等の恒星風のセンサを含むモジュール300を搭載することにより、恒星風を観測可能なサービスを実現することもできる。

[0033] また、例えば、飛行体100がカメラ及びレーダ等を含むモジュール300

0を搭載して上空を監視することにより、ミサイル等の飛翔体の検出や映像を通した目視確認、及び飛行ルート等の算出を可能にするサービスを実現できる。また、モジュール300によって航空機を監視することによって、航空機の位置を航空機側の意思に関わらず外部からモニタリングすることを可能にするサービスを実現することもできる。

[0034] また、例えば、飛行体100が地上を撮像可能なカメラ等を含むモジュール300を搭載して地上を監視することにより、イベント及びテーマパーク等の迷子を探索するサービスを実現できる。この場合、例えば、過去画像から対象者を認識して現在の画像まで対象者の軌道を確認して現在の居場所を検知するサービスを実行する。

[0035] また、例えば、飛行体100が地上を撮像可能なカメラ等を含むモジュール300を搭載して地上を監視することにより、イベント及びテーマパーク等の不審者の追跡サービスを実現できる。この場合、例えば、入場ゲートで不審者をマークし、画像データで認識させ、その後、画像解析技術を使用して対象者をリアルタイムに追跡して、不審行動時にアラートを出力する等のサービスを実行する。

[0036] また、例えば、飛行体100が地上を撮像可能なカメラ等を含むモジュール300を搭載して地上を監視することにより、イベント及びテーマパーク等における不審ドローンの検知サービスを実現できる。この場合、例えば、イベント前に許可を得たドローンには信号発信器を付けて、それ以外のドローンが画像に出現した際にアラートを出力する等のサービスを実行する。

[0037] 例えば、半径3km等の軌道で定点飛行している飛行体100から地上を監視する場合において、特定の座標の静止画及び動画を撮像すべく、高度計、GPS (Global Positioning System) 位置情報、ジャイロセンサ、及び方位計等を用いて、カメラを自動制御してよい。

[0038] また、例えば、飛行体100が天体望遠鏡を含むモジュール300を搭載し、地上局22を介して地上から天体望遠鏡を遠隔操作可能にすることで、観測ポイントをリアルタイムに制御、観測できるサービスを実現できる。ま

た、天体望遠鏡から得られた画像をAI (Artificial Intelligence)、ディープラーニングによりリアルタイムに画像処理することによって、高精度の鮮明な観測を可能にするサービスを実現することもできる。

[0039] また、例えば、飛行体100が、電波、赤外線、紫外線、X線、その他宇宙線（エネルギーをもった高速で移動する粒子の流れ）等を検出する検出器を含むモジュール300を搭載し、地上局22を介して地上から検出器を遠隔操作可能にすることで、これらを長時間継続的かつリアルタイムに観測しつつ、検出器の操作を可能にするサービスを実現できる。また、得られたデータのAI、ディープラーニングによるリアルタイム解析によりデータ精度向上を図るサービスも実現できる。天体からのX線及びガンマ線等は地球の大気で吸収されるので地上での観測は容易でない場合があるが、飛行体100に検出器を搭載することによって、吸収される前に、X線及びガンマ線等を検出することができる。

[0040] また、例えば、飛行体100が小型ロケットの発射装置を含むモジュール300を搭載することにより、飛行体100から小型ロケットを発射可能なサービスを実現できる。成層圏は地上と比較して重力、大気密度、大気圧が低く、重力損失、空気抵抗損失、推力損失が低減される。また、氷結層、雷雲等、天候が安定している特性を活かすこともできる。例えば、小型ロケットの目的の高度及び軌道に合わせて、最適なエリアへ飛行体100を移動させ、最適な打ち上げ環境を提供するサービスも実現できる。また、これら一連の対応を地上からの遠隔によるリアルタイム制御を可能とするサービスも実現できる。

[0041] また、例えば、飛行体100がカメラを含むモジュール300を搭載することにより、成層圏バーチャル旅行サービスを実現することもできる。成層圏は、飛行機でも行くことができない場所であり、宇宙旅行が人気な様に、成層圏でのVR (Virtual Reality) を使用したバーチャル旅行を提供可能であってよい。この場合、飛行体100が、望遠機能付き3

60°カメラを搭載し、成層圏を浮遊しているかのようなバーチャル空間を提供する。望遠機能により、あたかも移動しているかのような感覚を生み出し、振動等を伝える椅子等も併用することによってリアル感を出してもよい。

[0042] また、例えば、飛行体100が遺骨及び遺灰等を散布する散布機を含むモジュール300を搭載することにより、成層圏葬サービスを実現することもできる。海に遺骨を散布するサービスや、宇宙に遺灰を送るサービス等が存在するが、本実施形態に係る飛行体100及びモジュール300によれば、成層圏で遺骨及び遺灰等を散布するサービスを実現できる。飛行体100は、例えば、成層圏の指定された場所に移動したタイミングや、地上から指定されたタイミング等に応じて、遺骨及び遺灰等を散布する。

[0043] また、例えば、飛行体100が移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作し、モジュール300が、移動体無線通信システムにおけるエッジコンピュータとして動作してもよい。これにより、例えば、モジュール300が、サービスリンクを介して通信エリア120内の第1のユーザ端末30から受信したデータにデータ処理を施して、処理結果を、サービスリンクを介して第1のユーザ端末30に送信するサービスを実現できる。また、例えば、ユーザ端末30が、サービスリンクを介して通信エリア120内の第1のユーザ端末30から受信したデータを、サービスリンクを介して通信エリア120内の第2のユーザ端末30に送信するサービスを実現することもできる。

[0044] モジュール300によって検出されたデータ等は、サービスプラットフォーム500に送信されてよい。飛行体100は、モジュール300によって検出されたデータを、管理装置400を介してサービスプラットフォーム500に送信してよい。また、飛行体100は、モジュール300によって検出されたデータを、管理装置400を介さずにサービスプラットフォーム500に送信してもよい。

