

(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
2018年1月25日(25.01.2018)



(10) 国際公開番号

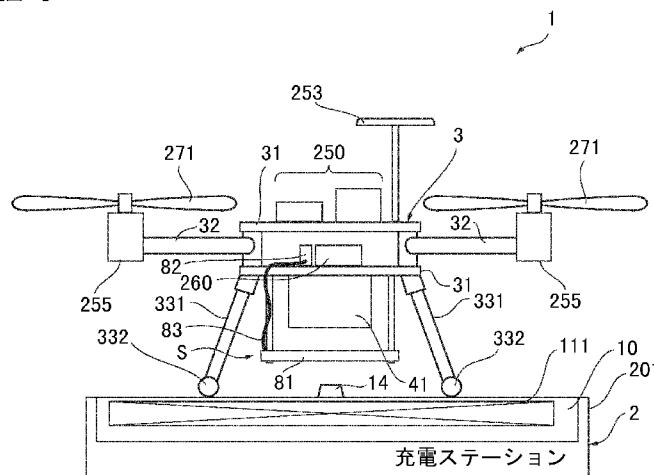
WO 2018/016024 A1

- (51) 国際特許分類:
B64C 27/08 (2006.01) B64C 39/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071253
- (22) 国際出願日: 2016年7月20日(20.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 沖 段 和 磨 (OKIDAN, Kazuma); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目1番36号 三田日東ダイビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: UNMANNED FLYING BODY, CHARGING SYSTEM, AND CHARGING SYSTEM CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無人飛行体、充電システム、及び充電システムの制御方法

[図1A]



2 Charging station

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable a battery 260 (electricity storage device) in an unmanned flying body 3 to be charged safely by non-contact charging by eliminating the influence of radiation noise in non-contact charging of the unmanned flying body 3. The unmanned flying body 3 is provided with: a flight control device 250; a thrust generation device 270; a power receiving coil 211 which receives power from non-contact charging; a rectification circuit 22 which rectifies the power received by the power receiving coil 211; and a charge control device 75 which charges a

[続葉有]

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).

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

battery 260 for feeding power to the flight control device 250 or the thrust generation device 270, using the power rectified by the rectification circuit 22. The unmanned flying body 3 suppresses the functions of the flight control device 250 that pertain to sensitive parts, which are parts likely to be affected by radiation noise generated when the power receiving coil 211 receives power from non-contact charging.

(57) 要約: 無人飛行体3に対して非接触給電により給電を行う際の放射ノイズの影響を防ぎ、非接触給電により無人飛行体3に搭載されているバッテリー260(蓄電装置)の充電を安全に行えるようにする。無人飛行体3は、飛行制御装置250と、推力発生装置270と、非接触給電により電力を受電する受電コイル211と、受電コイル211が受電した電力を整流する整流回路22と、整流回路22により整流された電力により、飛行制御装置250又は推力発生装置270に電力を供給するバッテリー260の充電を行う充電制御装置75とを備える。無人飛行体3は、飛行制御装置250が有する機能のうち、非接触給電により受電コイル211が電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する。

明 細 書

発明の名称：

無人飛行体、充電システム、及び充電システムの制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無人飛行体、充電システム、及び充電システムの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、飛行しながら調査対象部を撮影する撮影用無人飛行体について記載されている。撮影用無人飛行体は、無人飛行体と、無人飛行体に搭載された撮影装置と、無人飛行体に設けられた 3 本以上の脚とを備え、調査対象部に脚の脚端部を接触させた状態で調査対象部を撮影することにより、調査対象部に対する撮影姿勢を維持する。

[0003] 特許文献 2 には、顧客に向けて確実に荷物を配送する無人飛行体による配送方法について記載されている。無人飛行体は、配送先においてホバリングし、カメラによって配送先の映像を撮影し、その映像に基づいて荷物引渡の適否を判断する。

[0004] 特許文献 3 には、車両のノイズ低減方法について記載されている。ノイズ検出器は、電力変換器のスイッチング動作に同期して発生する電磁波ノイズを含む信号を検出し、ノイズ低減制御器は、ノイズ検出器の検出した検出信号に基づき、その検出信号に含まれるノイズ同士が時間軸上で所定以上重複しているか否かを判定し、所定以上重複していると判定した場合には、そのノイズ同士が所定以上重複しないように、電力変換器のスイッチング動作のタイミングを時間軸上で移動させる制御を行う。

[0005] 特許文献 4 には、モータのノイズ取り装置について記載されている。ノイズ取り装置は、ノイズの発生を伴う複数のモータの動作状態を記憶するモータ動作状態記憶テーブルと、複数のモータの動作制御を各々センサ系を使用して行うモータ動作制御部に各々設けられたこれらが制御する各モータが各

センサ系に及ぼすノイズの度合いを記憶した同数のモータ動作影響度テーブルと、モータのノイズ取り処理を行うノイズ取り処理部と、上記動作状態と上記ノイズの度合いとを基に各モータのノイズの大小の度合いを示す評価値を求め、この評価値に応じて上記ノイズ取り処理部によるノイズ取り処理のレベルを変更するノイズ取り動作変更ロジックと、を有する。

[0006] 特許文献5には、無人飛行体の着陸を支援する方法について記載されている。無人飛行体は、自律飛行中に着陸が必要であるか否かを所定の条件に基づき判断し、着陸が必要であると判断した場合は自動的に着陸目標地点を設定し、無線信号の受信電界強度が閾値以上であると判断した場合に着陸目標地点に向けて自律飛行を開始する。

[0007] 特許文献6には、磁界共鳴方式の非接触給電を利用した被探査物の探査システムについて記載されている。また磁界共鳴方式の非接触給電において送電回路のインピーダンスは送電回路と受電回路との間の距離に応じて変化し、距離とインピーダンス（もしくは消費電力）との関係が予め既知であれば送電回路の消費電力から両者の距離を把握できることが記載されている。

[0008] 非特許文献1には、太陽光パネル監視などに向けた、ワイヤレス給電対応のドローン（無人飛行機）について記載されている。ドローンが充電台に着陸すると、ワイヤレス給電により内蔵バッテリーを充電する。バッテリーを充電している間はドローンのLEDが緑色に点灯する。

[0009] 非特許文献2には、ドローンやロボット向けのワイヤレス給電システムについて記載されている。またワイヤレス給電システムによれば、ドローンからバッテリーを外す手間を省略でき、不要な金属面を露出する必要がないため安全に充電できると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2015-223995号公報

特許文献2：特開2016-88675号公報

特許文献3：特開2007-124736号公報

特許文献4：特開平 1 0－2 4 3 6 8 1 号公報

特許文献5：特開 2 0 1 1－2 4 0 7 4 5 号公報

特許文献6：特許第 5 8 7 2 7 4 2 号公報

非特許文献1：” 日経テクノロジーonline”、[online]、2015年10月09日、大塚 基之、[平成28年7月4日検索]、インターネット〈URL：<http://techn.nikkeibp.co.jp/atcl/event/15/091600004/100900058/?bpnet&rt=nocnt>〉

非特許文献2：” Business network.jp”、[online]、2015年5月20日、business network.jp編集部、[平成28年7月4日検索]、インターネット〈URL：<http://businessnetwork.jp/Detail/tabid/65/artid/3983/Default.aspx>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 昨今、マルチコプタ（ドローン）をはじめとする無人飛行体に関する技術開発が急速に進展しており、空撮、物資輸送、測量、地理情報の収集、環境測定、農業等、様々な分野への応用が期待されている。
- [0012] ところで、無人飛行体は推力等を発生するためのエネルギー源としてバッテリー（蓄電装置）を用いており、飛行に際してバッテリーの交換や充電を行う必要がある。しかしバッテリーの交換や充電には手間がかかり、また高容量のバッテリーは安全のため取り扱いに神経を使う。そこで非特許文献 1，2 にも記載されているように、無人飛行体に搭載されているバッテリーの充電を非接触給電により行うことが提案されている。
- [0013] しかし非接触給電に際しては、送電コイルから放射される電磁波（以下、放射ノイズと称する。）が無人飛行体に搭載されている電子機器に影響を与える可能性がある。とくにこうした放射ノイズにより無人飛行体の飛行制御装置や推力発生装置が誤作動した場合、無人飛行体が予期しない挙動を示すことがあるため危険である。
- [0014] 尚、放射ノイズの影響を防ぐ方法として、例えば、影響を受ける可能性のある部位に金属等の導電性材料により電磁シールドを設けることが考えられるが、その分、無人飛行体の重量が増加して無人飛行体の性能に影響を与え

る。また無人飛行体には多くの配線や機材が密集して設けられているため、電磁シールドによって放射ノイズの影響を低減することは必ずしも容易ではない。

[0015] 本発明はこうした背景に鑑みてなされたものであり、非接触給電により無人飛行体に給電を行う際に生じる放射ノイズの影響を防ぐことが可能な、無人飛行体、充電システム、及び充電システムの制御方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0016] 上記目的を達成するための本発明のうちの一つは、無人飛行体であって、飛行制御装置と、前記飛行制御装置により制御される推力発生装置と、非接触給電により電力を受電する受電コイルと、前記受電コイルが受電した電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された電力により、前記飛行制御装置又は前記推力発生装置に電力を供給する蓄電装置の充電制御を行う充電制御装置と、前記飛行制御装置が有する機能のうち、前記非接触給電により前記受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部と、を備える。

[0017] このように、無人飛行体は、飛行制御装置が有する機能のうち、非接触給電により受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部を備えるので、無人飛行体に対して非接触給電により給電を行う際の放射ノイズの影響を防ぐことができ、飛行制御装置や推力発生装置の誤作動を防いで安全に蓄電装置の充電を行うことができる。

[0018] 本発明の他の一つは、上記無人飛行体であって、前記機能抑制制御部は、前記非接触給電の開始に先立ち、前記抑制対象部位の機能を抑制し、前記非接触給電の終了後に前記抑制対象部位の機能の抑制を解除する。

[0019] このように、機能抑制制御部は、非接触給電を開始するのに先立ち、抑制対象部位の機能を抑制し、非接触給電の終了後に抑制対象部位の機能の抑制

を解除するので、非接触給電を行っている際は確実に放射ノイズの影響を防ぐことができ、非接触給電の終了後は抑制対象部位の機能をスムーズに再開することができる。

[0020] 本発明の他の一つは、上記無人飛行体であって、前記飛行制御装置は、外部から到来する電磁波を受信し、受信した電磁波に基づく信号を出力するセンサ装置と、前記信号に基づき飛行制御を行う飛行制御部とを備え、前記抑制対象部位は、前記センサ装置の全部又は一部の回路を含む。

