

(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
2023年6月29日(29.06.2023)



(10) 国際公開番号

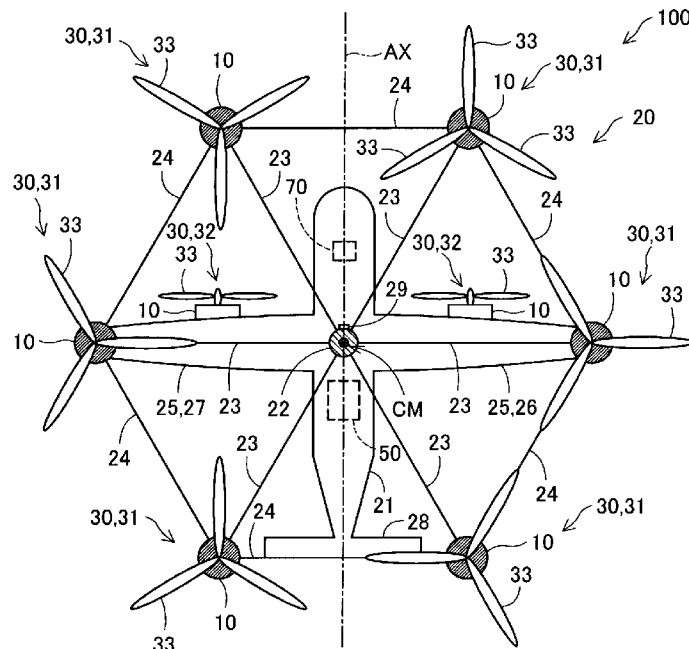
WO 2023/119930 A1

- (51) 国際特許分類:
B64D 45/00 (2006.01) *B64D 27/24* (2006.01)
B64C 27/26 (2006.01) *G05D 1/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041886
- (22) 国際出願日: 2022年11月10日(10.11.2022)
- (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 2021-208996 2021年12月23日(23.12.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 竹村 優一 (TAKEMURA Yuichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 川北 晋一郎 (KAWAKITA Shinichiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中田 真吾 (NAKATA Shingo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 福士 正人 (FUKUSHI Masato); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 明成国際特許事務所 (BENRISHIHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (JP).

(54) **Title:** CONTROL DEVICE FOR ELECTRIC VERTICAL TAKEOFF AND LANDING AIRCRAFT, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 電動垂直離着陸機の制御装置およびコンピュータプログラム

Fig.1



(57) **Abstract:** A control device (50) is for controlling an electric vertical takeoff and landing aircraft (100), and in the case where the magnitude of a magnetic field detected by a magnetic sensor (70) provided to the electric vertical takeoff and landing aircraft is equal to or greater than a preset threshold value, executes a predetermined coping process for causing the electric vertical takeoff and landing aircraft or another electric vertical takeoff and landing aircraft to make a flight according to the magnetic field.

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, CV, 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, ME, 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))

(57) 要約: 制御装置(50)は、電動垂直離着陸機(100)の制御装置であって、電動垂直離着陸機が備える磁場センサ(70)により検出された磁場の強さが予め設定された閾値以上である場合に、電動垂直離着陸機または他の電動垂直離着陸機が磁場に応じた飛行を行うための予め定められた対応処理を実行する。

明 細 書

発明の名称：

電動垂直離着陸機の制御装置およびコンピュータプログラム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年12月23日に出願された日本出願番号2021-208996号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、電動垂直離着陸機の制御装置に関する。

背景技術

[0003] 近年、ガスタービンエンジンを有する飛行機とは異なる種類の航空機として、電動垂直離着陸機（eVTOL：electric Vertical Take-Off and Landing aircraft）と呼ばれる有人または無人の航空機の開発が活発化している。電動垂直離着陸機は、モータを有する電動推進装置を複数備え、複数のモータによって複数の回転翼が回転駆動されることで、機体の揚力や推力を得ている。複数の電動推進装置は、電動推進装置の出力に関する値を検出するセンサや回路をそれぞれ備えているため、電動垂直離着陸機は、従来の航空機より磁場や電場の影響を受けやすい。特許文献1には、航空機における落雷検出用の電子回路が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2014-534437号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1に記載の落雷検出回路は、航空機において落雷があったことを検出しパイロット等への警告を行うが、電動推進装置は従来の航空機より磁場や電場の影響を受けやすいため、強い磁場や電場が発生する環境は回避した方がより安全である。

[0006] 本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本開示の一形態によれば、電動垂直離着陸機の制御装置が提供される。この制御装置は、電動垂直離着陸機の制御装置であって、前記電動垂直離着陸機が備える磁場センサにより検出された磁場の強さが予め設定された閾値以上である場合に、前記電動垂直離着陸機または他の前記電動垂直離着陸機が前記磁場に応じた飛行を行うための予め定められた対応処理を実行する。

この形態の制御装置によれば、磁場センサにより検出された磁場に応じて電動垂直離着陸機の制御を実行するため、強い磁場や電場が発生する環境を回避しやすくなり、電動垂直離着陸機の飛行安定性の低下を抑制できる。

[0008] 本開示は、種々の形態で実現することも可能である。例えば、制御装置を備える電動垂直離着陸機、電動垂直離着陸機の制御方法等の形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、制御装置を搭載した電動垂直離着陸機の構成を模式的に示す上面図であり、
[図2]図2は、電動垂直離着陸機の構成を模式的に示す側面図であり、
[図3]図3は、電動垂直離着陸機の構成を示すブロック図であり、
[図4]図4は、第1実施形態の制御装置における処理の手順を示すフローチャートであり、
[図5]図5は、第2実施形態の制御装置における処理の手順を示すフローチャートであり、
[図6]図6は、第2実施形態の制御装置において制御センサの検出値が正常範囲外である場合の処理の手順を示すフローチャートであり、
[図7]図7は、第3実施形態の制御装置における処理の手順を示すフローチャートであり、
[図8]図8は、第3実施形態の制御装置において航空管制室が飛行ルートの変更を許可しない場合の処理の手順を示すフローチャートであり、

[図9]図9は、第4実施形態の制御装置における処理の手順を示すフローチャートであり、

[図10]図10は、第5実施形態の制御装置における処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] A. 第1実施形態：

A-1. 装置構成：

図1および図2に示すように、本開示の一実施形態としての制御装置50は、電動垂直離着陸機100（以下、「eVTOL (electric Vertical Take-Off and Landing aircraft) 100」とも呼ぶ）に搭載されて、eVTOL 100の動作を制御する。

[0011] eVTOL 100は、電気により駆動され、鉛直方向に離着陸可能な有人航空機として構成されている。eVTOL 100は、制御装置50に加えて、機体20と、複数のロータ30と、複数の電動推進装置10と、図3に示すバッテリー40と、コンバータ42と、分配器44と、機体通信部64と、報知部66と、磁場センサ70とを備えている。図1に示すように、本実施形態のeVTOL 100は、ロータ30と電動推進装置10とをそれぞれ8つつ備えている。なお、図3では、図示の便宜上、eVTOL 100が備える8つのロータ30および電動推進装置10のうち、2つのロータ30および電動推進装置10を代表して示している。

[0012] 図1および図2に示すように、機体20は、eVTOL 100において8つのロータ30および電動推進装置10を除いた部分に相当する。機体20は、機体本体部21と、支柱部22と、6つの第1支持部23と、6つの第2支持部24と、主翼25と、尾翼28とを備える。

[0013] 機体本体部21は、eVTOL 100の胴体部分を構成する。機体本体部21は、機体軸AXを対称軸として左右対称の構成を有する。本実施形態において、「機体軸AX」とは、機体重心位置CMを通り、eVTOL 100の前後方向に沿った軸を意味している。また、「機体重心位置CM」とは、

乗員が搭乗していない空虚重量時におけるeVTOL100の重心位置を意味している。機体本体部21の内部には、図示しない乗員室が形成されている。また、機体本体部21には、加速度センサ29が搭載されている。加速度センサ29は、三軸センサにより構成され、eVTOL100の加速度を検出する。加速度センサ29による検出結果は、制御装置50へと出力される。

[0014] 支柱部22は、鉛直方向に延びる略柱状の外観形状を有し、機体本体部21の上部に固定されている。本実施形態において、支柱部22は、鉛直方向に見てeVTOL100の機体重心位置CMと重なる位置に配置されている。支柱部22の上端部には、6つの第1支持部23の一方の端部がそれぞれ固定されている。6つの第1支持部23は、それぞれ略棒状の外観形状を有し、鉛直方向に垂直な面に沿って延びるように、互いに等角度間隔で放射状に配置されている。各第1支持部23の他方の端部、すなわち支柱部22から遠ざかる位置にある端部には、それぞれロータ30と電動推進装置10とが配置されている。6つの第2支持部24は、それぞれ略棒状の外観形状を有し、互いに隣り合う第1支持部23の他方の端部（支柱部22と接続されていない側の端部）同士を接続している。

[0015] 主翼25は、右翼26と左翼27とにより構成されている。右翼26は、機体本体部21から右方向に延びて形成されている。左翼27は、機体本体部21から左方向に延びて形成されている。右翼26と左翼27とには、それぞれロータ30と電動推進装置10とが1つずつ配置されている。尾翼28は、機体本体部21の後端部に形成されている。

[0016] 8つのロータ30のうちの6つは、各第2支持部24の端部に配置され、主に機体20の揚力を得るためのリフト用ロータ31として構成されている。8つのロータ30のうちの2つは、右翼26と左翼27とにそれぞれ配置され、主に機体20の推力を得るためのクルーズ用ロータ32として構成されている。各ロータ30は、それぞれの回転軸を中心として、互いに独立して回転駆動される。各ロータ30は、互いに等角度間隔で配置された3つの