[0045] 図2は、制御装置200及びモジュール300の構成の一例を概略的に示

す。制御装置 200 は、筐体 202、電気接続部 204、バッテリー 210、無線機器 220、及び制御処理部 230 を備える。

[0046] なお、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。例えば、制御装置 200 は、バッテリー 210 を有さなくてもよく、この場合、バッテリー 210 は、筐体 202 外に配置されてよい。また、例えば、制御装置 200 は、無線機器 220 を有さなくてもよく、この場合、無線機器 220 は、筐体 202 外に配置されてよい。

[0047] 筐体 202 は、モジュール 300 を物理的に着脱可能な不図示のモジュール着脱部を含む。モジュール着脱部に対するモジュール 300 の着脱手段としては、任意の手段が採用され得る。例えば、モジュール着脱部が、モジュール 300 を収容可能な凹部を有し、モジュール 300 は当該凹部に対してはめ込まれたり、取り出されたりする。モジュール 300 は、例えば、ラックマウント方式で制御装置 200 に固定されてよい。また、例えば、モジュール 300 は、カセット方式で制御装置 200 に固定されてよい。

[0048] 電気接続部 204 は、モジュール 300 をバッテリー 210 に電氣的に接続する。バッテリー 210 は、いわゆる二次電池及び蓄電池等であり、リチウムイオン電池及びリチウム空気電池等の任意の種類のものであってよい。バッテリー 210 は、太陽電池パネル 112 によって発電された電力を蓄電してよい。

[0049] 無線機器 220 は、バッテリー 210 に蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して通信エリア内の通信端末に無線通信サービスを提供する。無線機器 220 は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作してよい。

[0050] 無線機器 220 は、基地局装置 222 と、地上局 22 と通信するためのフィードリンクアンテナ 224 と、ユーザ端末 30 と通信するためのサービスリンクアンテナ 226 を有する。基地局装置 222 は、フィードリンクアンテナ 224 及びサービスリンクアンテナ 226 を用いて、ユーザ端末 30 に無線通信サービスを提供する。

- [0051] 制御処理部230は、各種制御処理を行う。制御処理部230は、例えば、バッテリー210からモジュール300に供給する電力量を制御したり、無線機器220とモジュール300との通信を制御したりする。
- [0052] 図2に例示するモジュール300は、制御装置200のモジュール着脱部に物理的に着脱可能な筐体302と、電気接続部304、電力受給部310、通信処理部320、アンテナ322、及びセンシング実行部330とを備える。
- [0053] 電気接続部304は、電気接続部204と接続される。電力受給部310は、電気接続部304を介して、バッテリー210から電力を受給する。電気接続部304と電気接続部204との接続手段としては、例えばソケット方式等の任意の手段が採用され得る。
- [0054] 通信処理部320は、電力受給部310が受給した電力を用いて無線機器220と通信する。図2に示す例では、通信処理部320は、アンテナ322によって、サービスリンクアンテナ226による電波を受信することにより、無線機器220と通信する。通信処理部320は、地上に向けてビームを照射することにより地上に通信エリアを形成しているサービスリンクアンテナ226の漏れ電波を、アンテナ322によって受信することにより、無線機器220と通信してよい。また、通信処理部320は、アンテナ322による電波によって、無線機器220と通信する。通信処理部320は、移動体無線通信システムにおけるユーザ端末として無線機器220と通信してよい。
- [0055] なお、通信処理部320は、アンテナ322によらずに無線機器220と通信してもよい。例えば、制御装置200が、筐体202に、無線機器220と接続された接続端子を有し、モジュール300が、筐体302に、通信処理部320と接続された接続端子を有し、これらの接続端子同士が接続されることによって、通信処理部320と無線機器220とが有線接続を介した通信を行ってもよい。
- [0056] センシング実行部330は、電力受給部310が受給した電力を用いてセ

ンシングを実行する。センシング実行部 330 がセンシングを実行する対象は任意であってよい。センシング実行部 330 は、センシング結果を示すセンサデータを通信処理部 320 に出力してよい。センシング実行部 330 は、センサデータを格納する格納部を有してよい。センシング実行部 330 は、センサデータを格納する格納部を有さなくてもよい。

[0057] 通信処理部 320 は、センシング実行部 330 によるセンシング結果を示すセンサデータを、無線機器 220 を介して予め定められた宛先に送信する。通信処理部 320 は、例えば、センサデータを、無線機器 220 を介して、ユーザ端末 30 に送信したり、サービスプラットフォーム 500 に送信したりする。

[0058] 図 3 は、制御処理部 230 の機能構成の一例を概略的に示す。制御処理部 230 は、バッテリー残量取得部 232、発電量取得部 234、受光量取得部 236、変動情報格納部 238、トラフィック取得部 240、及び制御部 250 を有する。なお、制御処理部 230 がこれらのすべての構成を有することは必須とは限らない。

[0059] バッテリー残量取得部 232 は、バッテリー 210 のバッテリー残量を取得する。バッテリー残量取得部 232 は、バッテリー 210 からバッテリー残量を取得してよい。

[0060] 発電量取得部 234 は、飛行体 100 の発電量を取得する。発電量取得部 234 は、例えば、太陽電池パネル 112 から、太陽電池パネル 112 による発電量を示す発電量情報を取得してよい。

[0061] 受光量取得部 236 は、太陽電池パネル 112 が受光する受光量を取得する。太陽電池パネル 112 が受光量センサを有する場合、受光量取得部 236 は、当該受光量センサによって検出された受光量を取得してよい。また、飛行体 100 が、太陽電池パネル 112 に対応する位置に設置された受光量センサを有している場合、受光量取得部 236 は、当該受光量センサによって検出された受光量を取得してよい。

[0062] 変動情報格納部 238 は、バッテリー 210 のバッテリー残量の日時毎の変動

を示す変動情報を格納する。変動情報によって、季節毎、曜日毎、時間帯毎等のバッテリー残量の推移を特定可能である。変動情報格納部238は、例えば、バッテリー残量取得部232が取得するバッテリー残量を継続的に取得することによって変動情報を生成し、格納してよい。