[0021] 本発明の他の一つは、上記無人飛行体であって、前記センサ装置は、GPS信号を受信し、前記GPS信号に基づき現在位置を示す信号を出力する回路を含む。

[0022] 本発明の他の一つは、上記無人飛行体であって、前記非接触給電は、磁界共鳴方式の非接触給電である。

[0023] 本発明の他の一つは、充電システムであって、飛行制御装置、前記飛行制御装置により制御される推力発生装置、非接触給電により電力を受電する受電コイル、前記受電コイルが受電した電力を整流する整流回路、前記整流回路により整流された電力により、前記飛行制御装置又は前記推力発生装置に電力を供給する蓄電装置の充電制御を行う充電制御装置、前記飛行制御装置が有する機能のうち、前記非接触給電により前記受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部、及び、前記抑制対象部位の機能を現在、抑制中であることを示す情報である機能抑制中通知を送信する機能抑制中通知送信部、を備える、無人飛行体と、前記受電コイルに受電させる前記電力を送電する送電コイル、前記機能抑制中通知を受信する機能抑制中通知受信部、及び、前記機能抑制中通知を受信した後に前記送電コイルからの前記電力の送電を開始する送電制御部、を備える、充電ステーションと、を含む。

[0024] 本発明の他の一つは、上記充電システムであって、前記機能抑制制御部は、前記非接触給電を開始するのに先立ち、前記抑制対象部位の機能を抑制し

、前記非接触給電の終了後に前記抑制対象部位の機能の抑制を解除する。

[0025] 本発明の他の一つは、上記充電システムであって、前記無人飛行体は、認証情報を送信する認証情報送信部を備え、前記充電ステーションは、前記認証情報を受信して前記無人飛行体の認証を行う機体認識処理部を更に備え、前記送電制御部は、前記機能抑制中通知を受信し、かつ、前記機体認証処理部が前記認証に成功した場合に、前記送電コイルからの前記電力の送電を開始する。

[0026] このように、充電ステーションは、機能抑制中通知を受信し、かつ、認証に成功した場合に送電コイルからの電力の送電を開始するので、例えば、盗電防止、他社製品等の誤動作防止、充電ステーション２側の無人飛行体３の仕様把握ミス防止等を図ることができる。

[0027] その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、非接触給電により無人飛行体に給電を行う際に生じる放射ノイズの影響を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1A]充電システム１の構成を示す図（正面図）である。

[図1B]充電システム１の構成を示す図（平面図）である。

[図2]無人飛行体３の構成を示す図（斜視図）である。

[図3]（a）は充電ステーション２のハードウェア構成を示す図であり、（b）は送電装置１０の回路構成を示す図である。

[図4]図３（a）に示した情報処理装置１５のハードウェア構成を示す図である。

[図5]情報処理装置１５が備える機能を示す図である。

[図6]無人飛行体３のハードウェア構成を示す図である。

[図7]図６に示した制御回路２５１が備える機能を示す図である。

[図8]受電装置２０の構成を示す図である。

[図9]充電制御装置 7 5 のハードウェア構成を示す図である。

[図10]充電制御装置 7 5 が備える機能（ソフトウェア構成）を示す図である。

[図11]バッテリー充電処理 S 1 1 0 0 を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、発明を実施するための形態について説明する。尚、以下の説明において、同一の又は類似する構成について共通の符号を付して説明を省略することがある。

[0031] 図 1 A、図 1 B、及び図 2 に、本発明の一実施形態として説明する、無人飛行体の充電システム（以下、充電システム 1 と称する。）の構成を示している。充電システム 1 は、非接触給電（ワイヤレス給電とも称される。）により電力供給を受ける無人飛行体 3 と、非接触給電により無人飛行体 3 に電力を供給する充電ステーション 2 と、を含む。図 1 A は充電システム 1 の正面図、図 1 B は充電システム 1 を上方から眺めた平面図、図 2 は無人飛行体 3 を正面斜め上方から眺めた斜視図である。

[0032] 無人飛行体 3 は、例えば、空撮映像の撮影や荷物の運搬等、様々な用途に用いられる。無人飛行体 3 は、例えば、マルチコプタ（バイコプタ（bicopter）トリコプタ（tricopter）、クアッドコプタ（quadcopter）、ヘキサコプタ（hexacopter）、オクトコプタ（octocopter）等）、ヘリコプタ、飛行機、飛行ロボット等である。無人飛行体 3 は、無線方式で遠隔操縦されるタイプのものであってもよいし、自律制御機構を備えて自律飛行するタイプのものであってもよい。本実施形態では、無人飛行体 3 は、無線方式で遠隔操縦されるタイプのクアッドコプタであるものとする。

[0033] 無人飛行体 3 は、その基本骨格（フレーム）として、台座部 3 1 と、台座部 3 1 から + y 方向を基準として、夫々、 45° 、 135° 、 225° 、 315° の角度で水平方向に延出する 4 つのアーム 3 2 と、台座部 3 1 の下方（- z 方向）に延出して設けられる脚部 3 3（後述の脚支柱 3 3 1，水平脚 3 3 2 を含む。スキッドも称される。）とを備える。アーム 3 2 や脚部 3 3

は、例えば、筒状（円筒状、角筒状等）の部材やトラス状の部材を用いて構成される。これらは例えば、樹脂や金属等を素材として構成されている。

[0034] 台座部 3 1 は、上下方向（ z 軸方向）に複数段の板材を有する構造（本例では上下 2 段）になっている。脚部 3 3 は、台座部 3 1 から夫々左右方向（ $\pm x$ 軸方向）に開脚しつつ下方に所定長さで延出する 2 本の脚支柱 3 3 1 と、脚支柱 3 3 1 の下端に固定され水平（ y 軸方向）に所定長さ（例えば、無人飛行体 3 の前後方向（ y 軸方向）の長さ）で延出する水平脚 3 3 2 とを有する。

[0035] 台座部 3 1 の上段には、飛行制御装置 2 5 0 が設けられている。また台座部 3 1 の下段には、後述する受電装置 2 0 の一部、バッテリー 2 6 0（蓄電装置）、後述する制御ユニット 8 2 等が設けられている。これらは、例えば、両面テープや面ファスナ等を用いて台座部 3 1 に固定されている。

[0036] 4 つのアーム 3 2 の夫々の端部近傍には、その回転軸の方向を上下方向（ z 軸方向）に向けて動力モータ 2 5 5（推力発生装置）が設けられている。各動力モータ 2 5 5 の回転軸にはプロペラ 2 7 1（回転翼）が取り付けられている。尚、各動力モータ 2 5 5 には、後述するモータ制御装置 2 5 4 が接続されている。

[0037] 同図に示すように、台座部 3 1 の下方には、台座部 3 1 の下段と 2 本の脚支柱 3 3 1 とで囲まれる空間 S が形成されており、この空間 S には、無人飛行体 3 の積載物 4 1 が搭載されている。積載物 4 1 は、例えば、無人飛行体 3 が荷物の集配に用いられる場合は集配物であり、また例えば、無人飛行体 3 が空撮目的で用いられる場合は撮影機材（カメラ、ビデオカメラ、スタビライザ、ジンバル、振動緩衝体等）である。

[0038] 充電ステーション 2 は、扁平な矩形状の筐体 2 0 1 を備える。筐体 2 0 1 には、無人飛行体 3 に非接触給電による送電を行う送電装置 1 0 や機体検知センサ 1 4 が設けられている。機体検知センサ 1 4 の出力信号は、無人飛行体 3 が充電ステーション 2 の定位置に存在するか否かの判定に用いられる。尚、以下では、一例として非接触給電は磁界共鳴方式（交流共鳴方式又は直

流共鳴方式)であるものとするが、非接触給電の方式は必ずしも同方式に限定されない。例えば、充電システム１は「電磁誘導方式」や「マイクロ波方式」等の他の非接触給電の方式により実現することも可能である。

[0039] 無人飛行体３には、送電装置１０から非接触給電により送られてくる電力を受電する受電装置２０が設けられている。受電装置２０は、送電装置１０の送電コイル１１１から送られてくる電力を受電する受電コイル２１１や整流回路２２等を含む。

[0040] 同図に示すように、無人飛行体３の前述した空間Ｓには、上記の受電コイル２１１を内蔵する受電コイルユニット８１が脱着可能に設けられている。また台座部３１の下段には、受電コイルユニット８１の夫々に対応して、上記の整流回路２２等が実装された制御ユニット８２が設けられている。またこの制御ユニット８２には、更に後述する充電制御装置７５が実装されている。受電コイルユニット８１と制御ユニット８２とは配線ケーブル８３を介して電氣的に接続されている。

[0041] 図１Ａ又は図１Ｂに示すように、充電ステーション２の筐体２０１の上面（以下、ステージとも称する。）近傍には、スパイラル型の送電コイル１１１が設けられている。送電コイル１１１は、送電面が x - y 平面に平行になるように筐体２０１の上面近傍に埋設されている。送電コイル１１１は、無人飛行体３がステージに着陸した際、夫々の送電面が無人飛行体３の受電コイル２１１の受電面と対面するように、その配置位置や配置領域が設定されている。尚、送電コイル１１１の径は、受電コイル２１１の径に比べて十分に大きな径とすることが好ましい。送電コイル１１１の径を受電コイル２１１よりも大きくすることで、スパイラル型コイルの特性により、送電コイル１１１の中心と受電コイル２１１の中心とが多少ずれていたとしても効率よく非接触給電を行うことができる。

[0042] 図３（ａ）に充電ステーション２のハードウェア構成（ブロック図）を示している。同図に示すように、充電ステーション２は、送電装置１０、機体検知センサ１４、及び情報処理装置１５を備える。図３（ｂ）に送電装置１

0の回路構成を示している。同図に示すように、送電装置10は、送電回路11、電力計測回路12、及び電源回路13を備える。送電回路11は、送電コイル111、容量素子112、及び制御回路113を含む。電力計測回路12は、電源回路13から送電回路11に供給される電力を計測する電圧計121及び電流計122を含む。電力計測回路12の計測値は情報処理装置15等に入力される。尚、送電コイル111は、非接触給電の伝送効率を向上させるべく、インダクタンスの調節が可能なものであってもよい。また容量素子112は、非接触給電の伝送効率を向上させるべく、静電容量の調節が可能なものであってもよい。

