

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009148 A1

(51) 国際特許分類:

B64U 60/50 (2023.01) B64D 45/00 (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) B64U 10/14 (2023.01)
B64D 27/24 (2006.01) B64U 70/99 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/025101

(22) 国際出願日: 2023年7月6日(06.07.2023)

(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: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 亨 (NAKAMURA Toru); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 飯塚 達哉 (IIZUKA Tatsuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 入江 凜 (IRIE Rin); 〒1808585

東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 小阪 尚子 (KOSAKA Naoko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 梅宮 悠輔 (UMEMIYA Yusuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 倉恒子 (KURA Tsuneko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 久田 正樹 (HISADA Masaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

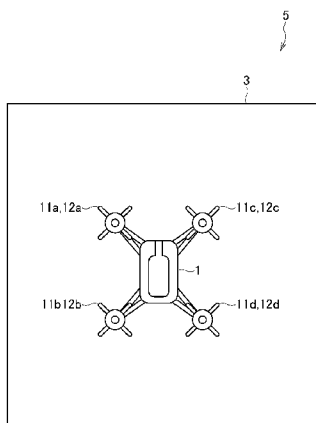
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: UNMANNED AIRCRAFT, OPERATION ASSISTANCE SYSTEM, AND OPERATION ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 無人航空機、操作支援システムおよび操作支援方法

(57) Abstract: An unmanned aircraft 1 comprises: an electromagnet 111 provided to each leg part 11; and a control unit 10 that, when any leg part 11 is grounded, starts the corresponding electromagnet 111. After the electromagnet 111 is started, each leg part 11 is attracted to a grounding part 3 having a magnetic body.

(57) 要約: 無人航空機 1 は、各脚部 11 に備えられた電磁石 111 と、いずれかの脚部 11 の接地時に、電磁石 111 を起動する制御部 10 を備え、電磁石 111 が起動した後、各脚部 11 が、磁性体を有する接地部 3 に吸着する。



2 Input device

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：無人航空機、操作支援システムおよび操作支援方法
技術分野

[0001] 本開示は、無人航空機、操作支援システムおよび操作支援方法に関する。

背景技術

[0002] ドローンなどの無人航空機（UAV：UNMANNED AERIAL VEHICLE）の制御において、着地が困難な場合がある。特に、横風時の着地、または傾斜地への着地など、環境によっては、着地の難易度がさらに高くなる場合がある。また一旦着地した後に、風で煽られるなどにより、無人航空機が横転する場合もある。

[0003] 無人航空機の確実な着陸方法として、ハンドキャッチがある（非特許文献1）。ハンドキャッチでは、操作者が無人航空機の脚をつかむことにより、無人航空機を停止する。ハンドキャッチでは、機体に対して安全な着陸が困難な場面において、使われる。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：吉武 穂高、”（phantom4）ドローンを『ハンドキャッチ』するメリットとは？”、[online]、2016年7月20日、ガジェットウォーカー、[2023年6月28日検索]、インターネット〈URL：<https://drone-aerial-corp.s.com/2016/07/20/hand-katch/>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、飛行時の姿勢安定のための機能が、意図せず働く場合がある。この機能により、ロータの力によって、機体が横転する場合もある。またハンドキャッチ可能な無人航空機のサイズに制約がある。またハンドキャッチによる操作者の怪我のリスクが、ある。

[0006] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本開示の目的は、無人

航空機を安全に着陸可能な技術を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示の一態様の無人航空機は、各脚部に備えられた電磁石と、いずれかの脚部の接地時に、前記電磁石を起動する制御部を備え、前記電磁石が起動した後、各脚部が、磁性体を有する接地部に吸着する。
- [0008] 本開示の一態様の操作支援システムは、無人航空機と、磁性体を有する接地部と、を備え、前記無人航空機は、各脚部に備えられた電磁石と、いずれかの脚部の接地時に、前記電磁石を起動する制御部を備え、前記電磁石が起動した後、各脚部が、前記接地部に吸着する。
- [0009] 本開示の一態様の操作支援方法は、無人航空機が備える各脚部のうちのいずれかの脚部が、磁性体を有する接地部に接地し、いずれかの脚部が、前記接地部に接地または接近した後、各脚部に備えられた電磁石が、起動し、前記電磁石が起動した後、各脚部が、前記接地部に吸着する。
- [0010] 本開示の一態様の操作支援システムは、無人航空機の接地部に設けられた複数の電磁石セルと前記無人航空機の各脚部のいずれかの、前記接地部への接地または接近を検出するセンサと、前記センサが、前記脚部の前記接地部への接地または接近を検知すると、前記複数の電磁石セルを起動する制御部を備え、前記複数の電磁石セルが起動すると、前記無人航空機の脚部が、前記接地部に吸着する。