ブレード３３をそれぞれ有する。本実施形態において、各ロータ３０のブレード角は、それぞれ可変に構成されている。具体的には、制御装置５０からの指示に従い図示しないアクチュエータによってブレード角が調整される。図３に示すように、各ロータ３０には、回転数センサ３４と、トルクセンサ３５とがそれぞれ設けられている。回転数センサ３４は、ロータ３０の回転数を検出する。トルクセンサ３５は、ロータ３０の回転トルクを検出する。各センサ３４、３５による検出結果は、制御装置５０へと出力される。

[0017] 図１に示す８つの電動推進装置１０は、各ロータ３０をそれぞれ回転駆動させるための駆動装置として構成されている。８つの電動推進装置１０のうちの６つは、それぞれリフト用ロータ３１を回転駆動させる。８つの電動推進装置１０のうちの２つは、それぞれクルーズ用ロータ３２を回転駆動させる。

[0018] 図３に示すように、各電動推進装置１０は、駆動部１１と、駆動用モータ１２と、ギアボックス１３と、回転数センサ１４と、電流センサ１５と、電圧センサ１６と、トルクセンサ１７とを有する。以下、電動推進装置１０が備え、１０の出力に関連するパラメータの値を検出するセンサを総称して、「制御センサ」とも呼ぶ。

[0019] 駆動部１１は、図示しないインバータ回路と、かかるインバータ回路を制御する図示しないコントローラとを含む電子機器として構成されている。インバータ回路は、ＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor）やＭＯＳＦＥＴ（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor）等のパワー素子により構成され、コントローラから供給される制御信号に応じたデューティ比により駆動用モータ１２に駆動電圧を供給する。コントローラは、制御装置５０と電氣的に接続されており、制御装置５０からの指令に応じてインバータ回路に制御信号を供給する。

[0020] 駆動用モータ１２は、本実施形態ではブラシレスモータにより構成され、駆動部１１のインバータ回路から供給される電圧および電流に応じた回転運動を出力する。なお、ブラシレスモータに代えて、誘導モータやリラクタン

スモータ等の任意のモータにより構成されていてもよい。

[0021] ギアボックス 13 は、駆動用モータ 12 とロータ 30 とを物理的に接続している。ギアボックス 13 は、図示しない複数のギアを有し、駆動用モータ 12 の回転を減速してロータ 30 へと伝達する。なお、ギアボックス 13 が省略されて駆動用モータ 12 にロータ 30 の回転軸が直接的に接続されていてもよい。

[0022] 回転数センサ 14 とトルクセンサ 17 とは、それぞれ駆動用モータ 12 に設けられており、駆動用モータ 12 の回転数と回転トルクとをそれぞれ検出する。電流センサ 15 と電圧センサ 16 とは、それぞれ駆動部 11 と駆動用モータ 12 との間に設けられており、駆動電流と駆動電圧とをそれぞれ検出する。各センサ 14 ～ 17 による検出結果は、駆動部 11 を介して制御装置 50 へと出力される。

[0023] バッテリ 40 は、リチウムイオン電池により構成され、e V T O L 100 における電力供給源の 1 つとして機能する。バッテリ 40 は、主に、各電動推進装置 10 がそれぞれ有する駆動部 11 へと電力を供給して各駆動用モータ 12 を駆動させる。なお、リチウムイオン電池に代えて、ニッケル水素電池等の任意の二次電池により構成されていてもよく、バッテリ 40 に代えて、またはバッテリ 40 に加えて、燃料電池や発電機等の任意の電力供給源が搭載されていてもよい。

[0024] コンバータ 42 は、バッテリ 40 と接続されており、バッテリ 40 の電圧を降圧して e V T O L 100 が備える図示しない補機類や制御装置 50 へと供給する。分配器 44 は、バッテリ 40 の電圧を各電動推進装置 10 が備える駆動部 11 へと分配する。なお、各電動推進装置 10 がバッテリ 40 等の電力供給源をそれぞれ備えることにより、分配器 44 が省略されてもよい。

[0025] 制御装置 50 は、記憶部 51 と C P U (Central Processing Unit) とを備えるマイクロコンピュータであり、E C U (Electronic Control Unit) として構成されている。記憶部 51 は、R O M (Read Only Memory) と R A M (Random Access Memory) とを有する。C P U は、記憶部 51 に予め記憶されて

いる制御プログラムを実行することにより、eVTOL100の全体動作を制御する制御部52として機能する。

[0026] eVTOL100の全体動作としては、例えば、垂直離着陸動作、飛行動作や、各電動推進装置10の機能試験の実行動作等が該当する。垂直離着陸動作および飛行動作は、設定された航空経路情報に基づいて実行されてもよく、乗員の操縦により実行されてもよく、後述する外部装置500が備える外部制御部510からの指令に基づいて実行されてもよい。制御部52は、eVTOL100の動作において、各電動推進装置10が有する駆動用モータ12の回転数および回転方向や、各ロータ30のブレード角等を制御する。

[0027] 機体通信部64は、無線通信を行なう機能を有し、外部装置500が備える外部通信部520とeVTOL100との間で情報の送受信を行なうとともに、制御装置50と通信可能に構成されている。無線通信としては、例えば、民間用VHF（Very High Frequency）無線通信や、4G（第4世代移動体通信システム）や5G（第5世代移動体通信システム）等の電気通信事業者が提供する無線通信や、IEEE802.11規格に従った無線LAN通信等が該当する。また、例えば、USB（Universal Serial Bus）や、IEEE802.3規格に従った有線通信であってもよい。なお、外部装置500としては、例えば、機能試験の制御や試験結果の記録等を行うサーバ装置等の管理および制御用のコンピュータが該当する。かかる管理・制御用コンピュータは、例えば、航空管制室に配置されているサーバ装置であってもよく、また、機能試験を含む保守や点検を行う保守作業員がeVTOL100の運用場所に持ち込んだパーソナルコンピュータであってもよい。

[0028] 報知部66は、制御装置50からの指示に従って報知を行う。本実施形態において、報知部66は、乗員室に搭載されて文字や画像等を表示する表示装置や、音声や警告音等を出力するスピーカ等により構成され、視覚情報や聴覚情報によって乗員に各種情報を報知する。

[0029] 磁場センサ70は、eVTOL100に設置され、磁場の強さの検出を行

う。磁場センサ 70 は、制御センサよりも感度よく磁場を検出可能なセンサであることが好ましい。本実施形態においては、磁場センサ 70 は、機体 20 の下部に 1 つ設置されている。

[0030] A-2. 制御装置 50 による処理：

制御装置 50 は、図 4 に示す処理を実行することにより、磁場センサ 70 により検出された磁場の強さが設定値以上の場合に、磁場に応じた対応処理を実行する。図 4 に示す処理は、eVTOL100 が起動されると、制御装置 50 において繰り返し実行される。対応処理とは、自らまたは他の eVTOL100 が、設定値以上の強さの磁場に応じた飛行を行うための処理であり、予め定められている。

[0031] ステップ S110 において、制御装置 50 は、磁場センサ 70 により検出された磁場の強さが、予め設定された閾値以上か否かの判定を行う。なお、閾値は、制御センサの検出値が正常範囲外となりうる磁場の強さとして、予め実験等により特定された値である。磁場の強さが閾値より小さい場合（ステップ S110：No）、制御装置 50 は、本処理を終了する。磁場の強さが閾値以上の場合（ステップ S110：Yes）、予め設定された待機時間の経過後、制御装置 50 は、制御センサの検出値が予め設定された正常範囲内であるか否かの判定を行う（ステップ S120）。待機時間の経過後に制御センサの検出値が予め設定された正常範囲内であるか否かの判定を行うのは、制御センサの検出値の磁場による変化が瞬間的であれば eVTOL100 の制御への影響は少ないため、後述する異常発生情報の通知が必要ないからである。なお、待機時間は、eVTOL100 の飛行状態によって異なる。例えば、本実施形態における水平飛行状態での待機時間は 1 秒程度であるが、垂直離着陸動作中にはより安定した制御が必要となるため、水平飛行状態よりも短い待機時間で制御センサの検出値が正常範囲内か否かを判定する必要がある。

[0032] 制御センサの検出値が予め設定された正常範囲内である場合（ステップ S120：Yes）、制御装置 50 は、対応処理として、磁場関連情報のパイ

ロットへの通知（ステップS 1 3 0）および磁場関連情報の航空管制室への発信（ステップS 1 4 0）を実行し、本処理を終了する。「磁場関連情報」とは、磁場に関する情報を意味する。磁場関連情報は、本実施形態においては、閾値以上の強さの磁場が検出された座標を少なくとも含む。磁場関連情報には、閾値以上の磁場が検出された時刻および検出された磁場の強さが含まれてもよい。パイロットは、磁場関連情報に基づいて、e V T O L 1 0 0の制御を実行することができる。航空管制室は、磁場関連情報に基づいて、他の航空機に対して磁場に関する注意喚起等を行うことができる。

[0033] これに対して、制御センサの検出値が予め設定された正常範囲外である場合（ステップS 1 2 0 : N o）、制御装置5 0は、対応処理として、磁場関連情報および異常発生情報のパイロットへの通知（ステップS 1 3 2）および磁場関連情報および異常発生情報の航空管制室への発信（ステップS 1 4 2）を実行し、本処理を終了する。「異常発生情報」とは、磁場による異常に関する情報を意味する。「磁場による異常」とは、待機時間経過後にも制御センサの検出値の異常が継続し、e V T O L 1 0 0の正常な制御が妨げられるおそれがある状況を意味する。異常発生情報は、本実施形態では、複数の電動推進装置1 0のうちどの電動推進装置1 0で磁場による異常が発生しているかという情報を少なくとも含む。異常発生情報には、電動推進装置1 0で異常が発生した時刻が含まれてもよい。パイロットは、磁場関連情報および異常発生情報に基づいて、e V T O L 1 0 0の制御を実行することができる。航空管制室は、磁場関連情報および異常発生情報に基づいて、他の航空機に対して磁場に関する注意喚起等を行うことができる。