[0043] 電源回路13は、例えば、AC／DCコンバータやレギュレータ（スイッチング方式のレギュレータ、リニア方式のレギュレータ等）を含み、例えば、商用電源等から供給される電力を送電回路11や情報処理装置15に供給する。

[0044] 制御回路113は、送電回路11に供給する所定周波数の駆動電流を生成する。制御回路113は、例えば、ドライバ回路（ゲートドライバ、ハーフブリッジドライバ等）、高周波増幅器、整合回路（マッチング回路）を含む。

[0045] 図3（a）に戻り、機体検知センサ14は、無人飛行体3が充電ステーションの定位置に存在するか否か（送電コイル111の送電領域と受電コイル211の受電領域とが対面した状態になっているか否か）を検知する。機体検知センサ14は、例えば、充電ステーション2の所定位置に配設された一つ以上の光電式センサを用いて構成される。また機体検知センサ14は、例えば、感圧センサや測距センサ等を用いて構成される。

[0046] 図4に、図3（a）に示した情報処理装置15（コンピュータ）のハードウェア構成（ブロック図）を示している。同図に示すように、情報処理装置15は、プロセッサ151、記憶装置152、入力装置153、出力装置154、及び通信装置155を備える。これらはバス等の通信手段を介して通信可能に接続されている。

- [0047] プロセッサ 151 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) や MPU (Micro Processing Unit) を用いて構成されている。記憶装置 152 は、プログラムやデータを記憶する装置であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、NVRAM (Non Volatile RAM) 等である。プロセッサ 151 及び記憶装置 152 は、例えば、これらが一体としてパッケージングされたマイクロコンピュータ (マイコン) 等として提供されるものであってもよい。
- [0048] 入力装置 153 は、ユーザから情報や指示の入力を受け付けるインタフェースであり、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル等である。出力装置 154 は、ユーザに情報を提供するインタフェースであり、例えば、液晶パネル (Liquid Crystal Display)、LED (Light Emitting Diode)、スピーカ等である。
- [0049] 通信装置 155 は、後述する無人飛行体 3 側の通信装置 259 や充電制御装置 75 の通信装置 754 と無線通信を行う。この無線通信は、例えば、2.4 GHz 帯の電波等を用いて行われる。
- [0050] 図 5 に情報処理装置 15 が備える機能 (ソフトウェア構成) を示している。同図に示すように、情報処理装置 15 は、操作入力受付部 501、機体認識処理部 502、機能抑制中通知受信部 503、機体有無検知部 504、送電制御部 505、消費電力監視部 506、及び情報出力部 507 の各機能を備える。これらの機能は、例えば、プロセッサ 151 が、記憶装置 152 に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。
- [0051] 操作入力受付部 501 は、入力装置 153 を介してユーザから操作入力を受け付ける。操作入力受付部 501 は、例えば、ユーザが送電開始操作 (給電許可操作) 又は送電停止操作を行ったか否かを判定し、その結果を送電制御部 505 に通知する。
- [0052] 機体認識処理部 502 は、無人飛行体 3 側から取得した認証情報 (例えば、無人飛行体 3 ごとに固有の識別番号や登録番号等) に基づく認証処理を行う。上記認証情報は、例えば、通信装置 155 が、後述する充電制御装置 7

５の通信装置７５４と無線通信することにより取得する。このように、機体認識処理部５０２が無人飛行体３の認証を行うことで、例えば、盗電防止、他社製品等の誤動作防止、充電ステーション２側の無人飛行体３の仕様把握ミス防止等を図ることができる。

[0053] 機能抑制中通知受信部５０３は、無人飛行体３から、当該無人飛行体３が備える構成のうち、非接触給電により充電ステーション２から無人飛行体３への給電が行われる際に発生する放射ノイズの影響を受ける可能性がある部位（以下、抑制対象部位と称する。）について現在、その機能の抑制制御中である旨の通知（以下、機能抑制中通知と称する。）を無線通信により受信する。ここで抑制対象部位は、例えば、無人飛行体３が備えるハードウェア（後述する各種センサ２５３、各種電気・電子回路、モータ制御装置２５４、推力発生装置２７０等）の全部又は一部、飛行制御装置２５０の制御回路２５１がプログラムを読み出して実行することにより実現される機能等の全部又は一部である。但し、非接触給電やバッテリー２６０の充電に関する部位、他の装置との間での通信を実現する部位は機能抑制部位に含まれない。抑制対象部位となる各種センサ２５３の一例として、ＧＰＳ（Global Positioning System）におけるＧＰＳ信号の受信装置（受信アンテナ、受信回路を含む。）の全部又は一部がある。ＧＰＳ衛星から送られてくるＧＰＳ信号は微弱であるため、非接触給電により生じる放射ノイズの影響を受けやすい。

[0054] 機体有無検知部５０４は、機体検知センサ１４から入力される情報に基づき、無人飛行体３が充電ステーション２の定位置に存在する否か（ステージの定位置に着陸しているか否か）を検知する。

[0055] 送電制御部５０５は、送電コイル１１１から送電する電力の大きさ（出力）や送電有無を制御する。送電制御部５０５は、例えば、操作入力受付部５０１からの通知（例えば、ユーザが送電開始操作や送電停止操作を行った旨の通知）に応じて、送電コイル１１１からの送電有無を制御する。また送電制御部５０５は、例えば、機能抑制中通知受信部５０３が機能抑制中通知を受信したのに応じて、送電コイル１１１からの送電有無を制御する。また送

電制御部 505 は、例えば、無人飛行体 3 から送電開始要求や送電停止要求を受信したのに応じて、送電コイル 111 からの送電有無を制御する。また送電制御部 505 は、例えば、機体有無検知部 504 の判定結果に基づき、送電コイル 111 からの送電有無を制御する。こうした制御は、例えば、送電制御部 505 が、制御回路 113 のドライバ回路の PWM 制御におけるデューティ比、送電回路 11 と受電回路 21 の結合係数、容量素子 112 の静電容量、電源回路 13 から制御回路 113 への電力供給量、制御回路 113 から送電コイル 111 への電力供給量等の一つ以上を変化させることにより行われる。尚、送電制御部 505 は、非接触給電の伝送効率が向上するように送電コイル 111 のインダクタンスや容量素子 112 の静電容量を自動調節する機能を有していてもよい。送電制御部 505 は、例えば、送電回路 11 からの送電電力と、後述する充電制御装置 75 と無線通信することにより取得される受電装置 20 の受電電力との比に基づき、上記伝送効率を把握する。また送電制御部 505 は、例えば、電力計測回路 12 の計測値に基づき上記の伝送効率を把握する。このように、送電制御部 505 が、非接触給電の伝送効率が向上するように送電コイル 111 のインダクタンスや容量素子 112 の静電容量を自動調節することで、例えば、送電コイル 111 の送電面と無人飛行体 3 の受電コイル 211 の受電面が多少ずれていたとしても効率よく非接触給電を行うことができる。

[0056] 消費電力監視部 506 は、電力計測回路 12 から得られる情報（電圧値、電流値）に基づき送電回路 11 の消費電力を随時監視する。送電回路 11 の消費電力を監視することで受電装置 20 側の受電状態を把握することができる（例えば、特許文献 6 を参照）。情報出力部 507 は、出力装置 154 に後述する様々な情報を出力する。

[0057] 図 6 に、無人飛行体 3 のハードウェア構成（ブロック図）を示している。同図に示すように、無人飛行体 3 は、受電装置 20、充電制御装置 75、バッテリー 260、飛行制御装置 250、及び推力発生装置 270 を備える。飛行制御装置 250 及び推力発生装置 270 は、バッテリー 260 から供給され

る電力によって動作する。充電制御装置 75 は、例えば、受電装置 20 から供給される電力によって動作する。

[0058] 飛行制御装置 250 は、制御回路 251、受信機 252、各種センサ 253、出力装置 258、通信装置 259、及びバッテリー 260 を備える。

[0059] 制御回路 251 は、プロセッサや記憶素子を含み、情報処理装置として機能する。制御回路 251 は、例えば、プロセッサや記憶素子が一体としてパッケージングされたマイクロコンピュータ（マイコン）として実現されるものであってもよい。

[0060] 各種センサ 253 は、例えば、3 軸ジャイロセンサ（角速度センサ）、3 軸加速度センサ、気圧センサ、磁気センサ、超音波センサ、GPS 信号の受信装置、感圧センサ等である。3 軸ジャイロセンサは、例えば、無人飛行体 3 の前後左右の傾きや回転の角速度を検出する。3 軸加速度センサは、例えば、無人飛行体 3 の加速度（前後左右上下の各方向の加速度）を検出する。気圧センサは、例えば、無人飛行体 3 の高度や昇降速度を求めるための気圧を計測する。磁気センサは、例えば、飛行体の機軸が現在向いている方位を検出する。超音波センサは、例えば、無人飛行体 3 と地面、壁、障害物等との間の距離を検出する。GPS 信号の受信装置は無人飛行体 3 の現在位置を示す情報を出力する。感圧センサは、例えば、無人飛行体 3 の脚部 33 に設けられ、無人飛行体 3 が充電ステーション 2 に着陸したことを示す信号を出力する。尚、無人飛行体 3 は、必ずしも以上に例示した総てのセンサを備えていなくてもよい。

[0061] 受信機 252 は、遠隔操縦の送信機 6 から送られてくる無線信号を受信し、受信した無線信号の内容を制御回路 251 に入力する。

[0062] 出力装置 258 は、ユーザに情報を提供するインタフェースであり、例えば、LED、スピーカ等である。

[0063] 通信装置 259 は、例えば、充電ステーション 2 側の通信装置 155 と無線通信を行う。また通信装置 259 は、後述する充電制御装置 75 の通信装置 754 と有線通信又は無線通信を行う。