[0063] トラフィック取得部240は、飛行体100が複数のユーザ端末30に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックを示すトラフィック情報を取得する。トラフィック取得部240は、ユーザ端末30に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックを監視することによって、トラフィック情報を取得してよい。また、トラフィック取得部240は、トラフィック情報を、管理装置400から受信してもよい。

[0064] 制御部250は、バッテリー残量取得部232、発電量取得部234、受光量取得部236、変動情報格納部238、及びトラフィック取得部240が取得する情報に基づいて、各種制御を実行する。制御部250は、電力制御部252及び無線機器制御部254を有する。

[0065] 電力制御部252は、バッテリー210からモジュール300に供給する電力量を制御する。電力制御部252は、例えば、バッテリー210からモジュール300に供給する電力量を変更する。電力制御部252は、例えば、いわゆるパワーコントローラを用いて、バッテリー210からモジュール300に供給する電力を変更する。また、電力制御部252は、例えば、バッテリー210からモジュール300への電力供給を停止させる。電力制御部252は、例えば、ON/OFFスイッチによって、バッテリー210からモジュール300の電力供給を制御する。

[0066] 電力制御部252は、バッテリー残量取得部232が取得するバッテリー残量に応じて、バッテリー210からモジュール300に供給する電力量を制御してよい。例えば、電力制御部252は、バッテリー残量が予め定められた閾値より少ない場合、バッテリー210からモジュール300への電力供給を停止させる。これにより、余剰電力量が不十分である場合に、モジュール300に対して電力を供給してしまうことによって、無線機器220に供給する電

力が不足してしまうことを防止できる。すなわち、これにより、モジュール 300 による処理よりも、ユーザ端末 30 に対する無線通信サービスの提供を優先させることができる。電力制御部 252 は、バッテリー残量が少ないほどバッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を低減するように制御してもよい。

[0067] 電力制御部 252 は、発電量取得部 234 が取得する発電量に応じて、バッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を制御してもよい。例えば、電力制御部 252 は、発電量が予め定められた閾値より少ない場合、バッテリー 210 からモジュール 300 への電力供給を停止させる。これにより、発電量が少ない状況でモジュール 300 に対して電力を供給してしまうことによって、無線機器 220 に供給する電力が不足してしまうことを防止できる。電力制御部 252 は、発電量が少ないほどバッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を低減するように制御してもよい。

[0068] 電力制御部 252 は、受光量取得部 236 が取得する受光量に応じて、バッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を制御してもよい。例えば、電力制御部 252 は、受光量が予め定められた閾値より少ない場合、バッテリー 210 からモジュール 300 への電力供給を停止させる。これにより、太陽電池パネル 112 の受光量が少ない状況でモジュール 300 に対して電力を供給してしまうことによって、無線機器 220 に供給する電力が不足してしまうことを防止できる。電力制御部 252 は、受光量が少ないほどバッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を低減するように制御してもよい。

[0069] 電力制御部 252 は、変動情報格納部 238 が格納する変動情報に応じて、バッテリー 210 からモジュール 300 に供給する電力量を制御してもよい。例えば、電力制御部 252 は、変動情報から、バッテリー残量が予め定められた閾値より少ない時期を予測して、当該予測に応じて、バッテリー 210 からモジュール 300 への電力供給を停止させる期間をスケジューリングしてよい。そして、当該スケジュールに従って、バッテリー 210 からモジュール

300への電力供給を停止させてよい。

- [0070] 電力制御部252は、トラフィック取得部240が取得するトラフィック情報が示す通信トラフィックに応じて、バッテリー210からモジュール300に供給する電力量を制御してもよい。例えば、電力制御部252は、通信トラフィックが予め定められた閾値より多い場合、バッテリー210からモジュール300への電力供給を停止させる。
- [0071] 無線機器制御部254は、無線機器220を制御する。無線機器制御部254は、例えば、トラフィック取得部240が取得するトラフィック情報が示す通信トラフィックに応じて、モジュール300の通信処理部320の通信を制限するように、無線機器220を制御する。無線機器制御部254は、通信トラフィックが予め定められた閾値より高い場合に、無線機器220に、通信処理部320の通信を制限させる。
- [0072] 無線機器220は、無線機器制御部254の制御のもと、通信処理部320の通信を制限する。無線機器220は、通信処理部320に割り当てる通信帯域を低減することによって、通信処理部320の通信を制限してよい。また、無線機器220は、通信処理部320による通信を禁止することにより、通信処理部320の通信を制限してもよい。
- [0073] 無線機器220は、例えば、AMBR (Aggregate Maximum Bit Rate) のメッセージを通信処理部320に対して送信することによって、通信処理部320の通信を制限する。無線機器220は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作可能であり、モジュール300は、移動体無線通信システムにおけるユーザ端末として動作可能であることから、AMBR機能を用いることによって、モジュール300が送信するデータ量（スループット）を、無線機器220側で制限することができる。
- [0074] また、通信を制限する場合に用いるモジュール300用のQCI (QoS Class Identifier) を予め定めておいて、無線機器220が、通信処理部320の通信を制限する場合、当該QCIを用いるように

してもよい。

[0075] 無線機器制御部254は、モジュール300による通信を許可する通信スケジュールを決定し、通信スケジュールによって、モジュール300の通信処理部320の通信をスケジュールするように、無線機器220を制御してもよい。無線機器制御部254は、例えば、トラフィック取得部240が取得するトラフィック情報に基づいて、日時毎の通信トラフィックを示すトラフィック変動情報を生成し、当該トラフィック変動情報に基づいて通信スケジュールを決定する。無線機器制御部254は、例えば、トラフィック変動情報に基づいて通信トラフィックが相対的に少ない時期を特定し、特定した時期に通信を実行する通信スケジュールを決定する。

[0076] 無線機器220は、無線機器制御部254が決定した通信スケジュールに従って、通信処理部320の通信をスケジュールしてよい。例えば、無線機器220は、通信スケジュールに従って、ユーザ端末30に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックが相対的に少ない時期に、通信処理部320に通信をさせる。これにより、ユーザ端末30に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックが高い期間に、通信処理部320に通信をさせることによって、ユーザ端末30に提供している無線通信サービスのサービス状況を悪化させてしまうことを防止できる。