[0034] 以上説明した第1実施形態の制御装置5 0によれば、磁場センサ7 0により検出された磁場の強さが、予め設定された閾値以上である場合に、磁場関連情報のパイロットへの通知および航空管制室への発信を行う。加えて、制御センサの検出値が、予め設定された正常範囲外である場合には、磁場関連情報に加え、異常発生情報のパイロットへの通知および航空管制室への発信を行う。このため、磁場および磁場による異常に応じて、e V T O L 1 0 0

の飛行ルートの変更および緊急着陸等の制御を実行することができるので、強い磁場や電場が発生する環境を回避しやすくなり、eVTOL100の飛行安定性の低下を抑制できる。加えて、航空管制室を介して、他の航空機に対して磁場に関する注意喚起等を行うことができるため、他の航空機の飛行安定性の低下も抑制できる。

[0035] B. 第2実施形態：

第2実施形態のeVTOL100は、無人航空機として構成されている。第2実施形態の制御装置50は、図5および図6に示すように、磁場関連情報および異常発生情報を航空管制室に発信し、航空管制室からの指示を受信してeVTOL100の制御を実行する点において、第1実施形態の制御装置50と異なっている。第2実施形態のeVTOL100の装置構成および制御装置50による処理におけるその他の手順は、第1実施形態のeVTOL100と同じであるので、同一の構成および同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0036] 図5に示すように、制御装置50は、上述のステップS130において磁場関連情報を航空管制室に発信し、その後、航空管制室の指示を所定時間内に受信しない場合（ステップS240：No）、制御装置50は、航空管制室に対して指示を要請し（ステップS252）、再び航空管制室からの指示を待つ。航空管制室の指示を受信した場合（ステップS240：Yes）、制御装置50は、対応処理として、受信した指示に従ってeVTOL100の制御を実行し（ステップS250）、本処理を終了する。

[0037] 上述のステップS120において制御センサの検出値が予め設定された正常範囲外である場合には、図6に示すように、制御装置50は、対応処理として、予め設定された、異常に応じた飛行モードに切り替えて（ステップS232）、eVTOL100の制御を実行する。本実施形態において、「異常に応じた飛行モード」とは、複数の電動推進装置10のうち、異常の発生した電動推進装置10を含む一部の電動推進装置10を停止して飛行を継続することと、着陸可能地点を検索しeVTOL100を着陸させることとの

うち少なくともいずれかを実行するモードを意味する。

[0038] ステップS 2 4 2において、制御装置5 0は、磁場関連情報および異常発生情報に加えて、磁場による異常発生により異常に応じた飛行モードに切り替えたことを航空管制室へ発信する。

[0039] 航空管制室から指示を受信した場合（ステップS 2 5 2 : Y e s）、制御装置5 0は、指示に従ってe V T O L 1 0 0の制御を実行し（ステップS 2 6 2）、本処理を終了する。

[0040] これに対して、航空管制室から指示を受信しない場合（ステップS 2 5 2 : N o）、制御装置5 0は、引き続き異常に応じた飛行モードによるe V T O L 1 0 0の制御を継続し（ステップS 2 6 4）、本処理を終了する。

[0041] 以上説明した第2実施形態の制御装置5 0によれば、第1実施形態の制御装置5 0と同様の効果を奏する。加えて、制御装置5 0は、航空管制室から指示を受けることにより、他のe V T O L 1 0 0から航空管制室に発信された情報に基づいたより広範囲の磁場に関する情報に応じてe V T O L 1 0 0の制御を実行できるため、強い磁場や電場が発生する環境をより回避しやすくなり、e V T O L 1 0 0の飛行安定性の低下をより抑制できる。また、磁場による異常が発生した際には、異常に応じた飛行モードに移行して安全な飛行を維持するため、異常発生時におけるe V T O L 1 0 0の安全性の低下を抑制できる。

[0042] C. 第3実施形態：

第3実施形態のe V T O L 1 0 0は、無人航空機として構成されている。図7および図8に示すように、第3実施形態の制御装置5 0は、ステップS 1 2 0の後にステップS 3 3 0からステップS 3 7 4の処理を行う点において、第2実施形態の制御装置5 0と異なっている。第3実施形態のe V T O L 1 0 0の装置構成および制御装置5 0による処理におけるその他の手順は、第2実施形態のe V T O L 1 0 0と同じであるので、同一の構成および同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0043] 上述のステップS 1 2 0において制御センサの検出値が正常範囲内である

場合、制御装置50は、対応処理として、磁場関連情報に基づいて飛行ルートの再計算を行う（ステップS330）。その後、制御装置50は、再計算により得られた新規飛行ルートについての情報を磁場関連情報とともに航空管制室へ発信し（ステップS340）、新規飛行ルートへの飛行ルート変更の許可を要請する。

[0044] 航空管制室が飛行ルート変更を許可した場合（ステップS350：Yes）、制御装置50は、飛行ルートを新規飛行ルートに変更し（ステップS360）、処理を終了する。

[0045] これに対して、航空管制室から飛行ルート変更を許可しない場合（ステップS350：No）であって、図8に示すように、航空管制室から指示を受信した場合（ステップS362：Yes）には、制御装置50は、対応処理として、航空管制室からの指示に従ってeVTOL100の制御を実行し（ステップS372）、本処理を終了する。航空管制室から指示を受信しない場合（ステップS362：No）には、制御装置50は、eVTOL100の制御を変更することなく（ステップS374）、本処理を終了する。

[0046] 以上説明した第3実施形態の制御装置50によれば、第2実施形態の制御装置50と同様の効果を奏する。加えて、制御装置50は、磁場に依じて再計算した新規飛行ルートを航空管制室に発信し、許可を得て飛行ルートを新規飛行ルートへ変更するため、強い磁場や電場が発生する環境をより回避しやすくなり、eVTOL100の飛行安定性の低下をより抑制できる。

[0047] D. 第4実施形態：

第4実施形態のeVTOL100は、無人航空機として構成されている。図9に示すように、第4実施形態の制御装置50は、航空管制室からの指示のみに従って、eVTOL100の制御を実行する点において、第1実施形態の制御装置50と異なっている。第4実施形態のeVTOL100の装置構成および制御装置50による処理におけるその他の手順は、第1実施形態のeVTOL100と同じであるので、同一の構成および同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0048] 上述のステップS 1 2 0において制御センサの検出値が正常範囲内である場合には、制御装置5 0は、上述のステップS 1 4 0の処理を実行する。制御センサの検出値が正常範囲外である場合には、制御装置5 0は、上述のステップS 1 4 2の処理を実行する。

[0049] 航空管制室への情報発信後、制御装置5 0は、上述のどちらの場合にも、対応処理として、図8に示す上述のステップS 3 6 2からステップS 3 7 4の処理を実行し、本処理を終了する。

[0050] 以上説明した第4実施形態の制御装置5 0によれば、第1実施形態の制御装置5 0と同様の効果を奏する。加えて、制御装置5 0は、航空管制室からの指示のみに従ってe V T O L 1 0 0の制御を実行するため、制御装置5 0における複雑な処理を必要とすることなく磁場および磁場による異常に応じた制御をすることができ、e V T O L 1 0 0の飛行安定性の低下を抑制できる。

[0051] E. 第5実施形態：

第5実施形態の制御装置5 0は、磁場センサ7 0を備えずに、制御センサの検出値と基準値との差分の大きさをを用いて磁場による異常発生の判定を行う点において、第1実施形態の制御装置5 0と異なっている。第5実施形態のe V T O L 1 0 0の装置構成および制御装置5 0による処理におけるその他の手順は、第1実施形態のe V T O L 1 0 0と同じであるので、同一の構成および同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0052] 図1 0に示すステップS 5 1 0において、制御装置5 0は、制御センサの検出値と予め設定された基準値との差分の大きさを算出する。基準値は、平常時における制御センサの検出値として、予め記憶部5 1に設定されている。例えば制御センサが駆動用モータ1 2の回転数を検出する構成では、垂直離着陸モードや水平飛行モード等の飛行モードや飛行高度ごとに、平常時の駆動用モータ1 2の平均回転数が基準値として設定されてもよい。

[0053] 算出された差分の大きさが予め設定された第1閾値より小さい場合（ステップS 5 1 5：N o）、制御装置5 0は、本処理を終了する。算出された差

分の大きさが予め設定された第1閾値以上である場合（ステップS515：Y e s）、制御装置50は、前回の差分の大きさの算出から予め設定された待機時間の経過後に、再び制御センサの検出値と基準値との差分の大きさを算出する（ステップS520）。待機時間の経過後に再び制御センサの検出値と基準値との差分の大きさを算出するのは、制御センサの検出値の磁場による変化が瞬間的であればe V T O L 1 0 0の制御への影響は少ないため、異常発生情報の通知が必要ないからである。

[0054] 再び算出された差分の大きさが予め設定された第2閾値以上である場合（ステップS525：Y e s）、制御装置50は、対応処理として、上述のステップS130およびステップS140の処理を実行し、本処理を終了する。再び算出された差分の大きさが予め設定された第2閾値より小さい場合（ステップS525：N o）、制御装置50は、対応処理として、上述のステップS132およびステップS142の処理を実行し、本処理を終了する。なお、本実施形態では、第2閾値は、第1閾値以上である。