発明の効果

- [0011] 本開示によれば、無人航空機を安全に着陸可能な技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本開示の実施の形態に係る操作支援システムのシステム構成を説明する図である。
- [図2]図2は、無人航空機の機能ブロックを説明する図である。
- [図3]図3は、操作支援方法を説明するフローチャートである。
- [図4]図4は、変形例に係る操作支援システムのシステム構成を説明する図で

ある。

[図5]図5は、変形例に係る操作支援方法を説明するフローチャートである。

[図6]図6は、操作支援システムに用いられるコンピュータのハードウェア構成を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して、本開示の実施の形態を説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付し説明を省略する。

[0014] (操作支援システム)

図1に示す操作支援システム5は、無人航空機1の着陸を支援する。操作支援システム5は、無人航空機1、入力装置2および接地部3を有する。

[0015] 無人航空機1は、人が搭乗しない航空機である。無人航空機1は、入力装置2などから無線電波などを使って入力される指示により駆動する。無人航空機1は、例えば、ドローンである。

[0016] 図1に示す例において無人航空機1は上面視で示される。無人航空機1は、4つの脚部11a、11b、11cおよび11dを備える。4つの脚部11a、11b、11cおよび11dのそれぞれを区別しない場合、単に、脚部11と記載される場合がある。なお、無人航空機1が備える脚部11の数は、4つでなくてもよく、3つ以下または5つ以上でも良い。

[0017] 本開示において、各脚部11は、図2に示すように電磁石111を備える。電磁石111は、制御部10からの指示に従って通電され、磁石となる。

[0018] 入力装置2は、無人航空機1を操作する指示を入力する装置である。入力装置2は、例えば、無人航空機1のオペレータ等の人によって操作される。入力装置2は、例えば、リモートコントローラである。入力装置2は、無人航空機1の状態を示すデータを取得し、表示する機能を備えても良い。

[0019] 接地部3は、無人航空機1の各脚部11が接地する部分である。接地部3は、平面であることが好ましいが、曲面など、平面でない部分、または凹凸部分を含んでも良い。

[0020] 本開示において接地部3は、磁性体を有する。接地部3は、無人航空機1

の脚部 11 が所定距離内に近づくと、脚部 11 の通電中の電磁石 111 が吸着するように形成される。接地部 3 の磁性体は、どのように形成されても良い。

[0021] 図 2 を参照して、本開示に係る無人航空機 1 を説明する。無人航空機 1 は、制御部 10、4 つの脚部 11 a、11 b、11 c および 11 d、および 4 つのロータ部 12 a、12 b、12 c および 12 d を備える。4 つのロータ部 12 a、12 b、12 c および 12 d を区別しない場合、単に、ロータ部 12 と記載される場合がある。

[0022] 本開示において 4 つのロータ部 12 a、12 b、12 c および 12 d のそれぞれは、4 つの脚部 11 a、11 b、11 c および 11 d に対応して設けられる。本開示では図 1 に示すように、脚部 11 a にロータ部 12 a が設けられるなど、1 つの脚部 11 に 1 つのロータ部 12 が設けられる。他の実施例では、複数の脚部 11 に 1 つのロータ部 12 が設けられる、1 つの脚部 11 に複数のロータ部 12 が設けられる場合があっても良い。脚部 11 とロータ部 12 は、1 対 1 に対応しなくても良く、脚部 11 とその脚部 11 を制御するロータ部 12 が対応づけられていれば良い。

[0023] 制御部 10 は、無人航空機 1 が備える各部を制御する。制御部 10 による各部の制御は、各部からのデータ取得、各部の設定値等の変更または駆動などである。制御部 10 は、例えば、脚部 11 およびロータ部 12 の駆動を指示し。脚部 11 のセンサ 112 からの検知を受信する。また制御部 10 は、入力装置 2 からの指示に従って、無人航空機 1 の各部を制御する場合もあれば、入力されるデータに従って制御する場合もある。

[0024] 本開示において制御部 10 は、いずれかの脚部 11 の接地時に、電磁石 111 を起動する。制御部 10 は、全ての脚部 11 が接地するなどのタイミングで、各脚部 11 の電磁石を停止する。ここで接地時は、脚部 11 のいずれかが接地部 3 に接地したタイミングのほか、接地部 3 に所定距離内に接近したタイミングを含む。