[0077] 図4は、サービスプラットフォーム500の機能構成の一例を概略的に示す。サービスプラットフォーム500は、センサデータ受信部502、センサデータ格納部504、センサデータ解析部506、及びセンサデータ出力部508を有する。

[0078] センサデータ受信部502は、モジュール300によって送信されたセンサデータを受信する。センサデータ格納部504は、センサデータ受信部502が受信した複数のセンサデータを格納する。センサデータ格納部504は、複数のセンサデータをピックデータとして格納してよい。

[0079] センサデータ解析部506は、センサデータ格納部504に格納されている複数のセンサデータを解析する。センサデータ解析部506は、センサデ

ータの種類に応じて、各種解析手法を用いてセンサデータを解析してよい。

[0080] センサデータ出力部508は、センサデータ解析部506による解析結果を出力する。センサデータ解析部506は、例えば、解析結果を、センサデータ格納部504に格納されているビッグデータの活用を希望する希望者の通信端末に送信する。

[0081] 図5は、モジュール300の他の構成の他の一例を概略的に示す。ここでは、図2で例示したモジュール300とは異なる点を主に説明する。図5に例示するモジュール300は、データ格納部340を有する。

[0082] 無線機器220は、例えば、地上局22が圏外になること等によって、フィーダリンクアンテナ224による地上局22との通信が実行できない場合に、サービスリンクアンテナ226によってユーザ端末30から受信したデータをモジュール300に送信して、データ格納部340に格納させてよい。また、無線機器220は、フィーダリンクアンテナ224による地上局22との通信が実行できなくなった後、地上局22が圏内になること等によって、フィーダリンクアンテナ224による地上局22との通信が実行可能になった場合に、データ格納部340に格納させたデータを、地上局22に送信してよい。

[0083] これにより、フィーダリンクアンテナ224による地上局22との通信が実行できなくなった場合であっても、サービスリンクアンテナ226によってユーザ端末30からデータを収集可能にすることができる。例えば、災害が発生した場合等において地上局22が通信不能な状態に陥った場合に、災害発生地の上空を飛行体100が飛行することによって、複数のユーザ端末30によって送信されたデータを収集し、地上局22が稼働しているエリアに移動して、収集したデータを地上局22に送信することによって、災害発生地のユーザ端末30が送信したデータを、宛先に伝送可能にすることができる。

[0084] 図6は、制御処理部230として機能するコンピュータ1000の一例を概略的に示す。本実施形態に係るコンピュータ1000は、ホストコントロ

ーラ1092により相互に接続されるCPU1010及びRAM1030を有するCPU周辺部と、入出力コントローラ1094によりホストコントローラ1092に接続されるROM1020、通信I/F1040、記憶装置1050及び入出力チップ1080を有する入出力部を備える。

[0085] CPU1010は、ROM1020及びRAM1030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/F1040は、ネットワークを介して他の装置と通信する。また、通信I/F1040は、通信を行うハードウェアとして機能する。記憶装置1050は、ハードディスクドライブ及びソリッドステートドライブ等であってよく、CPU1010が使用するプログラム及びデータを格納する。

[0086] ROM1020は、コンピュータ1000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1000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1080は、例えばUSBポート、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1094へと接続する。

[0087] RAM1030を介して記憶装置1050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、RAM1030を介して記憶装置1050にインストールされ、CPU1010において実行される。

[0088] コンピュータ1000にインストールされ、コンピュータ1000を制御処理部230として機能させるプログラムは、CPU1010などに働きかけて、コンピュータ1000を、制御処理部230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1000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バッテリー残量取得部232、発電量取得部234、受光量取得部236、変動情報格納部238、トラフィック取得部240、及び制御部250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1000の使用目的に応じ

た情報の演算又は加工を実現することにより、使用目的に応じた特有の制御処理部 230 が構築される。

[0089] 上記実施形態において、無線機器 220 は、フィーダリンク用通信設備及びサービスリンク用通信設備を備える構成を有してもよい。サービスリンク用通信設備は、例えば、eNB であってよく、無線機器 220 に対して脱着可能であってよい。例えば、例えば、サービスリンク用通信設備が装着されていない状態において、飛行体 100 は、飛行体 100 が有する監視カメラによって撮像された画像を、フィーダリンク通信設備によって地上に送信することにより、監視・解析のようなサービスを提供してよい。監視カメラは、飛行体 100 に搭載されていてよく、また、モジュール 300 として飛行体 100 に装着されてもよい。そして、そのようなサービスを提供した後、サービスリンク用通信設備が装着されることによって、飛行体 100 は、地上に通信エリアを形成して通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するようにしてもよい。

[0090] 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。そのよう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、請求の範囲の記載から明らかである。

[0091] 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。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

[0092] 10 システム、20 ネットワーク、22 地上局、30 ユーザ端末、

100 飛行体、104 主翼部、106 プロペラ、108 スキッド、
110 車輪、112 太陽電池パネル、120 通信エリア、122 サ
ブセル、200 制御装置、202 筐体、204 電気接続部、210
バッテリー、220 無線機器、222 基地局装置、224 フィーダリン
クアンテナ、226 サービスリンクアンテナ、230 制御処理部、23
2 バッテリー残量取得部、234 発電量取得部、236 受光量取得部、
238 変動情報格納部、240 トラフィック取得部、250 制御部、
252 電力制御部、254 無線機器制御部、300 モジュール、30
2 筐体、304 電気接続部、310 電力受給部、320 通信処理部
、322 アンテナ、330 センシング実行部、340 データ格納部、
400 管理装置、500 サービスプラットフォーム、502 センサデ
ータ受信部、504 センサデータ格納部、506 センサデータ解析部、
508 センサデータ出力部、1000 コンピュータ、1010 CPU
、1020 ROM、1030 RAM、1040 通信I/F、1050
記憶装置、1080 入出力チップ、1092 ホストコントローラ、1
094 入出力コントローラ

請求の範囲

[請求項1]