[0055] 以上説明した第5実施形態の制御装置50によれば、第1実施形態の制御装置50と同様の効果を奏する。加えて、制御センサの出力値と基準値との差分の原因となりうる磁場の強さの判定に磁場センサ70を必要としないため、e V T O L 1 0 0の製造コストを抑制できる。

[0056] F. 他の実施形態：

（F1）上記実施形態において、磁場センサ70は、機体20の下部に1つ設置されているが、本開示はこれに限定されない。磁場センサ70は、複数の電動推進装置10の内部に電動推進装置10ごとに設置されてもよい。かかる構成によれば、制御装置50は、磁場が発生している方向および電動推進装置10ごとの磁場の影響を検出し得る。

[0057] （F2）上記実施形態において、制御装置50は、磁場関連情報および異常発生情報を航空管制室に発信するが、本開示はこれに限定されない。制御装置50は、付近を飛行中の航空機に対して、直接磁場関連情報および異常発生情報を発信してもよい。かかる構成によれば、航空管制室を介して他の航

空機に対して磁場関連情報および異常発生情報を発信するよりも、短時間で他の航空機に対して磁場に関する注意喚起等を行うことができる。

[0058] (F 3) 上記実施形態において、制御装置 50 は、磁場関連情報および異常発生情報を航空管制室に発信するが、本開示はこれに限定されない。制御装置 50 は、磁場関連情報および異常発生情報を記憶部 51 に記録してもよい。かかる構成によれば、磁場関連情報および異常発生情報を記憶部 51 に記録しておくことにより、着陸後の e V T O L 100 の点検に要する時間を短縮できる。

[0059] (F 4) 上記実施形態において、制御装置 50 は、航空管制室から指示を受けて e V T O L 100 の制御を実行するが、本開示はこれに限定されない。制御装置 50 は、付近を飛行中の他の航空機から直接発信された注意喚起等に応じて、e V T O L 100 の制御を実行してもよい。

[0060] (F 5) 上記実施形態において、パイロットは、磁場関連情報および異常発生情報に基づいて、e V T O L 100 の制御を実行することができるが、本開示はこれに限定されない。制御装置 50 は、磁場関連情報および異常発生情報に基づいて、予め設定された制御を強制的に実行してもよい。

[0061] (F 6) 上記実施形態において、制御装置 50 は、検出された磁場の強さが閾値以上であると判定された後、待機時間の経過後に制御センサの検出値が正常範囲内か否かの判定を行うが、本開示はこれに限定されない。制御装置 50 は、検出された磁場の強さが閾値以上であると判定された直後に、制御センサの検出値が正常範囲内か否かの判定を行ってもよい。

[0062] (F 7) 上記実施形態において、制御装置 50 は、第 1 閾値による判定の後、待機時間の経過後に第 2 閾値による判定を行うが、本開示はこれに限定されない。制御装置 50 は、第 1 閾値による判定の直後に、第 2 閾値による判定を行ってもよい。

[0063] 本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した形態中の技術的特徴に対応する各実施形態中の技術的特徴は、

上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

[0064] 本開示に記載の制御部およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部およびその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 電動垂直離着陸機（１００）の制御装置（５０）であって、
前記電動垂直離着陸機が備える磁場センサ（７０）により検出された磁場の強さが予め設定された閾値以上である場合に、前記電動垂直離着陸機または他の前記電動垂直離着陸機が前記磁場に応じた飛行を行うための予め定められた対応処理を実行する、
制御装置。
- [請求項2] 請求項１に記載の制御装置であって、
前記対応処理は、前記閾値以上の強さの前記磁場を検出した座標を少なくとも含む磁場関連情報を、通知する処理を含む、
制御装置。
- [請求項3] 請求項１または請求項２のいずれか一項に記載の制御装置であって、
、
前記磁場の強さが前記閾値以上である場合かつ、前記電動垂直離着陸機が備える電動推進装置（１０）の制御に用いられるセンサであって、前記電動推進装置の出力に関連するパラメータの値を検出するセンサである制御センサの検出値が予め設定された範囲外である場合に、前記対応処理として、前記磁場による異常の発生を通知することを実行する、
制御装置。
- [請求項4] 請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の制御装置であって、
前記磁場の強さが前記閾値以上である場合かつ、前記電動垂直離着陸機が備える電動推進装置の制御に用いられるセンサであって、前記電動推進装置の出力に関連するパラメータの値を検出するセンサである制御センサの検出値が予め設定された範囲外である場合に、前記対応処理として、
複数の前記電動推進装置のうち、前記磁場による異常が発生していない前記電動推進装置を用いて飛行を継続する処理と、

着陸可能地点を検索し、前記着陸可能地点に前記電動垂直離着陸機を着陸させる処理と、のうち少なくともいずれかを含む処理を実行する、

制御装置。

[請求項5]

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の制御装置であって、前記対応処理は、航空管制室からの指示を受けて前記電動垂直離着陸機の制御を実行する処理を含む、

制御装置。

[請求項6]

請求項5に記載の制御装置であって、

前記対応処理は、

前記磁場に応じて飛行ルートを再計算する処理と、

再計算されて得られた新規飛行ルートの情報を、前記閾値以上の強さの前記磁場を検出した座標を少なくとも含む磁場関連情報とともに前記航空管制室に発信する処理と、

前記新規飛行ルートへの変更の許可を前記航空管制室から受信したのちに、前記飛行ルートを前記新規飛行ルートへ変更する処理と、を含む、

制御装置。

[請求項7]

電動垂直離着陸機の制御装置であって、

前記電動垂直離着陸機が備える電動推進装置の制御センサの検出値と平常時の前記制御センサの検出値として予め設定されている基準値との差分の大きさが予め設定された第1閾値以上である場合に、前記電動垂直離着陸機または他の前記電動垂直離着陸機が、前記差分の原因となりうる強さの磁場に応じた飛行を行うための予め定められた対応処理を実行する、

制御装置。

[請求項8]

請求項7に記載の制御装置であって、

前記差分の大きさが前記第1閾値以上であると判定された場合に、

前記差分の大きさが、前記第 1 閾値以上の第 2 閾値以上であるか否かを判定し、前記判定の結果に応じて、前記対応処理として互いに異なる処理を実行する、

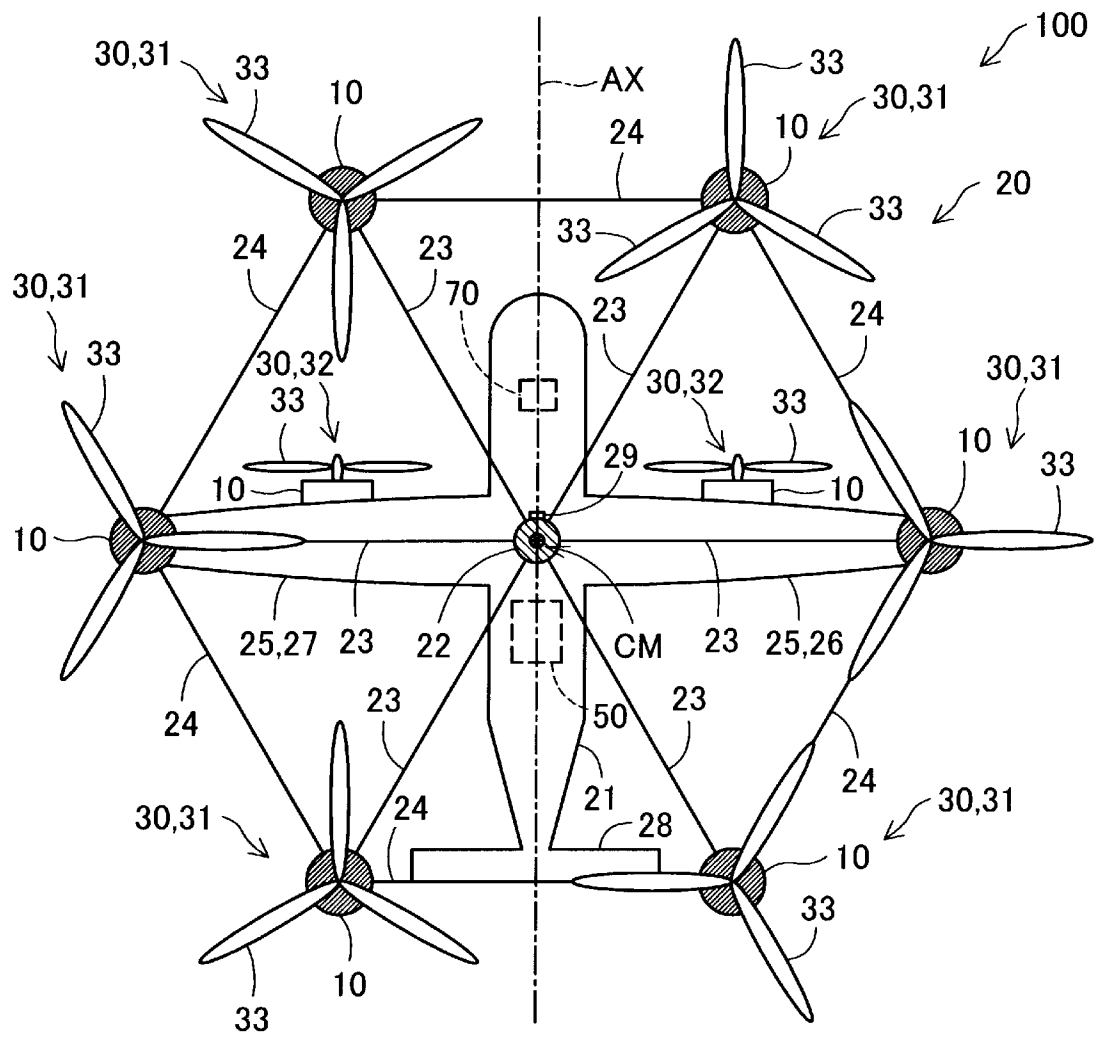
制御装置。

[請求項9] 電動垂直離着陸機（100）を制御するためのコンピュータプログラムであって、

前記電動垂直離着陸機が備える磁場センサ（70）により検出された磁場の強さが予め設定された閾値以上である場合に、前記電動垂直離着陸機または他の前記電動垂直離着陸機が前記磁場に応じた飛行を行うための予め定められた対応処理を実行する機能を、コンピュータに実現させるためのコンピュータプログラム。