[0025] 制御部 10 は、例えば、後述のセンサ 112 が接地または接近を検知する

と、電磁石 1 1 1 を起動する。あるいは、オペレータの目視による確認で接地または接近を検知すると、オペレータは、入力装置 2 に、接地または接近を入力する。制御部 1 0 は、入力装置 2 から接地または接近が通知されると、電磁石 1 1 1 を起動する。

[0026] 制御部 1 0 が、いずれかの脚部 1 1 の接地時に、電磁石 1 1 1 が起動した後、各脚部 1 1 が、磁性体を有する接地部 3 に吸着する。これにより、無人航空機 1 を安全に着陸させることができる。また、入力装置 2 からの操作にかかわらず、脚部 1 1 が接地部 3 に吸着することにより、オペレータの負担も軽減される。

[0027] 脚部 1 1 はそれぞれ、電磁石 1 1 1 およびセンサ 1 1 2 を備える。

[0028] 電磁石 1 1 1 は、制御部 1 0 からの指示に従って駆動する。電磁石 1 1 1 は、通常時は磁力を発しないが、制御部 1 0 からの指示によって通電され、磁力を発生する。

[0029] センサ 1 1 2 は、設けられた脚部 1 1 の接地部 3 への接地または接近を検知する。センサ 1 1 2 は、接地または接近を検知すると、制御部 1 0 に通知する。制御部 1 0 は、センサ 1 1 2 が接地または接近を検知すると、電磁石 1 1 1 を起動する。

[0030] センサ 1 1 2 は、さらに、接地部 3 に接地または接近した脚部を検知する。例えばセンサ 1 1 2 は、センサ 1 1 2 が設けられた脚部 1 1 a が接地部 3 に接地すると、制御部 1 0 に、接地した脚部 1 1 の識別子を通知する。センサ 1 1 2 は、センサ 1 1 2 が設けられた脚部 1 1 a が接地部 3 に所定距離内に接近すると、制御部 1 0 に、接地した脚部 1 1 の識別子を通知しても良い。

[0031] 本開示においてセンサ 1 1 2 は、各脚部 1 1 に設けられる場合を説明するが、これに限らない。センサ 1 1 2 は、いずれかの脚部 1 1 の接地または接地部 3 への接近を検知できればよい。例えば、1 つのセンサで、各脚部 1 1 のそれぞれの接地部 3 への接地または接近を検知しても良い。

[0032] ロータ部 1 2 は、制御部 1 0 からの指示に従って駆動する。ロータ部 1 2

は、ロータとモータを備える。制御部 10 からの指示によって、ロータ部 12 は、モータを駆動し、正負のいずれかの方向にロータを回転する。ロータ部 12 は、無人航空機 1 の機体姿勢を制御する。ロータ部 12 は、例えば、無人航空機 1 の浮上時に、モータを駆動し、正の方向にロータを回転し、停止時に、負の方向にロータを回転する。

[0033] 制御部 10 は、センサ 112 が接地、または接近を検知すると、接地または接近した脚部 11 以外の脚部 11 に対応するロータを、沈下方向に回転する。例えば、センサ 112 が、脚部 11a が接地部 3 に接地したことを検知する場合を説明する。制御部 10 は、脚部 11a 以外の脚部 11 に対応するロータを、沈下方向に回転する指示を出力する。本開示において脚部 11a 以外の脚部 11 は、脚部 11b、脚部 11c および脚部 11d のうちのいずれか 1 つ以上である。脚部 11a 以外の脚部 11 に対応するロータは、ロータ部 12b、ロータ部 12c およびロータ部 12d のうち、脚部 11c および脚部 11d のうちのいずれか 1 つ以上に対応するロータ部 12 である。

[0034] 脚部 11 が接地した際、接地した脚部 11 の反対側の脚部 11 に対応するロータを沈下方向に駆動する。これにより、無人航空機 1 を着地面に押しつけ、安定して着地することができる。

[0035] 制御部 10 は、接地または接近した脚部 11 以外の脚部 11 に対応するロータのうち、接地または接近した脚部 11 から、無人航空機 1 の重心に対して反対側の脚部 11 に対応するロータを、沈下方向に回転しても良い。図 1 に示す例において、無人航空機 1 の中心は、無人航空機 1 の胴体の中心と考えられる。脚部 11a が接地した場合、無人航空機 1 の受信に対して反対側の脚部 11 は、脚部 11d である。制御部 10 は、脚部 11d に対応するロータ、具体的にはロータ部 12d のロータを、沈下方向に回転する指示を出力する。