- [0064] バッテリ 260 は、例えば、リチウムポリマー二次電池、電気二重層キャパシタ（電気二重層コンデンサ）、リチウムイオン二次電池等である。バッテリ 260 の端子間電圧は制御回路 251 に入力される。制御回路 251 は、上記端子間電圧に基づきバッテリ 260 の残量を把握する。また制御回路 251 は、例えば、バッテリ 260 の現在の残量を示す情報を出力装置 258 から出力する。制御回路 251、充電制御装置 75、及び充電ステーション 2 が相互に通信し、これらの間で夫々が保有する情報を共有するようにしてもよい。
- [0065] 推力発生装置 270 は、モータ制御装置 254 及び動力モータ 255 を備える。モータ制御装置 254（ESC（Electronic Speed Controller）、アンプ等とも称される。）は、例えば、電気抵抗値の大きさ制御や PWM（Pulse Width Modulation）制御によって動力モータ 255 の回転を制御する。モータ制御装置 254 は、飛行のための推力を発生する。制御回路 251 は、各種センサ 253 から入力される情報に基づき、複数の動力モータ 255 の夫々の回転数を制御することにより、無人飛行体 3 の動作（姿勢（ピッチ、ロール、ヨー）、移動（前進、後退、左右移動、上昇、下降）等）を制御する。動力モータ 255 は、電動モータであり、例えば、ブラシレスモータである。
- [0066] 図 7 に、図 6 に示した制御回路 251 が備える機能（ソフトウェア構成）を示している。同図に示すように、制御回路 251 は、姿勢制御部 801、操舵制御部 802、飛行制御部 803、機能抑制制御部 804、機能抑制中通知送信部 805 を備える。これらの機能は、例えば、制御回路 251 のプロセッサが、制御回路 251 の記憶装置に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。
- [0067] 姿勢制御部 801 は、各種センサ 253 から入力される信号に応じて、モータ制御装置 254（動力モータ 255）を制御し、無人飛行体 3 の飛行姿勢を制御する。
- [0068] 操舵制御部 802 は、受信機 252 から入力される信号に応じて、モータ

制御装置 254（動力モータ 255）を制御し、無人飛行体 3 の動作を制御する。

[0069] 飛行制御部 803 は、各種センサ 253 から取得される情報に基づき推力発生装置 270 を制御することにより、無人飛行体 3 の自律的な飛行制御を行う。また飛行制御部 803 は、送信機 6 からの指示に応じて推力発生装置 270 を制御し、無人飛行体 3 の飛行姿勢や動作を制御する。また飛行制御部 803 は、各種センサ 253 から入力される信号（例えば、GPS 信号）に基づき、予め設定されたウェイポイント（waypoint）に沿って無人飛行体 3 を飛行させ、また随時、無人飛行体 3 の定位置への着陸制御や離陸制御を行う。充電ステーション 2 は、例えば、上記のウェイポイント上に設けられており、飛行制御部 803 は、随時、充電ステーション 2 への着陸制御や充電ステーション 2 からの離陸制御を行う。

[0070] 機能抑制制御部 804 は、抑制対象部位の機能抑制及び機能抑制の解除を行う。上記の機能抑制は、ハードウェア制御又はソフトウェア制御により行われ、例えば、抑制対象部位への電力供給の停止制御、抑制対象部位と他の部位との間の電氣的な接続の遮断制御、抑制対象部位の特定の機能の停止制御、抑制対象部位の動作モードの切り換え、抑制対象部位から入力される信号の無効化等により行われる。尚、機能抑制制御部 804 は、抑制対象部位には含まれない。

[0071] 機能抑制中通知送信部 805 は、機能抑制制御部 804 による抑制対象部位の機能抑制の開始時や機能抑制の継続中に、前述した機能抑制中通知を充電ステーション 2 に送信する。尚、機能抑制中通知送信部 805 が、更に、機能抑制制御部 804 による抑制対象部位の機能抑制が解除された際に抑制対象部位の機能抑制が解除された旨の通知を充電ステーション 2 に送信する構成を備えていてもよい。機能抑制中通知送信部 805 は、抑制対象部位には含まれない。

[0072] 図 8 に受電装置 20 の構成を示している。同図に示すように、受電装置 20 は、磁界共鳴方式の非接触給電を行う受電回路 21（受電コイル 211 及

び容量素子 212 を含む。) 、受電回路 21 が受電した電力を整流して負荷 (飛行制御装置 250、バッテリー 260 等) に供給する整流回路 22、及び、負荷に供給される受電電力を計測し、計測した値を充電制御装置 75 に入力する電力計測回路 24 (電圧計 241 及び電流計 242 を含む。) を備える。受電コイル 211 は、インダクタンスの調節が可能なものであってもよい。また容量素子 212 は、静電容量の調節が可能なものであってもよい。

[0073] 同図に示すように、受電コイルユニット 81 には、受電回路 21 の受電コイル 211 や容量素子 212 が実装されている。また制御ユニット 82 には、整流回路 22、電力計測回路 24、及び充電制御装置 75 が実装されている。尚、容量素子 212 については、例えば、制御ユニット 82 に実装するようにしてもよい。

[0074] 図 9 に充電制御装置 75 のハードウェア構成 (ブロック図) を示している。同図に示すように、充電制御装置 75 は、プロセッサ 751、記憶装置 752、充電制御回路 753、及び通信装置 754 を備える。これらはバス等の通信手段を介して通信可能に接続されている。

[0075] プロセッサ 751 は、例えば、CPU や MPU を用いて構成されている。記憶装置 752 は、プログラムやデータを記憶する装置であり、例えば、ROM、RAM、NVRAM 等である。プロセッサ 751 及び記憶装置 752 は、例えば、これらが一体としてパッケージングされたマイクロコンピュータ (マイコン) 等として提供されるものであってもよい。

[0076] 充電制御回路 753 は、バッテリー 260 の充電を効率よく行うための充電制御回路、バッテリー 260 の端子間電圧の監視回路、各種保護回路等を含む。

[0077] 通信装置 754 は、充電ステーション 2 の通信装置 155 と無線通信を行う。また通信装置 754 は、飛行制御装置 250 の通信装置 259 と有線通信又は無線通信を行う。

[0078] 図 10 に充電制御装置 75 が備える機能 (ソフトウェア構成) を示している。同図に示すように、充電制御装置 75 は、認証情報送信部 781、受電

電力監視部 782、及び充電制御部 783 の各機能を備える。これらの機能は、例えば、プロセッサ 751 が、記憶装置 752 に格納されているプログラムを読み出して実行することにより実現される。尚、充電制御装置 75 が備える機能の全部又は一部を飛行制御装置 250 が実現する構成としてもよい。

[0079] 認証情報送信部 781 は、認証情報を記憶し、通信装置 754 を介して認証情報を充電ステーション 2 に送信する。

[0080] 受電電力監視部 782 は、受電装置 20 の電力計測回路 24 から入力される電圧又は電流の計測値に基づき受電電力を監視する。受電電力監視部 782 は、上記計測値（受電電力）を通信装置 754 を介して無線通信により充電ステーション 2 に随時通知する。尚、受電電力監視部 782 は、非接触給電の伝送効率が向上するように受電コイル 211 のインダクタンスや容量素子 212 の静電容量を自動調節する機能を有していてもよい。

[0081] 充電制御部 783 は、電力計測回路 24 から入力される電圧又は電流の計測値やバッテリー 260 の端子間電圧を監視しつつ受電電力をバッテリー 260 に効率よく供給してバッテリー 260 の充電を行う。充電制御部 783 は、例えば、C V C C（Constant Voltage, Constant Current）方式の制御を行いつつバッテリー 260 を充電する。また充電制御部 783 は、例えば、バッテリー 260 の端子間電圧や充電の進捗に関する情報等を充電ステーション 2 の情報処理装置 15 に随時通知する。また充電制御部 783 は、例えば、充電ステーション 2 の情報処理装置 15 から送られてくる指示に応じてバッテリー 260 の充電制御を行う。尚、充電制御部 783 が、充電ステーション 2 との間で通信によりバッテリー 260 に関する情報（充電最大容量、適正充電電圧、適正充電電流等）を共有し、これらの情報に基づき、充電制御部 783 又は充電ステーション 2 が、バッテリー 260 の充電制御や充電状態の監視等を行う構成としてもよい。

[0082] 図 11 は、充電ステーション 2 から無人飛行体 3 に非接触給電により送られてくる電力を利用して無人飛行体 3 に搭載されているバッテリー 260 の充

電が行われる際、無人飛行体 3 及び充電ステーション 2 が行う処理（以下、バッテリー充電処理 S 1 1 0 0 と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともにバッテリー充電処理 S 1 1 0 0 について説明する。

[0083] 無人飛行体 3 は、自律制御や送信機 6 からの指示に従った飛行中に、バッテリー 2 6 0 を充電するタイミングが到来したか否かをリアルタイムに監視している（S 1 1 1 1）。そして上記タイミングが到来すると（S 1 1 1 1 : Y E S）、無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 への着陸に向けた飛行制御（例えば、G P S からの信号に基づく飛行制御）を開始する（S 1 1 1 2）。無人飛行体 3 は、例えば、バッテリー 2 6 0 の残量が所定値以下となった場合や、前回離陸後の飛行時間が所定時間を超えた場合に、上記タイミングが到来したと判定する。

[0084] 無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 に着陸すると（S 1 1 1 3 : Y E S）、記憶している認証情報を充電ステーション 2 に送信する（S 1 1 1 4）。尚、無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 に着陸したことを、例えば、各種センサ 2 5 3（例えば、脚部 3 3 に設けられた感圧センサや G P S 信号等）から入力される信号に基づき判定する。

[0085] 充電ステーション 2 は、無人飛行体 3 から認証情報を受信すると、受信した認証情報を予め記憶している情報と照合し（S 1 1 5 1）、その結果（以下、認証結果と称する。）を無人飛行体 3 に送信する（S 1 1 5 2）。

[0086] 無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 から認証結果を受信すると（S 1 1 1 5）、受信した認証結果の内容を判定する（S 1 1 1 6）。認証に成功している場合（S 1 1 1 6 : Y E S）、無人飛行体 3 は、抑制対象部位の機能抑制制御を行う（S 1 1 1 7）。一方、認証に失敗している場合（S 1 1 1 6 : N O）、無人飛行体 3 は、例えば、警告を出力装置 2 5 8 に出力する。その後は、例えば、S 1 1 1 4 からの処理を繰り返してもよいし、処理を終了してもよい。

[0087] 無人飛行体 3 は、機能抑制制御を開始すると（S 1 1 1 7）、前述した機能抑制中通知を充電ステーション 2 に送信する（S 1 1 1 8）。