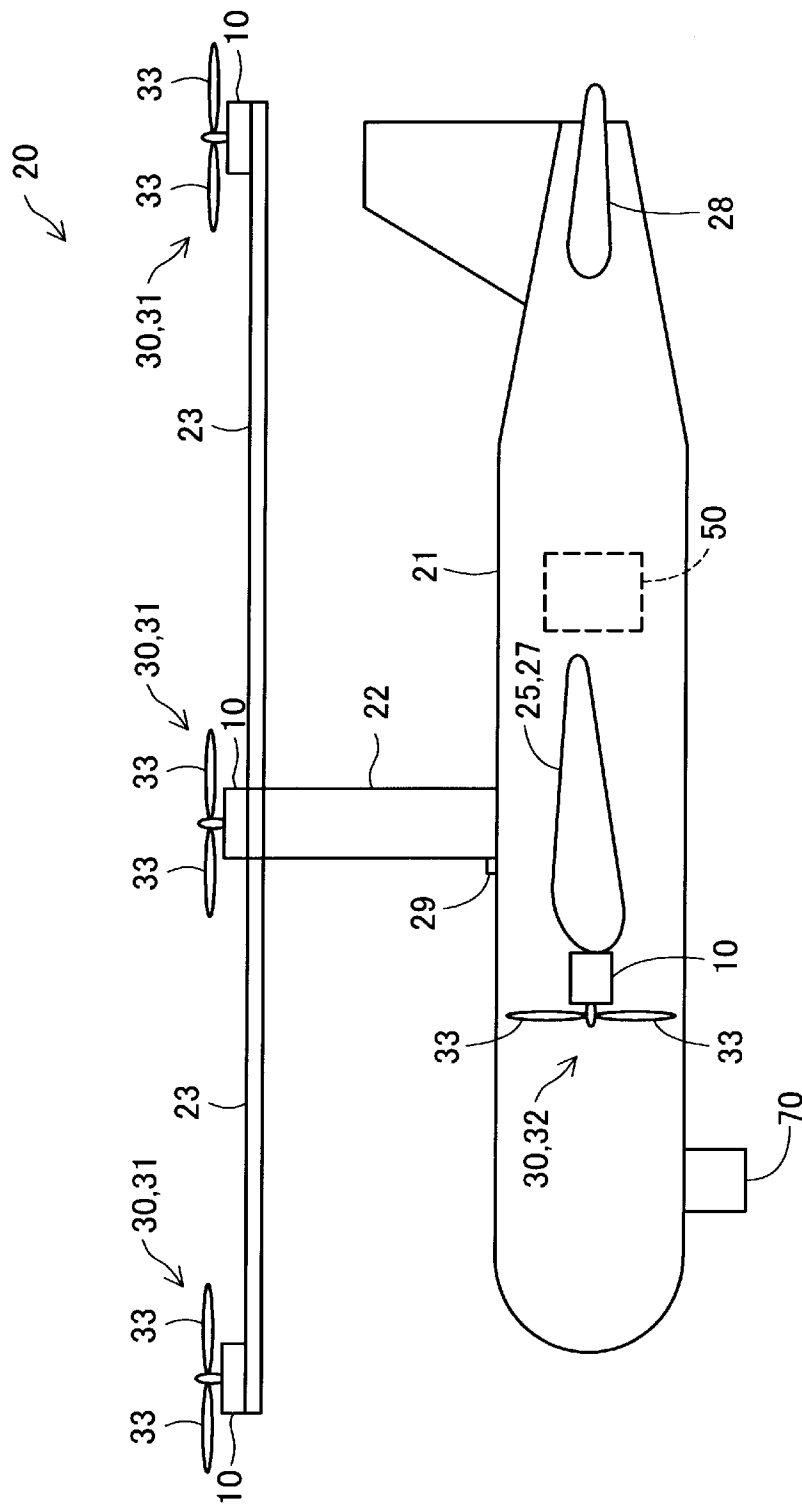
[図1]

Fig.1

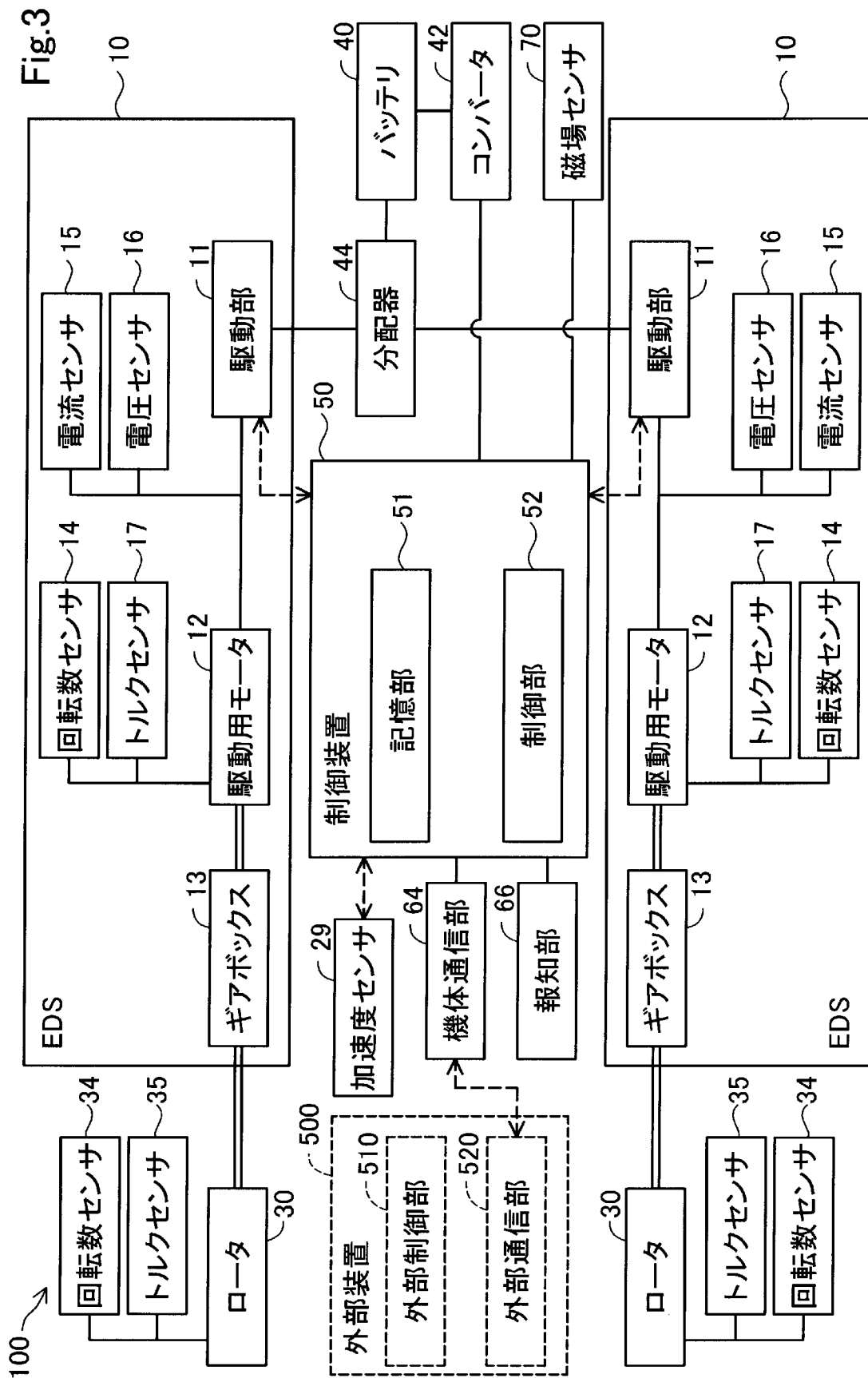


[図2]