[0036] ある脚部 11 が接地部に接地した際、無人航空機 1 の重心に対して反対側の脚部 11 は、接地部 3 に対して大きく離れていると考えられる。そこで、無人航空機 1 の重心に対して反対側の脚部 11 が、ロータにより沈下方向に

移動することで、無人航空機 1 は、安定的に着陸することができる。

[0037] 制御部 10 は、反対側の脚部 11 のうち、接地または接近した脚部 11 から最も離れた脚部 11 のロータの出力を最大としても良い。図 1 に示す例において、反対側の脚部 11 のうち、接地または接近した脚部 11 は、脚部 11 d となる。制御部 10 は、脚部 11 d に最も大きい出力でロータを駆動する指示を出力し、それ以外の脚部 11 に、脚部 11 d の出力よりも小さい出力でロータを駆動する指示を出力する。

[0038] ある脚部 11 が接地部 3 に接地した際、接地した脚部 11 の反対側の脚部 11 のうち、接地または接近した脚部 11 から最も離れた脚部 11 は、接地部 3 に対して大きく離れていると考えられる。そこで、接地または接近した脚部 11 から最も離れた脚部 11 が、ロータにより沈下方向に移動することで、無人航空機 1 は、安定的に着陸することができる。

[0039] 図 3 を参照して、本開示に係る操作支援方法を説明する。

[0040] ステップ S 101 において制御部 10 は、無人航空機 1 のいずれかの脚部 11 が接地部 3 に接地または接近したことを検知すると、ステップ S 102 に進む。ステップ S 102 において制御部 10 は、無人航空機 1 の各脚部 11 の電磁石 111 を起動する指示を出力する。脚部 11 の電磁石 111 は、磁力を発生する。これにより、脚部 11 が接地部 3 に吸着されやすくなる。

[0041] ステップ S 103 において制御部 10 は、接地部 3 に接地した脚部 11 以外の脚部 11 に対応するロータを、沈下方向に回転する指示を出力する。これにより、無人航空機 1 が接地部 3 に近づきやすくなる。

[0042] このような本開示に係る操作支援システム 5 によれば、無人航空機 1 を安全に着陸させることができる。具体的には、横風時の着陸、傾斜地盤への着陸など、条件の悪い状況における着陸においても、片脚接地での横転などを防ぎ、安定した着陸が実現される。

[0043] (変形例)

図 4 を参照して、変形例に係る操作支援システム 5 a を説明する。操作支援システム 5 a は、図 1 に示す操作支援システム 5 と比べて、接地部 3 a の

仕様が異なる。

[0044] 接地部 3 a は、接地面に、アレイ状の電磁石セル 3 1 を設ける。図 4 に示す例では、図面描画の都合上接地部 3 a の周囲にのみ電磁石セル 3 1 が描画されるが、無人航空機 1 の周辺にも、電磁石セル 3 1 が設けられる。

[0045] なお、変形例において無人航空機 1 の脚部 1 1 は、通電された電磁石セル 3 1 に吸着可能な磁性体を有する。

[0046] また、接地部 3 a は、センサ（図示せず）を設ける。センサは、無人航空機 1 の各脚部 1 1 のいずれかの、接地部 3 a への接地または接近を検出する。

[0047] 接地部 3 a は、さらに、電磁石セル 3 1 およびセンサを制御する制御部（図示せず）を備える。制御部は、電磁石セル 3 1 およびセンサを制御可能であれば、どこに設けられても良い。制御部は、接地部 3 a に内蔵されても良いし、接地部 3 a に接続するコンピュータに実装されても良い。また無人航空機 1 の制御部が、接地部 3 a の電磁石セル 3 1 およびセンサを制御しても良い。

[0048] 制御部は、センサが、脚部 1 1 の接地部 3 a への接地または接近を検知すると、複数の電磁石セル 3 1 を起動する。複数の電磁石セル 3 1 が起動すると、無人航空機 1 の脚部 1 1 が、接地部 3 a に吸着する。

[0049] また制御部は、無人航空機 1 の各部を制御しても良い。制御部は、例えば、接地部 3 a に接地した脚部 1 1 以外の脚部 1 1 に対応するロータを、沈下方向に回転する指示を出力しても良い。