システムであって、
バッテリーと、前記バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して前記通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に搭載されて前記飛行体を制御する制御装置と、
前記制御装置に物理的に着脱可能なモジュールと
を備え、
前記制御装置は、
前記モジュールを物理的に着脱可能なモジュール着脱部を含む筐体と、
前記モジュール着脱部に前記モジュールが装着されているときに前記モジュールを前記バッテリーに電氣的に接続する電気接続部と
を有し、
前記モジュールは、
前記モジュール着脱部に物理的に着脱可能な筐体と、
前記モジュール着脱部に前記モジュールの前記筐体が装着されているときに前記バッテリーと電氣的に接続して前記バッテリーから電力を受給する電力受給部と、
前記電力受給部が受給した電力を用いて前記無線機器と通信する通信処理部と
を有する、
システム。

[請求項2]

前記制御装置は、
前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する電力制御部
を有する、請求項1に記載のシステム。

[請求項3]

前記制御装置は、

前記バッテリーのバッテリー残量を取得するバッテリー残量取得部
を備え、

前記電力制御部は、前記バッテリー残量に応じて前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する、請求項2に記載のシステム。

[請求項4] 前記電力制御部は、前記バッテリー残量が予め定められた閾値より少ない場合、前記バッテリーから前記モジュールへの電力供給を停止させる、請求項3に記載のシステム。

[請求項5] 前記電力制御部は、前記バッテリー残量が少ないほど前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を低減する、請求項3に記載のシステム。

[請求項6] 前記飛行体は、太陽電池パネルを有し、
前記バッテリーは、前記太陽電池パネルによって発電された電力を蓄電し、
前記制御装置は、前記太陽電池パネルによる発電量を取得する発電量取得部を有し、
前記電力制御部は、前記発電量に応じて前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する、請求項2から5のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項7] 前記飛行体は、太陽電池パネルを有し、
前記バッテリーは、前記太陽電池パネルによって発電された電力を蓄電し、
前記制御装置は、前記太陽電池パネルが受光する受光量を取得する受光量取得部を有し、
前記電力制御部は、前記受光量に応じて前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する、請求項2から6のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項8] 前記制御装置は、

前記バッテリーのバッテリー残量の日時毎の変動を示す変動情報を格納する変動情報格納部を有し、

前記電力制御部は、前記変動情報に基づいて、前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する、請求項2から7のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項9]

前記制御装置は、

前記無線機器により前記ユーザ端末に提供されている無線通信サービスにおける通信トラフィックを示すトラフィック情報を取得するトラフィック取得部

を有し、

前記電力制御部は、前記通信トラフィックに応じて前記バッテリーから前記モジュールに供給する電力量を制御する、請求項2から8のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項10]

前記無線機器は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作し、

前記通信処理部は、前記移動体無線通信システムにおけるユーザ端末として前記無線機器と通信する、請求項1から9のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項11]

前記無線機器は、

地上局と通信するためのフィーダリンクアンテナと、

前記ユーザ端末と通信するためのサービスリンクアンテナと

を有し、

前記通信処理部は、前記サービスリンクアンテナによる電波を受信することにより、前記無線機器と通信する、請求項10に記載のシステム。

[請求項12]

前記通信処理部は、前記サービスリンクアンテナによる漏れ電波を受信することにより、前記無線機器と通信する、請求項11に記載のシステム。

- [請求項13] 前記モジュールは、
データを格納するデータ格納部
を有し、
前記無線機器は、前記フィーダリンクアンテナによる前記地上局との通信が実行できない場合に、前記サービスリンクアンテナによって前記ユーザ端末から受信したデータを、前記モジュールに送信して、前記データ格納部に格納させる、請求項11又は12に記載のシステム。
- [請求項14] 前記無線機器は、前記フィーダリンクアンテナによる前記地上局との通信が実行できなくなった後、前記フィーダリンクアンテナによる前記地上局との通信が実行可能になった場合に、前記データ格納部に格納させたデータを、前記地上局に送信する、請求項13に記載のシステム。
- [請求項15] 前記無線機器は、前記ユーザ端末に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックが予め定められた閾値より高い場合に、前記通信処理部の通信を制限する、請求項10から14のいずれか一項に記載のシステム。
- [請求項16] 前記無線機器は、前記通信処理部に割り当てる通信帯域を低減することによって、前記通信処理部の通信を制限する、請求項15に記載のシステム。
- [請求項17] 前記無線機器は、前記通信処理部による通信を禁止することにより、前記通信処理部の通信を制限する、請求項15に記載のシステム。
- [請求項18] 前記モジュールは、
前記電力供給部が供給した電力を用いてセンシングを実行するセンシング実行部
を有し、
前記通信処理部は、前記センシング実行部によるセンシング結果を示すセンサデータを、前記無線機器を介して予め定められた宛先に送

信する、請求項 1 に記載のシステム。

[請求項19] 前記無線機器は、日時毎の前記ユーザ端末に提供している無線通信サービスにおける通信トラフィックを示すトラフィック変動情報に基づいて決定された通信スケジュールに基づいて、前記通信処理部に前記センサデータの送信を実行させる、請求項 18 に記載のシステム。

[請求項20] 前記システムは、
前記センシング実行部によるセンシング結果を収集する、地上に設置されたセンサデータ収集装置
を備え、
前記通信処理部は、前記センサデータを、前記無線機器を介して前記センサデータ収集装置に送信する、請求項 18 又は 19 に記載のシステム。

[請求項21] 前記センサデータ収集装置は、
前記センサデータを受信するセンサデータ受信部と、
前記センサデータ受信部が受信した複数の前記センサデータを格納するセンサデータ格納部と、
前記センサデータ格納部に格納されている複数の前記センサデータを解析するセンサデータ解析部と、
前記センサデータ解析部による解析結果を出力する解析結果出力部と
を有する、請求項 20 に記載のシステム。

[請求項22] 前記無線機器は、移動体無線通信システムにおける無線基地局として動作し、
前記通信処理部は、前記移動体無線通信システムにおけるエッジコンピュータとして前記無線機器と通信する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項23] 前記無線機器は、フィーダリンク用通信設備及びサービスリンク用通信設備を有し、