Fig. 2

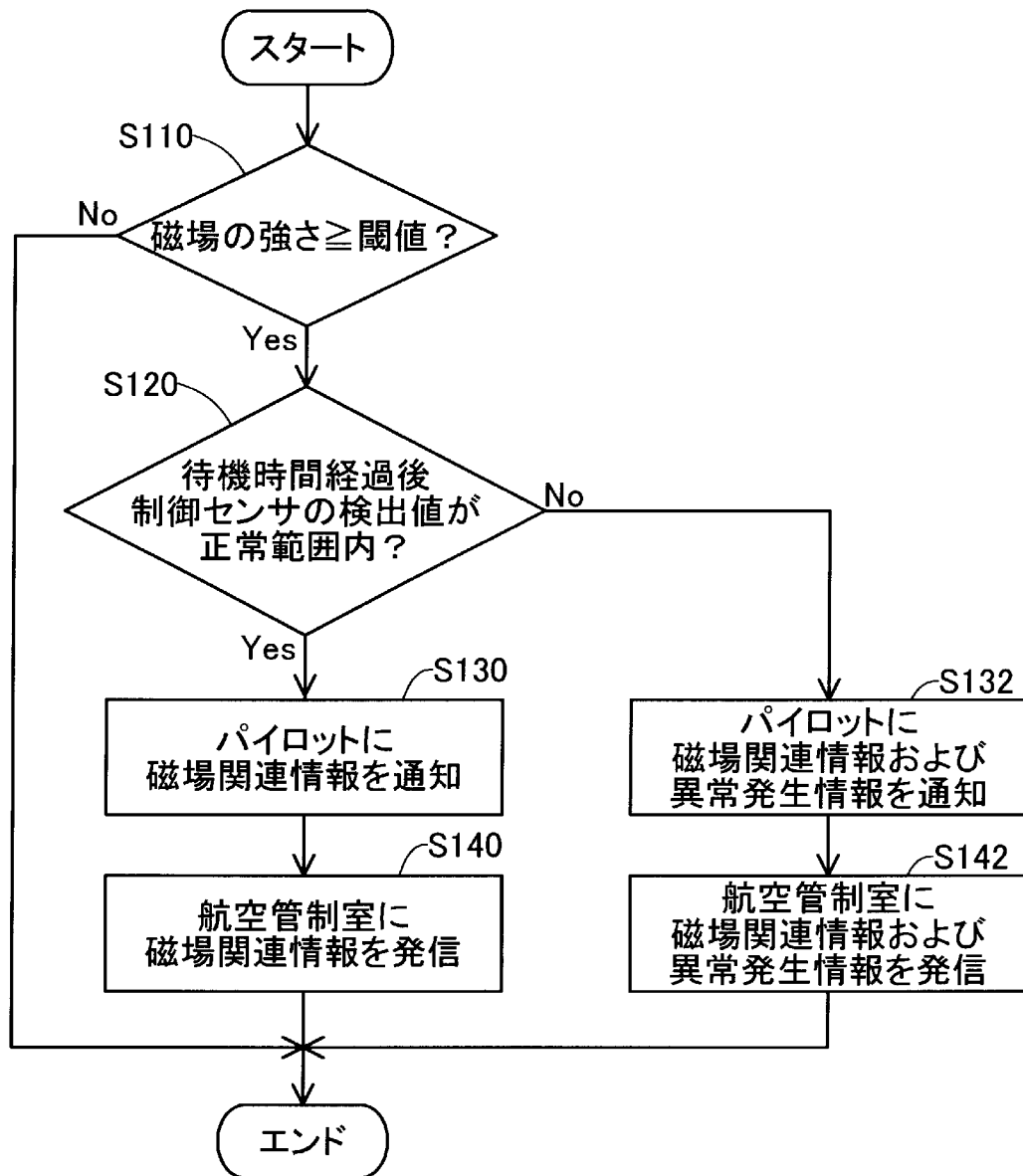


[図3]



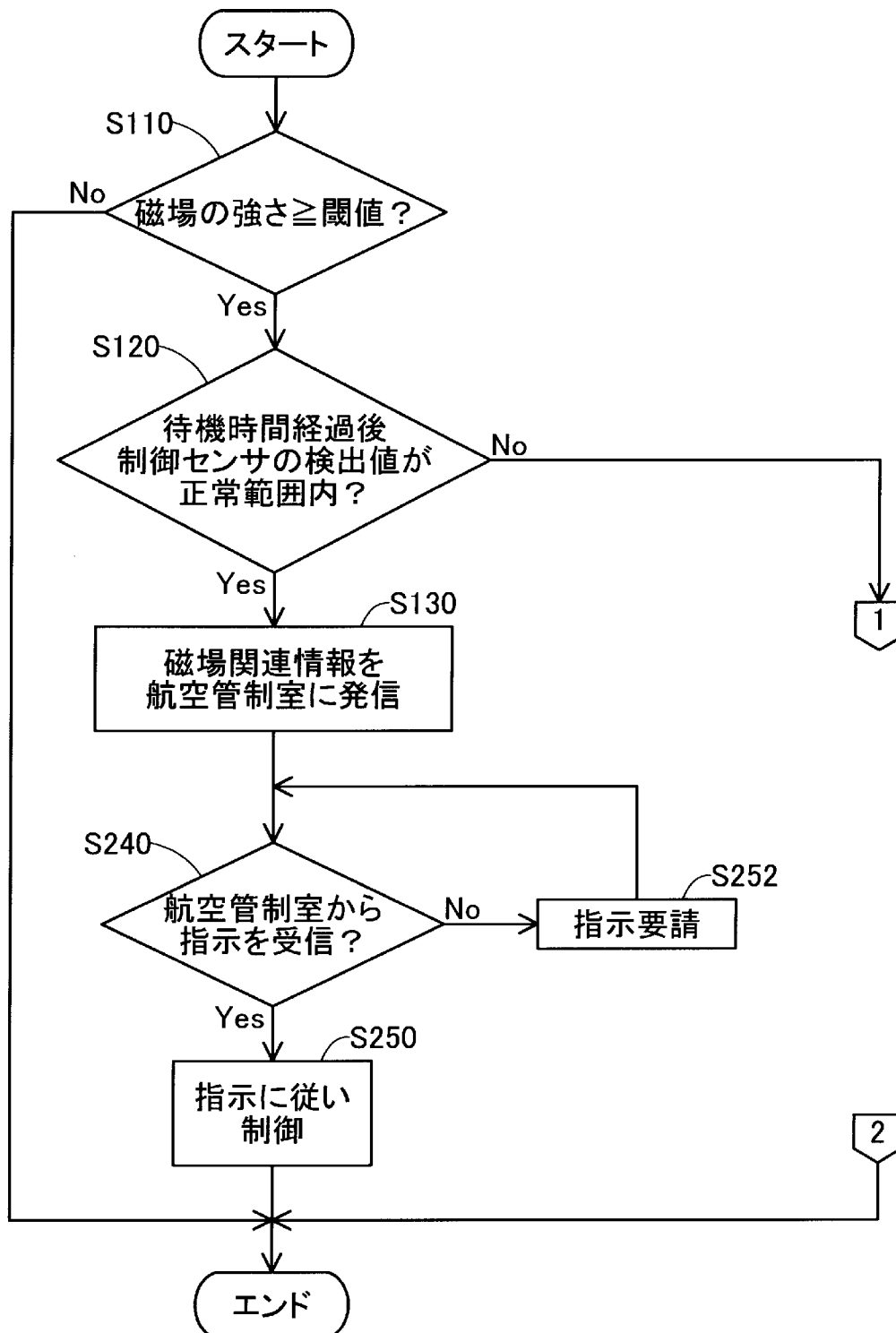
[図4]

Fig.4



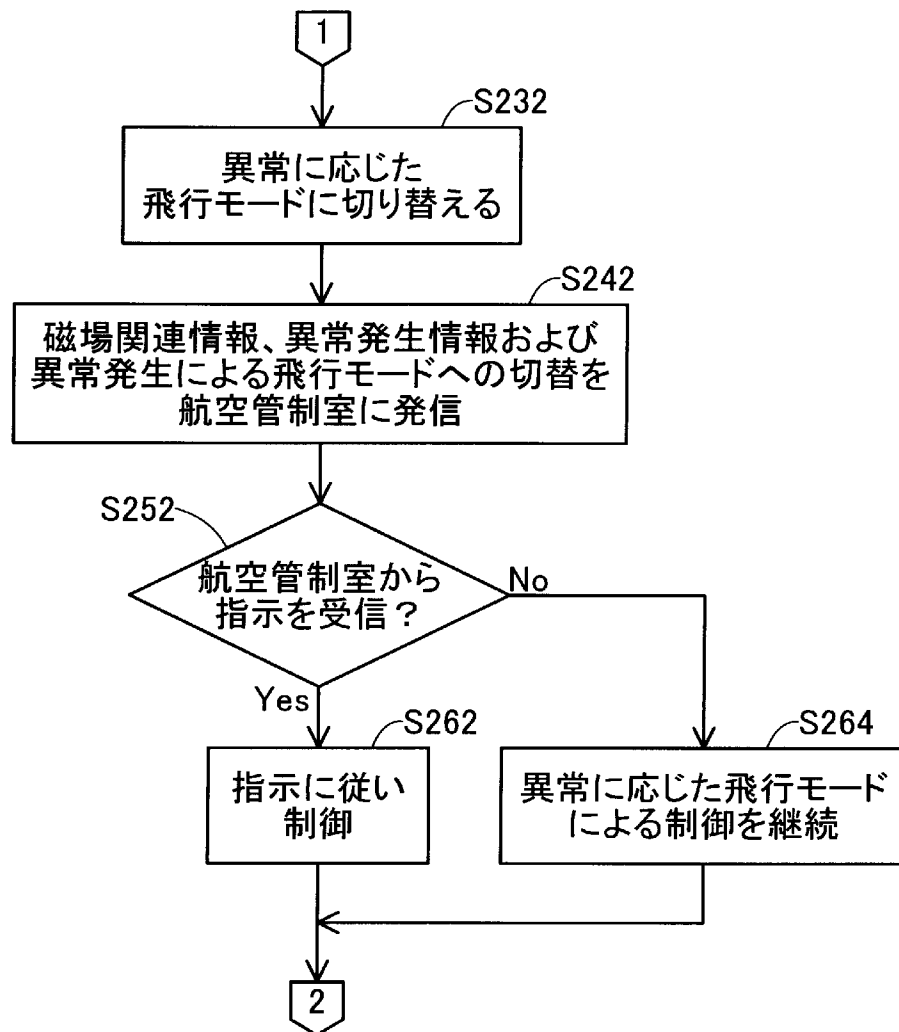
[図5]