- [0088] 充電ステーション 2 は、機能抑制中通知を受信すると（S 1 1 5 3）、無人飛行体 3 がステージの定位置（送電コイル 1 1 1 の送電面が受電コイル 2 1 1 の受電面と対面する位置）に存在するか否かを判定する（S 1 1 5 4）。充電ステーション 2 が、無人飛行体 3 が定位置に存在すると判定した場合（S 1 1 5 4 : Y E S）、処理は S 1 1 5 4 に進み、充電ステーション 2 は非接触給電による送電を開始する（S 1 1 5 5）。一方、無人飛行体 3 が定位置に存在しないと判定した場合（S 1 1 5 4 : N O）、充電ステーション 2 は、例えば、警告を出力装置 1 5 4 に出力する。その後は、例えば、S 1 1 5 4 からの処理を繰り返してもよいし、S 1 1 5 1 の処理（認証情報の受信待機状態）に戻ってもよい。
- [0089] 送電を開始した後、充電ステーション 2 は、送電停止の条件の成立をリアルタイムに監視する（S 1 1 5 5）。そして上記条件が成立すると（S 1 1 5 5 : Y E S）、充電ステーション 2 は、送電を停止する（S 1 1 5 6）。その後、充電ステーション 2 の処理は S 1 1 5 1 に戻る。上記送電停止の条件は、例えば、無人飛行体 3 を認識できなくなった場合、無人飛行体 3 がステージの定位置に存在しなくなった場合、ユーザが送電停止操作を行った場合等に成立する。
- [0090] 無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 から送られてくる電力を受電し、受電した電力を利用してバッテリー 2 6 0 の充電を開始する（S 1 1 1 9）。
- [0091] 無人飛行体 3 は、充電を開始した後、充電停止の条件が成立したか否かをリアルタイムに監視する（S 1 1 2 0）。充電停止の条件が成立すると（S 1 1 2 0 : Y E S）、無人飛行体 3 は、バッテリー 2 6 0 への電流供給を停止する（S 1 1 2 1）。上記充電停止の条件は、例えば、バッテリー 2 6 0 が満充電になった場合、ユーザが明示的な停止操作を行った場合、充電制御部 7 8 3 が充電制御装置 7 5 から通知される情報等に基づき何らかの異常を検知した場合等に成立する。尚、充電制御部 7 8 3 は、例えば、バッテリー 2 6 0 の端子間電圧や充電量（バッテリー 2 6 0 に流れ込んだ電流量）等を監視することにより、バッテリー 2 6 0 が満充電になったか否かを監視する。

- [0092] バッテリ 260 の充電を停止すると (S 1 1 2 1)、続いて、無人飛行体 3 は、充電ステーション 2 に送電停止要求を送信する (S 1 1 2 2)。また無人飛行体 3 は、抑制対象部位の機能抑制を解除する (S 1 1 2 3)。
- [0093] その後、無人飛行体 3 は、離陸のタイミングが到来したか否かを判定し (S 1 1 2 4)、離陸のタイミングが到来すると、ステージから離陸して飛行を再開する (S 1 1 2 5)。その後、無人飛行体 3 の処理は S 1 1 1 1 に戻る。
- [0094] 以上詳細に説明したように、本実施形態の充電システム 1 によれば、無人飛行体 3 は、飛行制御装置 250 が有する機能のうち、非接触給電により受電コイル 211 が電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部 804 を備えるので、無人飛行体 3 に対して非接触給電により給電を行う際の放射ノイズの影響を防ぐことができ、飛行制御装置 250 や推力発生装置 270 の誤作動等を防いで安全にバッテリー 260 の充電を行うことができる。
- [0095] また機能抑制制御部 804 は、非接触給電を開始するのに先立ち、抑制対象部位の機能を抑制し、非接触給電の終了後に抑制対象部位の機能の抑制を解除するので、非接触給電を行っている際は確実に放射ノイズの影響を防ぐことができ、非接触給電の終了後は抑制対象部位の機能をスムーズに再開することができる。
- [0096] また充電ステーション 2 は、機能抑制中通知を受信し、かつ、認証に成功した場合に送電コイル 111 からの電力の送電を開始するので、例えば、盗電防止、他社製品等の誤動作防止、充電ステーション 2 側の無人飛行体 3 の仕様把握ミス防止等を図ることができる。
- [0097] ところで、以上の説明は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。例えば、上記の実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定され

るものではない。また、上記実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0098] また上記の各構成、機能部、処理部、処理手段等は、それらの一部または全部を、例えば、集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリやハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、またはICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0099] 上記の各図において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、必ずしも実装上の全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。例えば、実際にはほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

[0100] 以上に説明した充電システム1における各種機能部の配置形態は一例に過ぎない。各種機能部の配置形態は、充電システム1が備えるハードウェアやソフトウェアの性能、処理効率、通信効率等の観点から最適な配置形態に変更し得る。

符号の説明

[0101] 1 充電システム、2 充電ステーション、3 無人飛行体、20 受電装置、41 積載物、75 充電制御装置、781 認証情報送信部、782 受電電力監視部、783 充電制御部、81 受電コイルユニット、82 制御ユニット、83 配線ケーブル、84 充電ケーブル、10 送電装置、111 送電コイル、14 機体検知センサ、15 情報処理装置、250 飛行制御装置、260 バッテリ、270 推力発生装置、502 機体認識処理部、503 機能抑制中通知受信部、504 機体有無検知部、505 送電制御部、803 飛行制御部、804 機能抑制制御部、805、機能抑制中通知送信部、S1100 バッテリ充電処理

請求の範囲

- [請求項1] 飛行制御装置と、
 前記飛行制御装置により制御される推力発生装置と、
 非接触給電により電力を受電する受電コイルと、
 前記受電コイルが受電した電力を整流する整流回路と、
 前記整流回路により整流された電力により、前記飛行制御装置又は
 前記推力発生装置に電力を供給する蓄電装置の充電制御を行う充電制
 御装置と、
 前記飛行制御装置が有する機能のうち、前記非接触給電により前記
 受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可
 能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部
 と、
 を備える、無人飛行体。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の無人飛行体であって、
 前記機能抑制制御部は、前記非接触給電の開始に先立ち、前記抑制
 対象部位の機能を抑制し、前記非接触給電の終了後に前記抑制対象部
 位の機能の抑制を解除する、
 無人飛行体。
- [請求項3] 請求項 1 に記載の無人飛行体であって、
 前記飛行制御装置は、外部から到来する電磁波を受信し、受信した
 電磁波に基づく信号を出力するセンサ装置と、前記信号に基づき飛行
 制御を行う飛行制御部とを備え、
 前記抑制対象部位は、前記センサ装置の全部又は一部の回路を含む
 、
 無人飛行体。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の無人飛行体であって、
 前記センサ装置は、G P S 信号を受信し、前記G P S 信号に基づき
 現在位置を示す信号を出力する回路を含む、

無人飛行体。

[請求項5] 請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の無人飛行体であって、
前記非接触給電は、磁界共鳴方式の非接触給電である、
無人飛行体。

[請求項6] 飛行制御装置、
前記飛行制御装置により制御される推力発生装置、
非接触給電により電力を受電する受電コイル、
前記受電コイルが受電した電力を整流する整流回路、
前記整流回路により整流された電力により、前記飛行制御装置又は
前記推力発生装置に電力を供給する蓄電装置の充電制御を行う充電制
御装置、

前記飛行制御装置が有する機能のうち、前記非接触給電により前記
受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可
能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部
、及び、

前記抑制対象部位の機能を現在、抑制中であることを示す情報であ
る機能抑制中通知を送信する機能抑制中通知送信部、

を備える、無人飛行体と、

前記受電コイルに受電させる前記電力を送電する送電コイル、
前記機能抑制中通知を受信する機能抑制中通知受信部、及び、
前記機能抑制中通知を受信した後に前記送電コイルからの前記電力
の送電を開始する送電制御部、

を備える、充電ステーションと、

を含む、充電システム。

[請求項7] 請求項 6 に記載の充電システムであって、

前記機能抑制制御部は、前記非接触給電を開始するのに先立ち、前
記抑制対象部位の機能を抑制し、前記非接触給電の終了後に前記抑制
対象部位の機能の抑制を解除する、

充電システム。

[請求項8]

請求項6又は7に記載の充電システムであって、

前記無人飛行体は、認証情報を送信する認証情報送信部を備え、

前記充電ステーションは、前記認証情報を受信して前記無人飛行体の認証を行う機体認識処理部を更に備え、

前記送電制御部は、前記機能抑制中通知を受信し、かつ、前記機体認証処理部が前記認証に成功した場合に、前記送電コイルからの前記電力の送電を開始する、

充電システム。

[請求項9]

飛行制御装置、

前記飛行制御装置により制御される推力発生装置、

非接触給電により電力を受電する受電コイル、

前記受電コイルが受電した電力を整流する整流回路、

前記整流回路により整流された電力により、前記飛行制御装置又は前記推力発生装置に電力を供給する蓄電装置の充電制御を行う充電制御装置、

前記飛行制御装置が有する機能のうち、前記非接触給電により前記受電コイルが電力を受電する際に生じる放射ノイズの影響を受ける可能性のある部位である抑制対象部位の機能を抑制する機能抑制制御部、及び、