前記サービスリンク用通信設備は、前記無線機器に対して脱着可能である、請求項1に記載のシステム。

[請求項24]

バッテリーと、前記バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して前記通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に搭載されて前記飛行体を制御する制御装置であって、

モジュールを物理的に着脱可能なモジュール着脱部を有する筐体と、

前記モジュール着脱部に前記モジュールが装着されているときに前記モジュールを前記バッテリーに電氣的に接続する電気接続部と

を備える制御装置。

[請求項25]

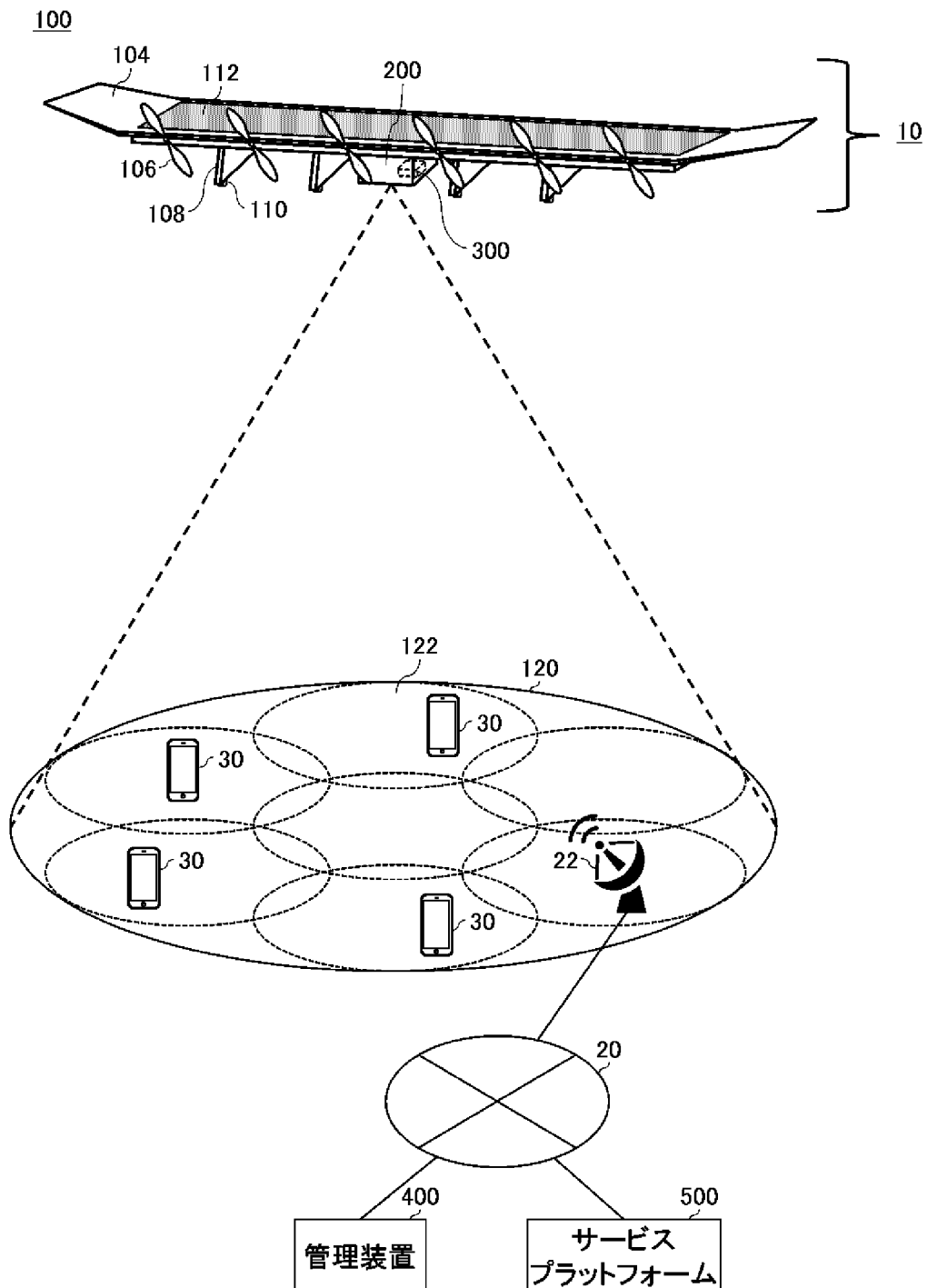
バッテリーと、前記バッテリーに蓄電された電力を用いて地上に通信エリアを形成して前記通信エリア内のユーザ端末に無線通信サービスを提供するための無線機器とを有する飛行体に物理的に着脱可能な筐体と、