Fig.5



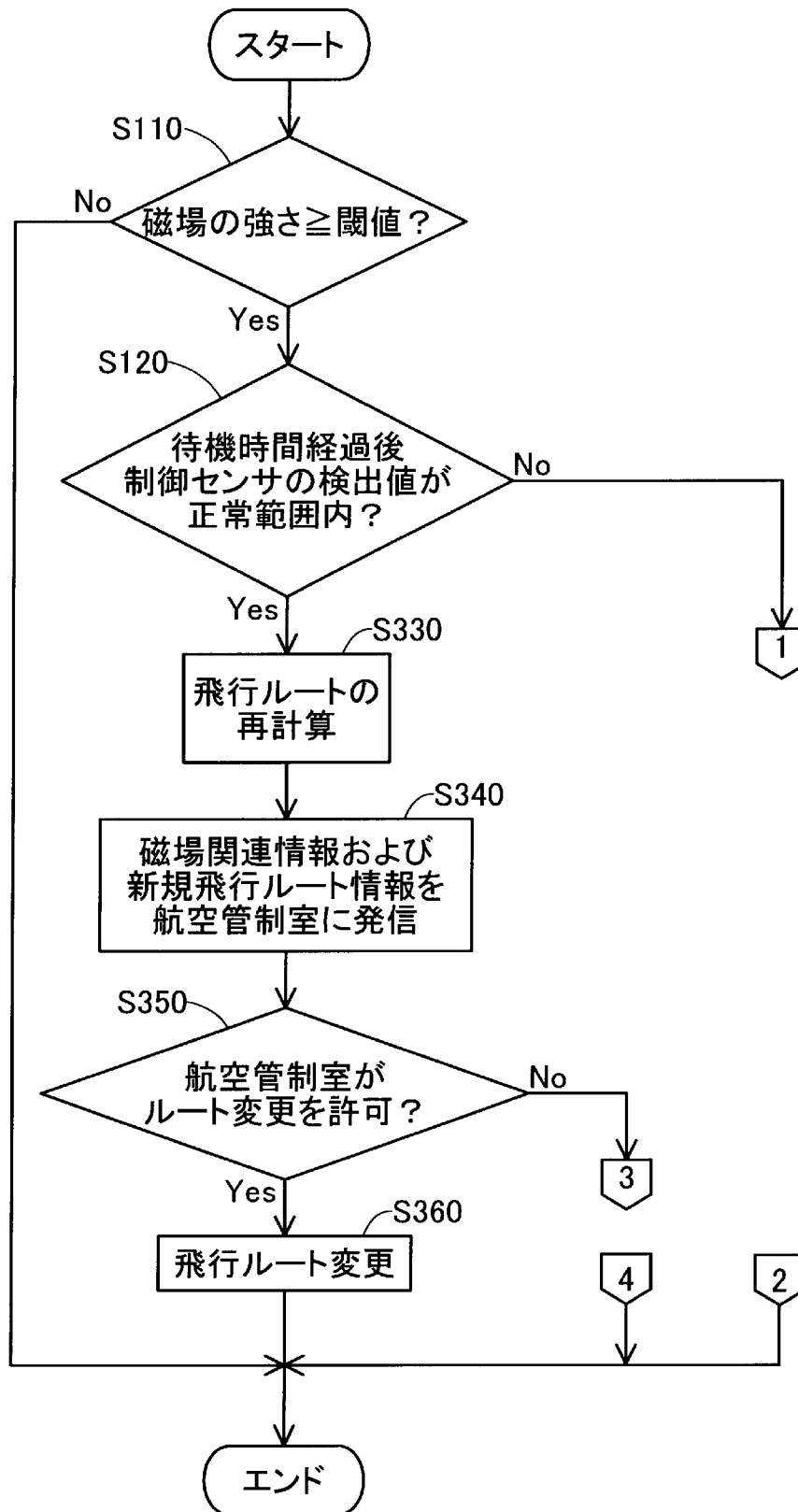
[図6]

Fig.6



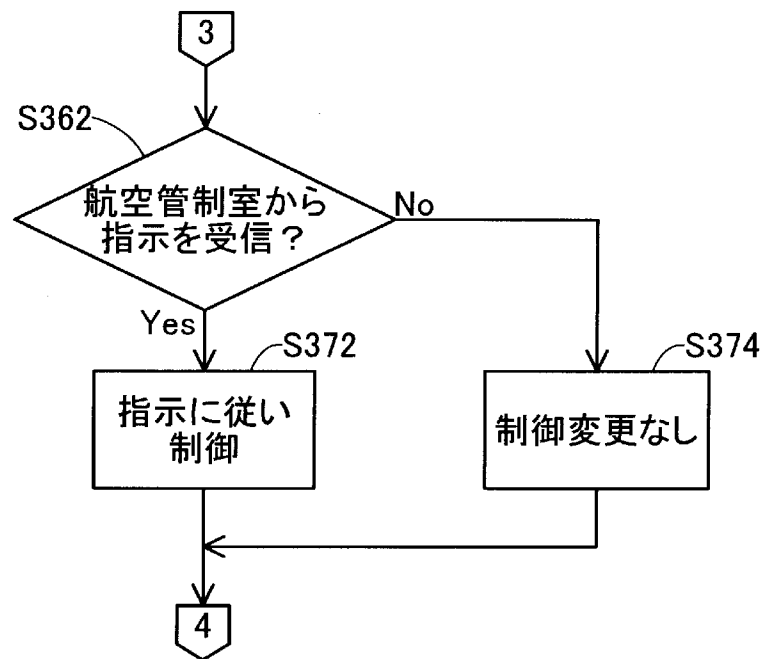
[図7]

Fig.7



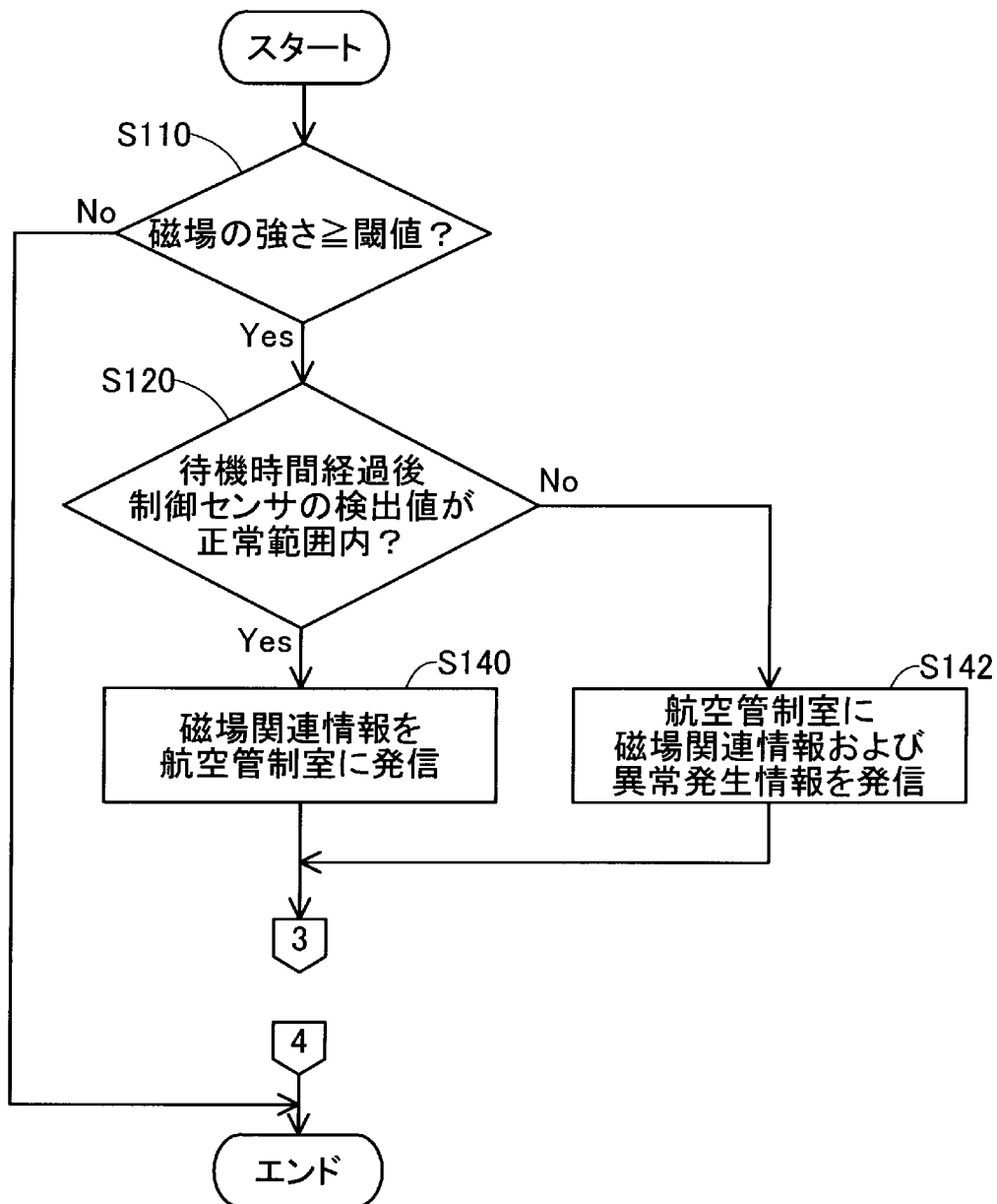
[図8]