前記抑制対象部位の機能を現在、抑制中であることを示す情報である機能抑制中通知を送信する機能抑制中通知送信部、

を備える、無人飛行体と、

前記受電コイルに受電させる前記電力を送電する送電コイル、

前記機能抑制中通知を受信する機能抑制中通知受信部、及び、

前記機能抑制中通知を受信した後に前記送電コイルからの前記電力の送電を開始する送電制御部、

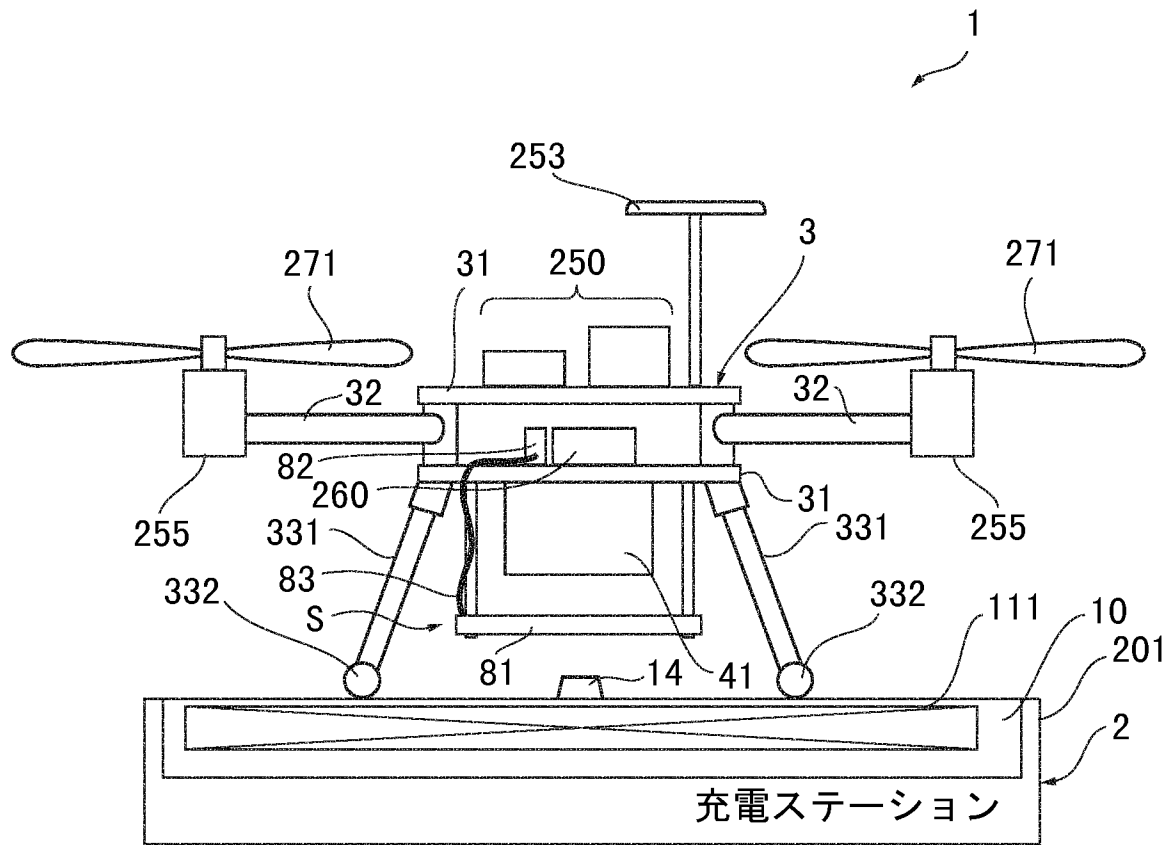
を備える、充電ステーションと、

を含む、充電システムの制御方法であって、
前記無人飛行体が、
前記非接触給電に先立ち、前記抑制対象部位の機能を抑制するステップと、
前記機能抑制中通知を前記送電ステーションに送信するステップと、
、
を実行し、
前記充電ステーションが、
前記機能抑制中通知を受信するステップと、
前記送電コイルからの前記電力の送電を開始するステップと、
を実行する、
充電システムの制御方法。

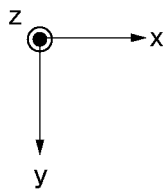
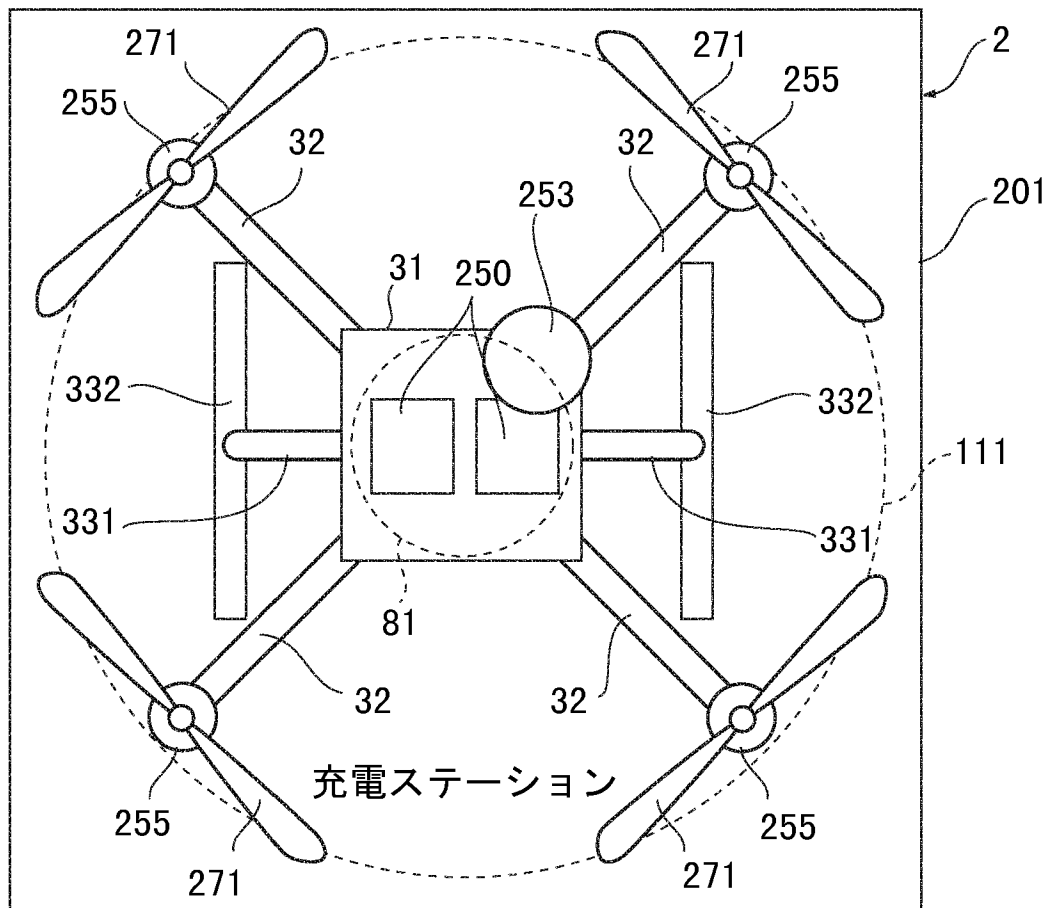
[請求項10] 請求項9に記載の充電システムの制御方法であって、
前記無人飛行体が、
前記非接触給電の終了後に前記抑制対象部位の機能の抑制を解除するステップ、
を更に実行する、
充電システムの制御方法。

[請求項11] 請求項9又は10に記載の充電システムの制御方法であって、
前記無人飛行体は、認証情報を送信する認証情報送信部を備え、
前記充電ステーションは、前記無人飛行体から受信した前記認証情報に基づき前記無人飛行体の認証を行う機体認識処理部を更に備え、
前記無人飛行体が、前記認証情報を送信するステップを実行し、
前記充電ステーションが、
前記機能抑制中通知を受信し、かつ、前記機体認証処理部が前記認証に成功した場合に、前記送電コイルからの前記電力の送電を開始するステップを実行する、
充電システムの制御方法。

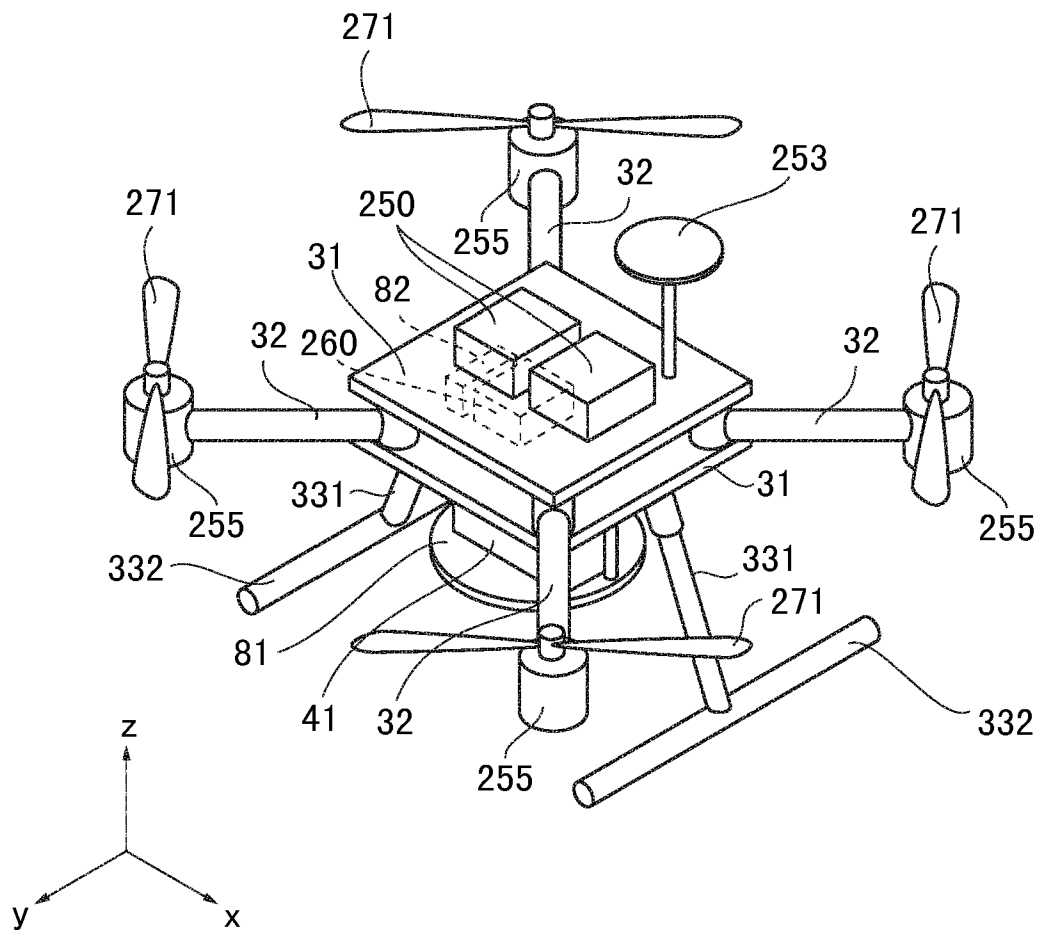
[図1A]