前記筐体が前記飛行体に装着されているときに、前記バッテリーと電氣的に接続して、前記バッテリーから電力を受給する電力受給部と、

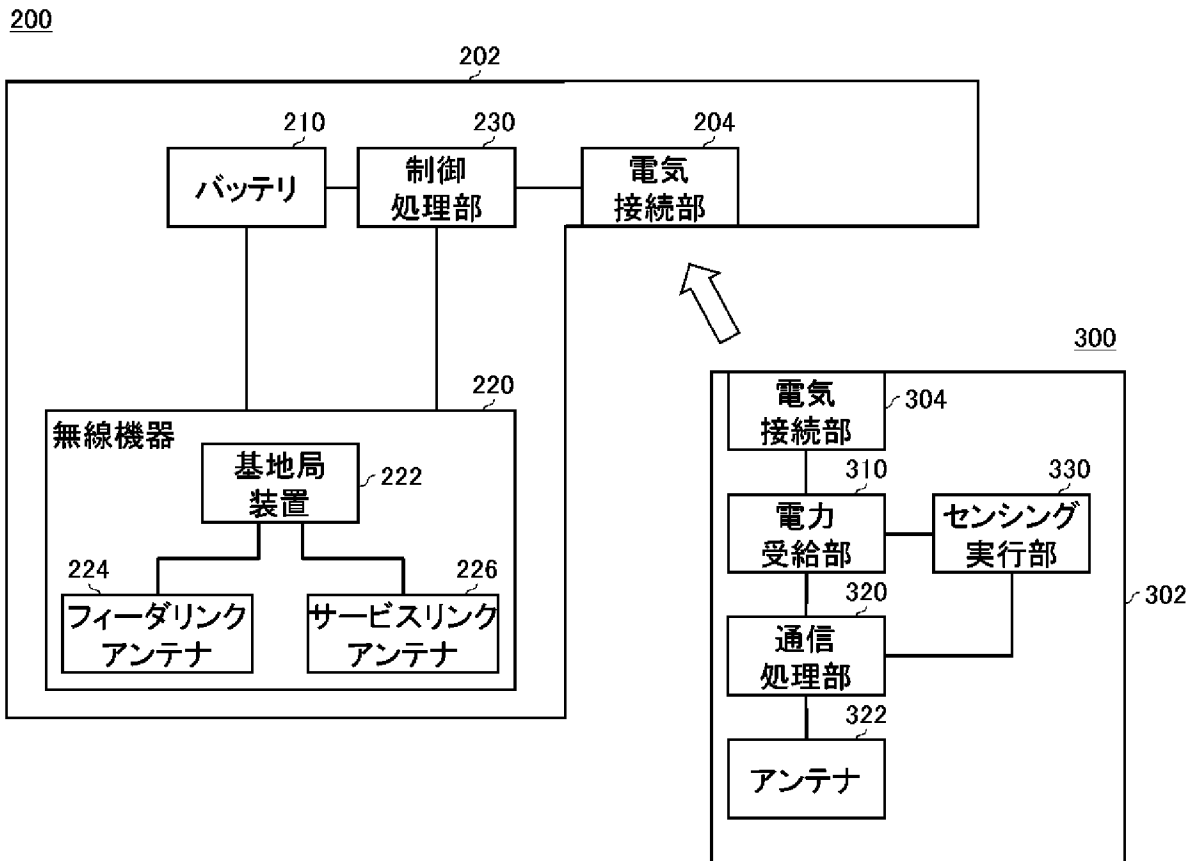
前記電力受給部が受給した電力を用いて、前記無線機器と通信する通信処理部と

を備えるモジュール。

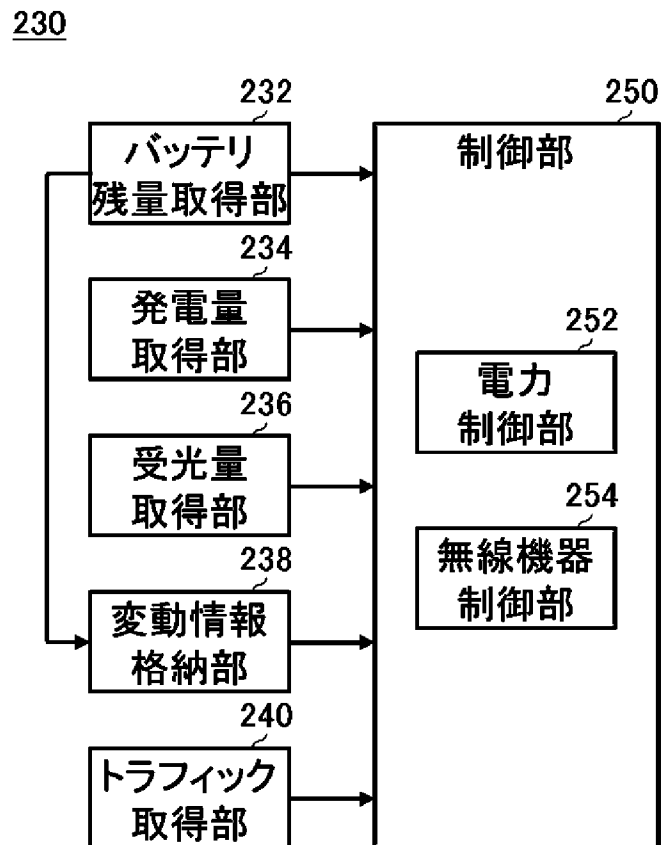
[図1]



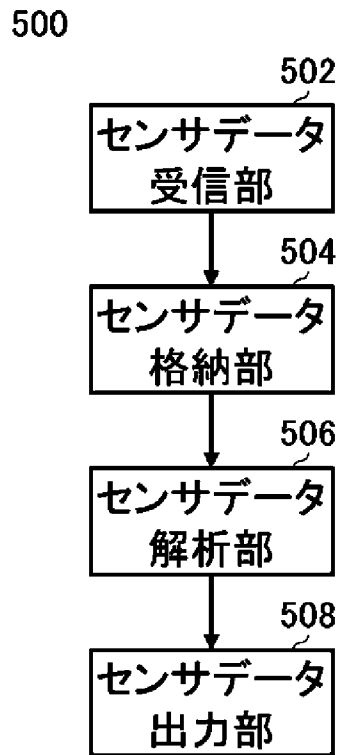
[図2]



[図3]

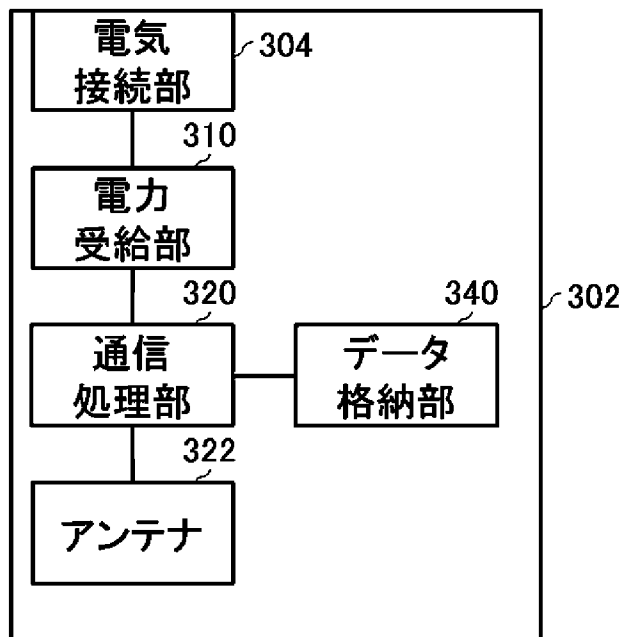


[図4]