Fig.8



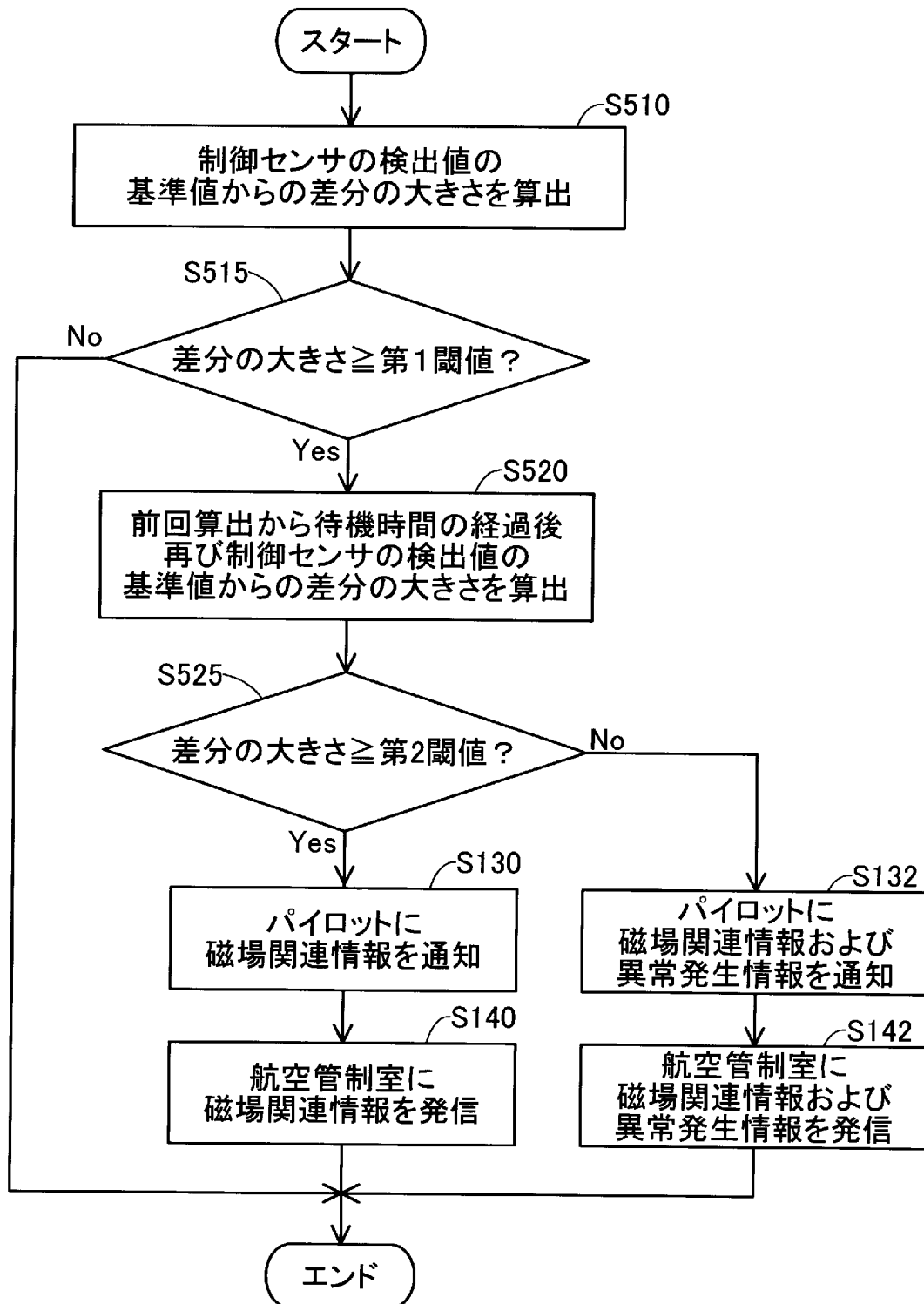
[図9]

Fig.9



[図10]

Fig.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B64D 45/00</i> (2006.01)i; <i>B64C 27/26</i> (2006.01)i; <i>B64D 27/24</i> (2006.01)i; <i>G05D 1/10</i> (2006.01)i FI: B64D45/00 A; B64C27/26; G05D1/10; B64D27/24 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) B64D45/00; B64C27/26; B64D27/24; G05D1/10 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 <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</td> <td>US 2017/0336806 A1 (UNMANNED INNOVATION, INC.) 23 November 2017 (2017-11-23) claims, paragraphs [0124]-[0133], fig. 1-10</td> <td>1-2, 5-6, 9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-4, 7-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-513122 A (TOP FLIGHT TECHNOLOGIES, INC) 30 April 2020 (2020-04-30) claims, paragraphs [0049]-[0050], fig. 1-2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-160437 A (AEROSENSE INC) 11 October 2021 (2021-10-11) claims, paragraphs [0053]-[0087], fig. 1-8</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-184357 A (NAKAMURA, Tasuku) 24 October 2019 (2019-10-24) claims, fig. 1-4</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-147141 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 17 September 2020 (2020-09-17) claims, fig. 1-8</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/146577 A1 (NTT DOCOMO INC) 01 August 2019 (2019-08-01) claims, fig. 1-8</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2017/0336806 A1 (UNMANNED INNOVATION, INC.) 23 November 2017 (2017-11-23) claims, paragraphs [0124]-[0133], fig. 1-10	1-2, 5-6, 9	A		3-4, 7-8	A	JP 2020-513122 A (TOP FLIGHT TECHNOLOGIES, INC) 30 April 2020 (2020-04-30) claims, paragraphs [0049]-[0050], fig. 1-2	1-9	A	JP 2021-160437 A (AEROSENSE INC) 11 October 2021 (2021-10-11) claims, paragraphs [0053]-[0087], fig. 1-8	1-9	A	JP 2019-184357 A (NAKAMURA, Tasuku) 24 October 2019 (2019-10-24) claims, fig. 1-4	1-9	A	JP 2020-147141 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 17 September 2020 (2020-09-17) claims, fig. 1-8	1-9	A	WO 2019/146577 A1 (NTT DOCOMO INC) 01 August 2019 (2019-08-01) claims, fig. 1-8	1-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
X	US 2017/0336806 A1 (UNMANNED INNOVATION, INC.) 23 November 2017 (2017-11-23) claims, paragraphs [0124]-[0133], fig. 1-10	1-2, 5-6, 9																								
A		3-4, 7-8																								
A	JP 2020-513122 A (TOP FLIGHT TECHNOLOGIES, INC) 30 April 2020 (2020-04-30) claims, paragraphs [0049]-[0050], fig. 1-2	1-9																								
A	JP 2021-160437 A (AEROSENSE INC) 11 October 2021 (2021-10-11) claims, paragraphs [0053]-[0087], fig. 1-8	1-9																								
A	JP 2019-184357 A (NAKAMURA, Tasuku) 24 October 2019 (2019-10-24) claims, fig. 1-4	1-9																								
A	JP 2020-147141 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 17 September 2020 (2020-09-17) claims, fig. 1-8	1-9																								
A	WO 2019/146577 A1 (NTT DOCOMO INC) 01 August 2019 (2019-08-01) claims, fig. 1-8	1-9																								
☒ 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 29 November 2022		Date of mailing of the international search report 13 December 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

International application No.

PCT/JP2022/041886

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/0226559 A1 (OPTIMAL RANGING, INC.) 13 August 2015 (2015-08-13) claims, fig. 1-12	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/041886

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2017/0336806	A1	23 November 2017	US 2021/0341527 A1	
JP	2020-513122	A	30 April 2020	US 2019/0011934 A1	
				claims, paragraphs [0070]- [0071], fig. 1-2	
				US 2019/0155314 A1	
				WO 2019/010428 A1	
JP	2021-160437	A	11 October 2021	(Family: none)	
JP	2019-184357	A	24 October 2019	(Family: none)	
JP	2020-147141	A	17 September 2020	(Family: none)	
WO	2019/146577	A1	01 August 2019	(Family: none)	
US	2015/0226559	A1	13 August 2015	WO 2011/163143 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64D 45/00(2006.01)i; B64C 27/26(2006.01)i; B64D 27/24(2006.01)i; G05D 1/10(2006.01)i FI: B64D45/00 A; B64C27/26; G05D1/10; B64D27/24		
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）） B64D45/00; B64C27/26; B64D27/24; G05D1/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022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	US 2017/0336806 A1 (UNMANNED INNOVATION, INC.) 23.11.2017 (2017-11-23) 請求の範囲, 0124-0133, 図1-10	1-2, 5-6, 9
A		3-4, 7-8
A	JP 2020-513122 A (トップ フライト テクノロジーズ, インコーポレイテッド) 30.04.2020 (2020-04-30) 特許請求の範囲, 0049-0050, 図1-2	1-9
A	JP 2021-160437 A (エアロセンス株式会社) 11.10.2021 (2021-10-11) 特許請求の範囲, 0053-0087, 図1-8	1-9
A	JP 2019-184357 A (中村 翼) 24.10.2019 (2019-10-24) 特許請求の範囲, 図1-4	1-9
A	JP 2020-147141 A (中国電力株式会社) 17.09.2020 (2020-09-17) 特許請求の範囲, 図1-8	1-9
A	W0 2019/146577 A1 (株式会社NTTドコモ) 01.08.2019 (2019-08-01) 特許請求の範囲, 図1-8	1-9
☒ 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 29.11.2022		国際調査報告の発送日 13.12.2022
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） 川村 健一 3D 9625 電話番号 03-3581-1101 内線 3339

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
A	US 2015/0226559 A1 (OPTIMAL RANGING, INC.) 13.08.2015 (2015 - 08 - 13) 特許請求の範囲, 図1-12	1-9

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/JP2022/041886

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2017/0336806	A1	23.11.2017	US	2021/0341527	A1	
JP	2020-513122	A	30.04.2020	US	2019/0011934	A1	
				請求の範囲, 0070-0071, 図 1-2			
				US	2019/0155314	A1	
				WO	2019/010428	A1	
JP	2021-160437	A	11.10.2021	(ファミリーなし)			
JP	2019-184357	A	24.10.2019	(ファミリーなし)			
JP	2020-147141	A	17.09.2020	(ファミリーなし)			
WO	2019/146577	A1	01.08.2019	(ファミリーなし)			
US	2015/0226559	A1	13.08.2015	WO	2011/163143	A1	