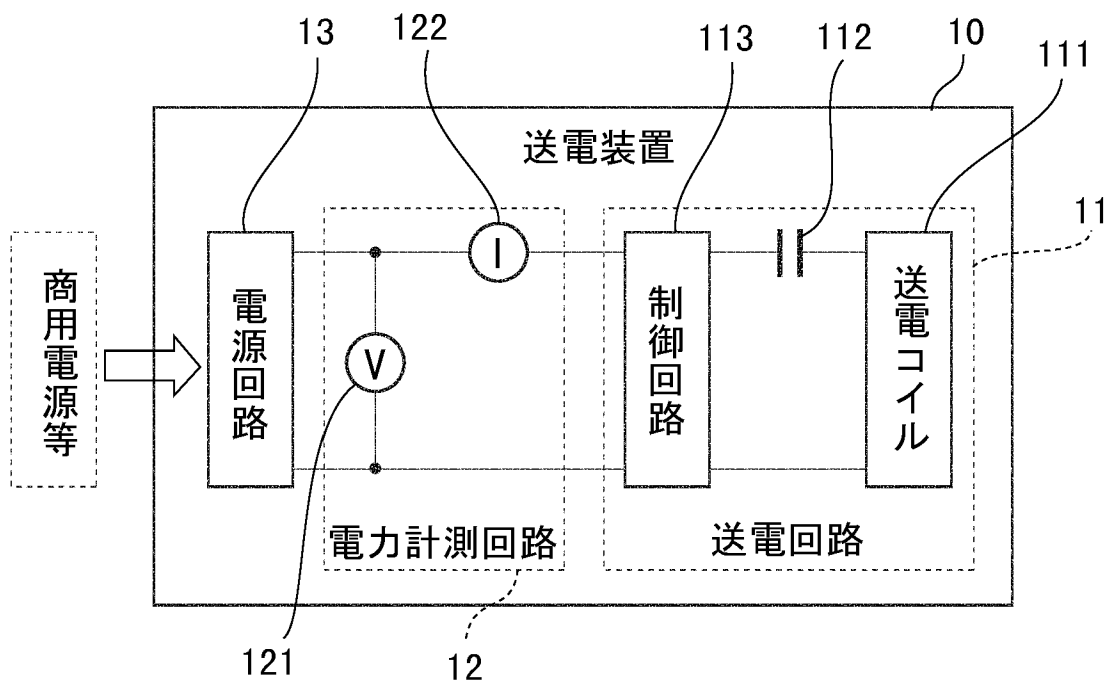
[図1B]



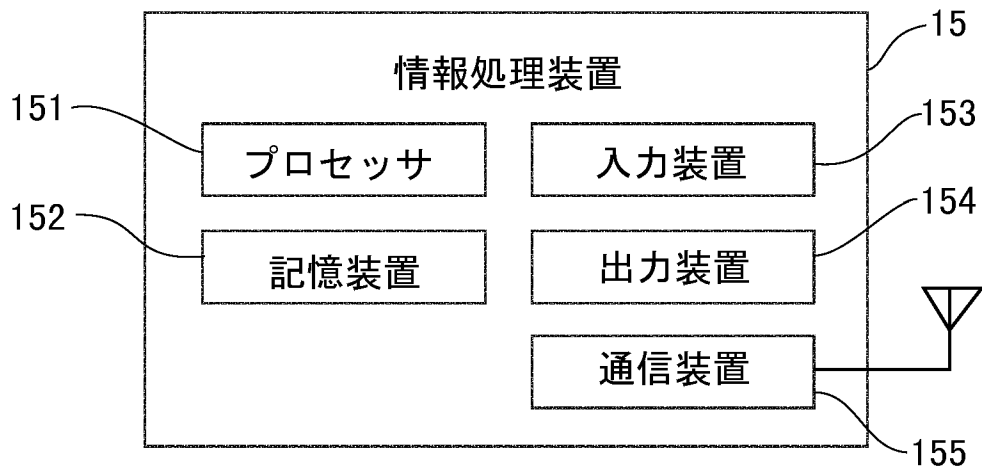
[図2]



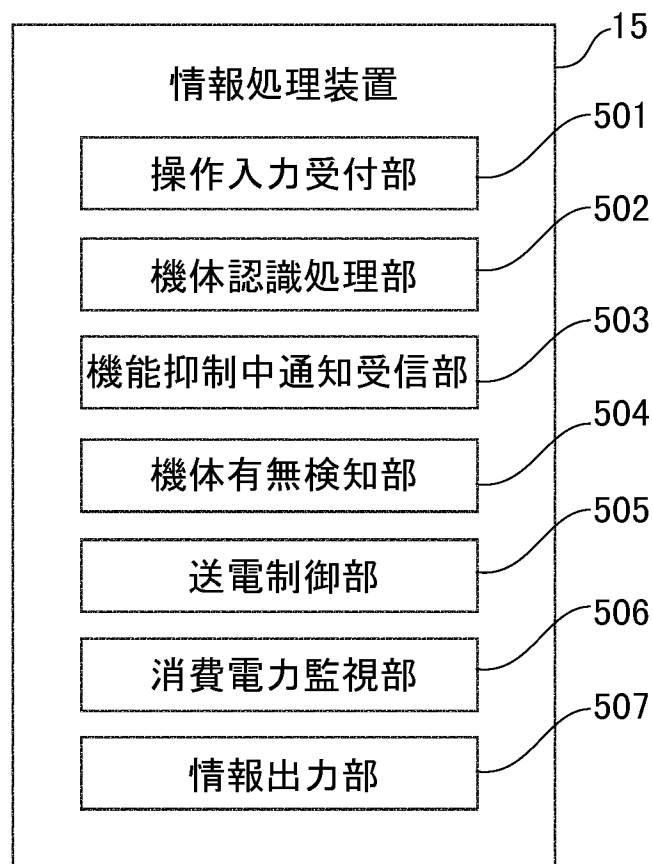
(a)



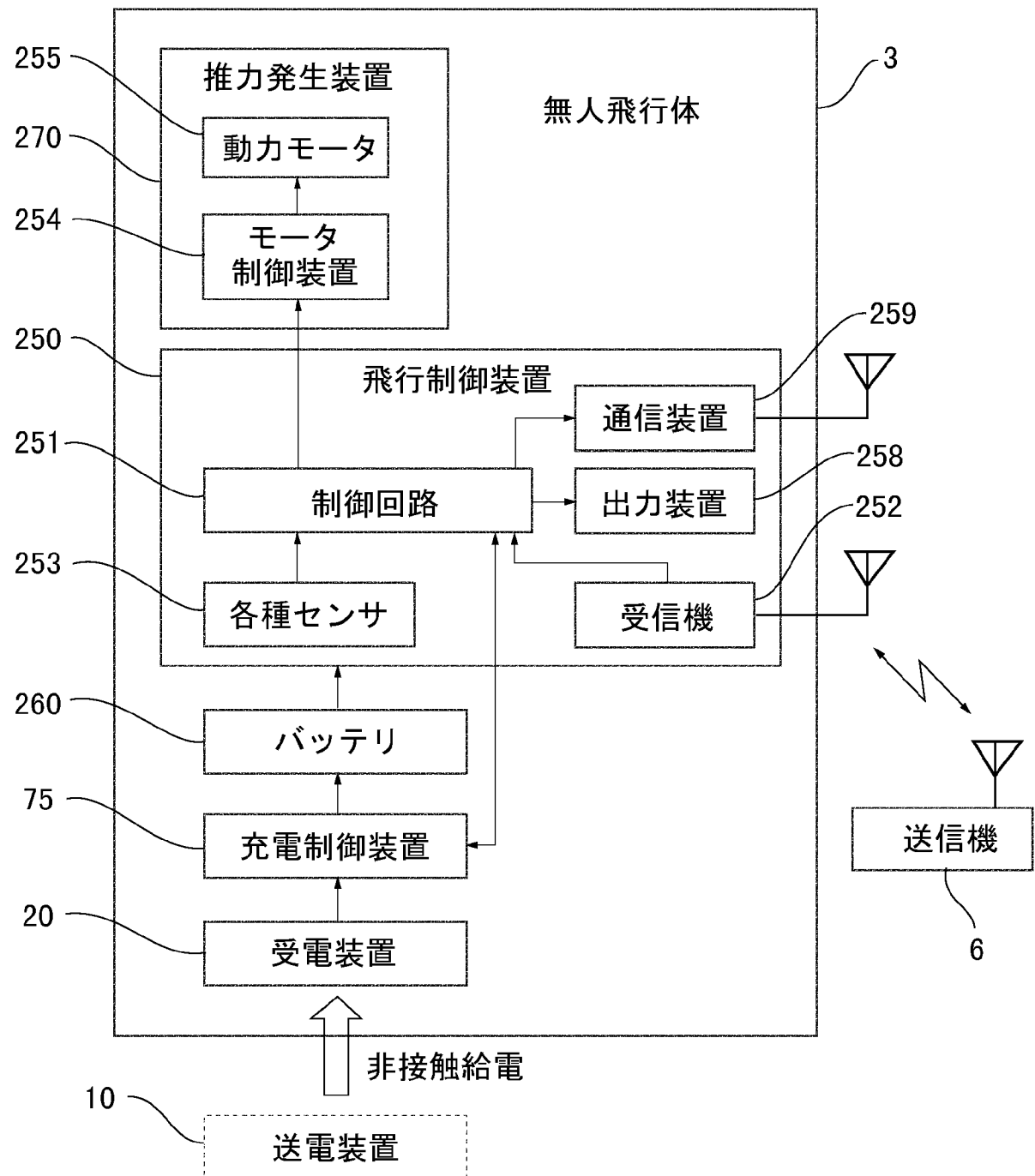
[図4]



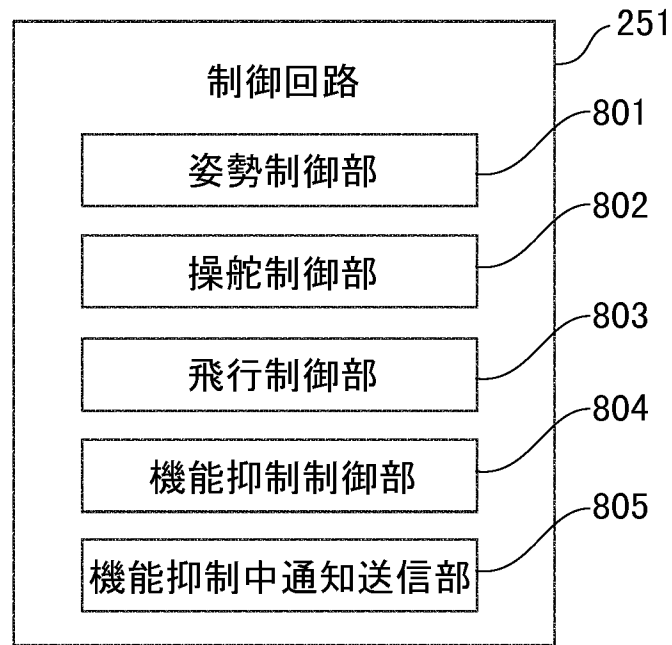
[図5]