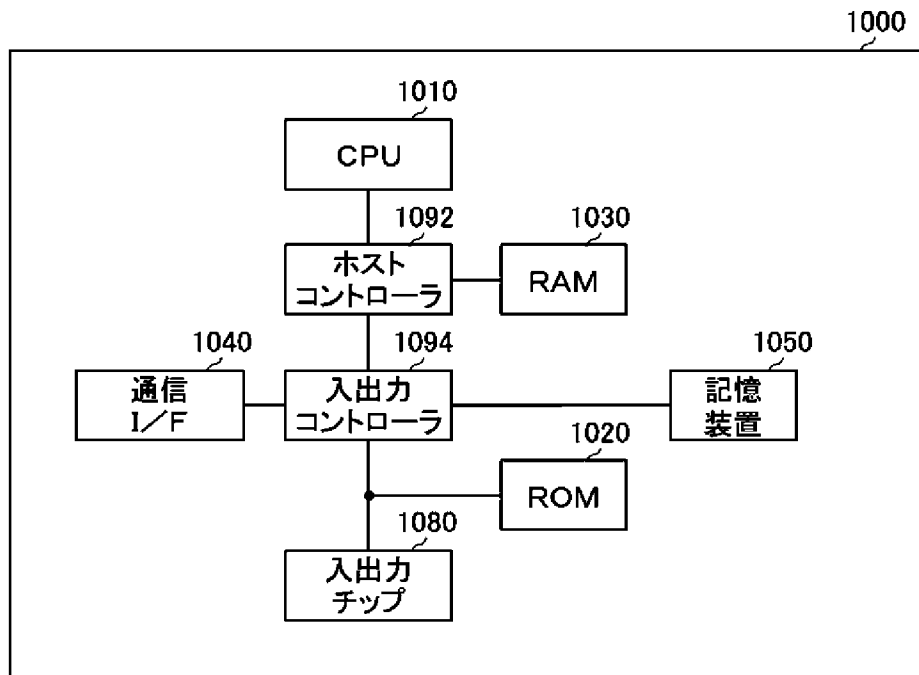


[図5]

300



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029910

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04B7/185(2006.01)i, B64C13/20(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D47/00(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)i, H04W84/06(2009.01)i, H04W88/08(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H04B7/185, B64C13/20, B64C39/02, B64D47/00, H04M11/00, H04Q9/00, H04W84/06, H04W88/08</p>														
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table border="0"> <tr> <td>Published examined utility model applications of Japan</td> <td>1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2019</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2019</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2019</td> </tr> </table>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019				
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996													
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019													
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019													
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019													
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2003-522509 A (AEROVIRONMENT INC.) 22 July 2003, paragraphs [0019]-[0124], fig. 1-16F & US 2003/0141409 A1, paragraphs [0058]-[0168], fig. 1-16F & CN 1420828 A</td> <td>1-7, 24-25 8-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-127201 A (THE BOEING COMPANY) 16 August 2018 & US 2018/0166779 A1 & CN 108232469 A & KR 10-2018-0066826 A</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-92545 A (TELECOMMUNICATION ADVANCEMENT ORGANIZATION OF JAPAN) 28 March 2003 (Family: none)</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	JP 2003-522509 A (AEROVIRONMENT INC.) 22 July 2003, paragraphs [0019]-[0124], fig. 1-16F & US 2003/0141409 A1, paragraphs [0058]-[0168], fig. 1-16F & CN 1420828 A	1-7, 24-25 8-23	A	JP 2018-127201 A (THE BOEING COMPANY) 16 August 2018 & US 2018/0166779 A1 & CN 108232469 A & KR 10-2018-0066826 A	1-25	A	JP 2003-92545 A (TELECOMMUNICATION ADVANCEMENT ORGANIZATION OF JAPAN) 28 March 2003 (Family: none)	1-25
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X A	JP 2003-522509 A (AEROVIRONMENT INC.) 22 July 2003, paragraphs [0019]-[0124], fig. 1-16F & US 2003/0141409 A1, paragraphs [0058]-[0168], fig. 1-16F & CN 1420828 A	1-7, 24-25 8-23												
A	JP 2018-127201 A (THE BOEING COMPANY) 16 August 2018 & US 2018/0166779 A1 & CN 108232469 A & KR 10-2018-0066826 A	1-25												
A	JP 2003-92545 A (TELECOMMUNICATION ADVANCEMENT ORGANIZATION OF JAPAN) 28 March 2003 (Family: none)	1-25												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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													
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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													
“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)	“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													
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family													
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
<p>Date of the actual completion of the international search 20.09.2019</p>		<p>Date of mailing of the international search report 01.10.2019</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029910

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 2014-116850 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 26 June 2014 (Family: none)	9

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H04B7/185(2006.01)i, B64C13/20(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D47/00(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)i, H04W84/06(2009.01)i, H04W88/08(2009.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H04B7/185, B64C13/20, B64C39/02, B64D47/00, H04M11/00, H04Q9/00, H04W84/06, H04W88/08</p>											
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">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>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019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	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019年										
<p>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)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p>											
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 A	JP 2003-522509 A (エアロヴァイロンメント インコーポレイテッド) 2003.07.22, 段落[0019]-[0124], 図 1-16F & US 2003/0141409 A1 段落[0058]-[0168], 図 1-16F & CN 1420828 A	1-7, 24-25 8-23									
A	JP 2018-127201 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2018.08.16, & US 2018/0166779 A1 & CN 108232469 A & KR 10-2018-0066826 A	1-25									
A	JP 2003-92545 A (通信・放送機構) 2003.03.28, (ファミリーなし)	1-25									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>									
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">20.09.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">01.10.2019</p>									
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="text-align: center;">鴨川 学</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">5K</td> <td style="width:50%;">6307</td> </tr> </table>	5K	6307						
5K	6307										
<p>電話番号 03-3581-1101 内線 3556</p>											

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 2014-116850 A (日本電信電話株式会社) 2014.06.26, (ファミリーなし)	9