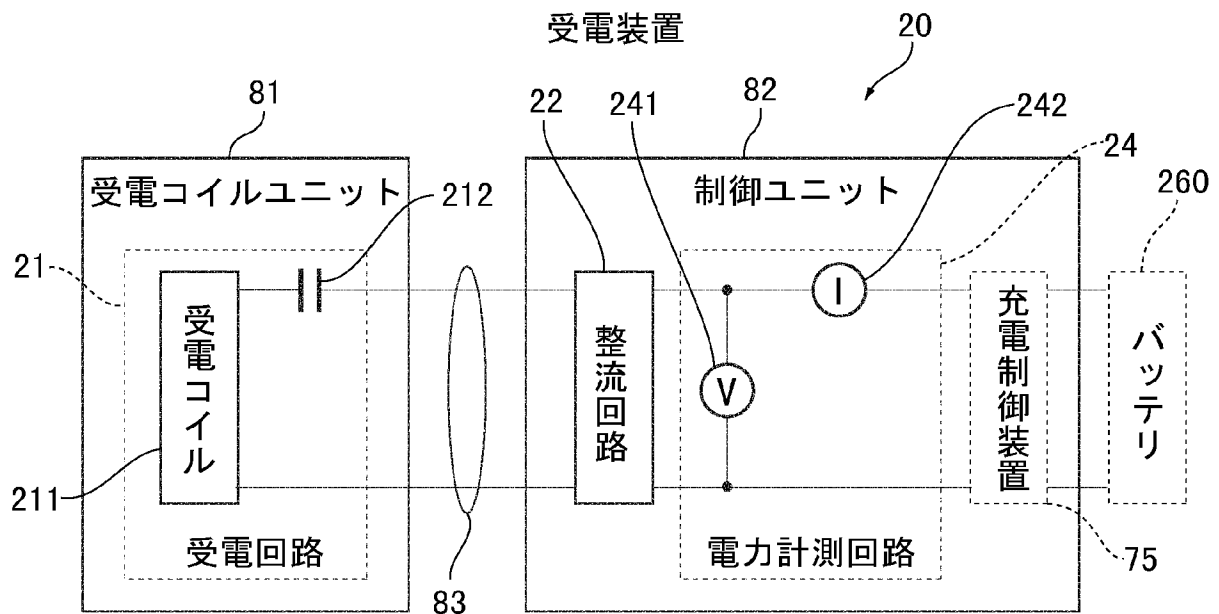
[図6]



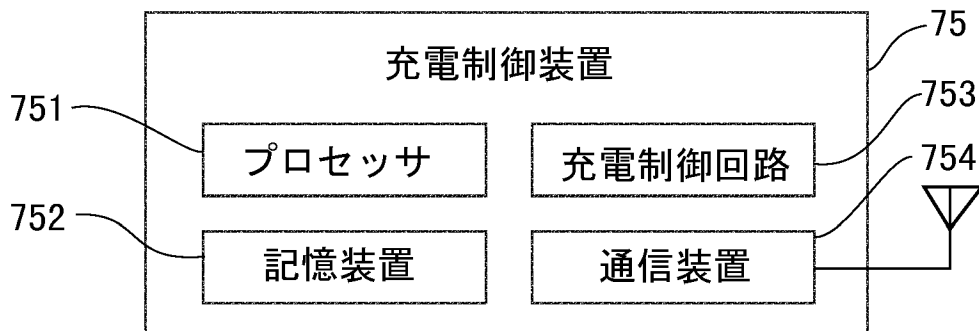
[図7]



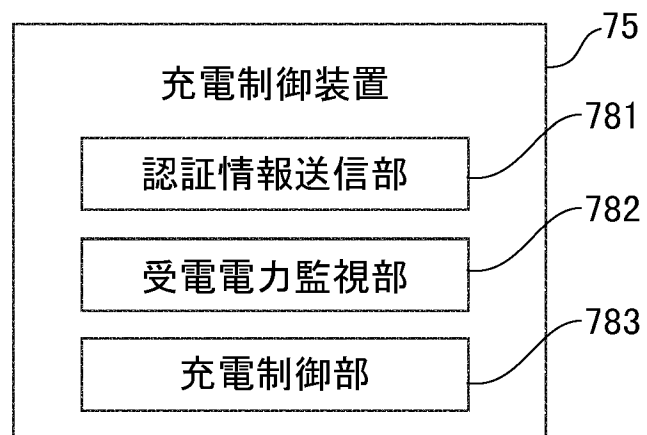
[図8]



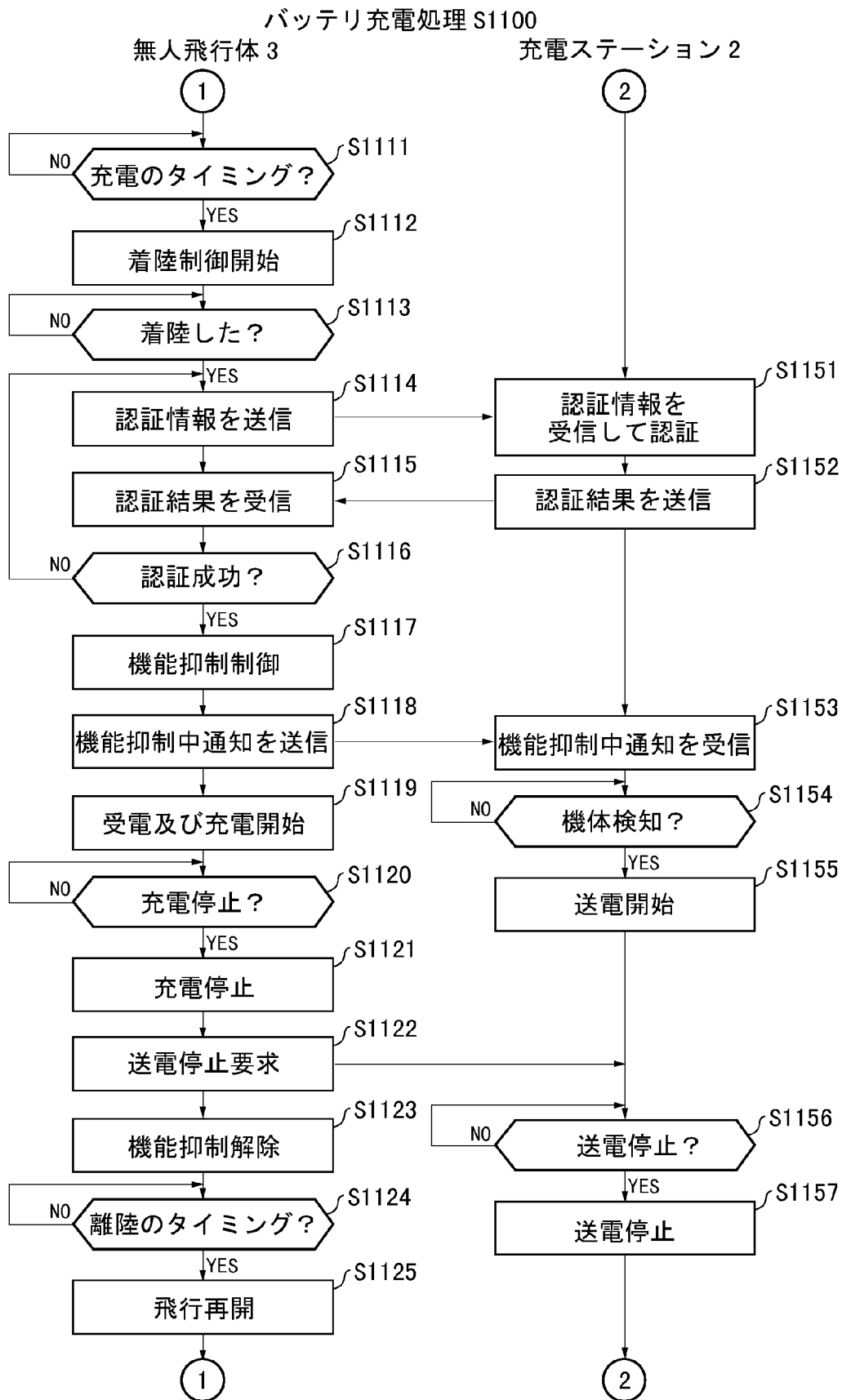
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C27/08(2006.01) i, B64C39/02(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)

B64C27/08, B64C39/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2016-82441 A (Sony Corp.), 16 May 2016 (16.05.2016), paragraphs [0026] to [0028], [0045], [0050] to [0052], [0055], [0057]; fig. 2 to 3 & WO 2016/059785 A1 paragraphs [0027] to [0029], [0046], [0051] to [0053], [0056], [0058]; fig. 2 to 3	1-11
Y	JP 2015-8558 A (Toyota Motor Corp.), 15 January 2015 (15.01.2015), claims; paragraphs [0013] to [0053]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11

☒ 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
06 September 2016 (06.09.16)

Date of mailing of the international search report
11 October 2016 (11.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-154538 A (Denso Corp.), 24 August 2015 (24.08.2015), claims; paragraphs [0019], [0028] (Family: none)	8, 11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B64C27/08(2006.01)i, B64C39/02(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. B64C27/08, B64C39/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2016-82441 A（ソニー株式会社）2016.05.16, 段落 0026-0028、0045、0050-0052、0055、0057、図 2-3 & WO 2016/059785 A1, 段落 0027-0029, 0046, 0051-0053, 0056, 0058, 図 2-3	1-11
Y	JP 2015-8558 A（トヨタ自動車株式会社）2015.01.15, 特許請求の範囲、段落 0013-0053、図 1-2（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2015-154538 A（株式会社デンソー）2015.08.24, 特許請求の範囲、段落 0019、0028（ファミリーなし）	8, 11

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.09.2016

国際調査報告の発送日

11.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

川村 健一

3 D

9 6 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3341