[0050] 図 5 を参照して、本開示に係る操作支援方法を説明する。

[0051] ステップ S 2 0 1 において制御部は、無人航空機 1 のいずれかの脚部 1 1 が接地部 3 に接地または接近したことを検知すると、ステップ S 2 0 2 に進む。ステップ S 2 0 2 において制御部 1 0 は、接地部 3 a の電磁石セル 3 1 を起動する指示を出力する。接地部 3 a の電磁石セル 3 1 は、磁力を発生する。これにより、脚部 1 1 が接地部 3 a に吸着されやすくなる。

[0052] ステップ S 2 0 3 において制御部は、接地部 3 a に接地した脚部 1 1 以外

の脚部 1 1 に対応するロータを、沈下方向に回転する指示を出力する。これにより、無人航空機 1 が接地部 3 a に近づきやすくなる。

[0053] このような変形例に係る操作支援システム 5 によれば、無人航空機 1 を安全に着陸させることができる。

[0054] 上記説明した本実施形態の制御部は、例えば、CPU (Central Processing Unit、プロセッサ) 9 0 1 と、メモリ 9 0 2 と、ストレージ 9 0 3 (HDD : Hard Disk Drive、SSD : Solid State Drive) と、通信装置 9 0 4 と、入力装置 9 0 5 と、出力装置 9 0 6 とを備える汎用的なコンピュータシステムが用いられる。このコンピュータシステムにおいて、CPU 9 0 1 がメモリ 9 0 2 上にロードされたプログラムを実行することにより、制御部の各機能が実現される。

[0055] なお、制御部は、1 つのコンピュータで実装されてもよく、あるいは複数のコンピュータで実装されても良い。また制御部は、コンピュータに実装される仮想マシンであっても良い。

[0056] 制御部のプログラムは、HDD、SSD、USB (Universal Serial Bus) メモリ、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶することも、ネットワークを介して配信することもできる。コンピュータ読取り可能な記録媒体は、例えば非一時的な (non-transitory) 記録媒体である。

[0057] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

符号の説明

- [0058]
- 1 無人航空機
 - 2 入力装置
 - 3 接地部
 - 5 操作支援システム
 - 1 0 制御部
 - 1 1 脚部

1 2 ロータ部

1 1 1 電磁石

1 1 2 センサ 1 1 2

9 0 1 CPU

9 0 2 メモリ

9 0 3 ストレージ

9 0 4 通信装置

9 0 5 入力装置

9 0 6 出力装置

請求の範囲

- [請求項1] 各脚部に備えられた電磁石と、
 いずれかの脚部の接地時に、前記電磁石を起動する制御部を備え、
 前記電磁石が起動した後、各脚部が、磁性体を有する接地部に吸着
 する
 無人航空機。
- [請求項2] 各脚部のいずれかの、前記接地部への接地または接近を検知するセ
 ンサを有し、
 前記制御部は、前記センサが接地または接近を検知すると、前記電
 磁石を起動する
 請求項 1 に記載の無人航空機。
- [請求項3] 前記各脚部に対応するロータを備え、
 前記センサは、さらに、前記接地部に接地または接近した脚部を検
 知し、
 前記制御部は、前記センサが検知すると、前記接地または接近した
 脚部以外の脚部に対応するロータを、沈下方向に回転する
 請求項 2 に記載の無人航空機。
- [請求項4] 前記制御部は、前記接地または接近した脚部から、前記無人航空機
 の重心に対して反対側の脚部に対応するロータを、沈下方向に回転す
 る
 請求項 3 に記載の無人航空機。
- [請求項5] 前記制御部は、反対側の脚部のうち、前記接地または接近した脚部
 から最も離れた脚部のロータの出力を最大とする
 請求項 3 に記載の無人航空機。
- [請求項6] 無人航空機と、
 磁性体を有する接地部と、を備え、
 前記無人航空機は、
 各脚部に備えられた電磁石と、

いずれかの脚部の接地時に、前記電磁石を起動する制御部を備え、
前記電磁石が起動した後、各脚部が、前記接地部に吸着する
操作支援システム。

[請求項7] 無人航空機が備える各脚部のうちのいずれかの脚部が、磁性体を有する接地部に接地し、

いずれかの脚部が、前記接地部に接地または接近した後、各脚部に備えられた電磁石が、起動し、

前記電磁石が起動した後、各脚部が、前記接地部に吸着する
操作支援方法。

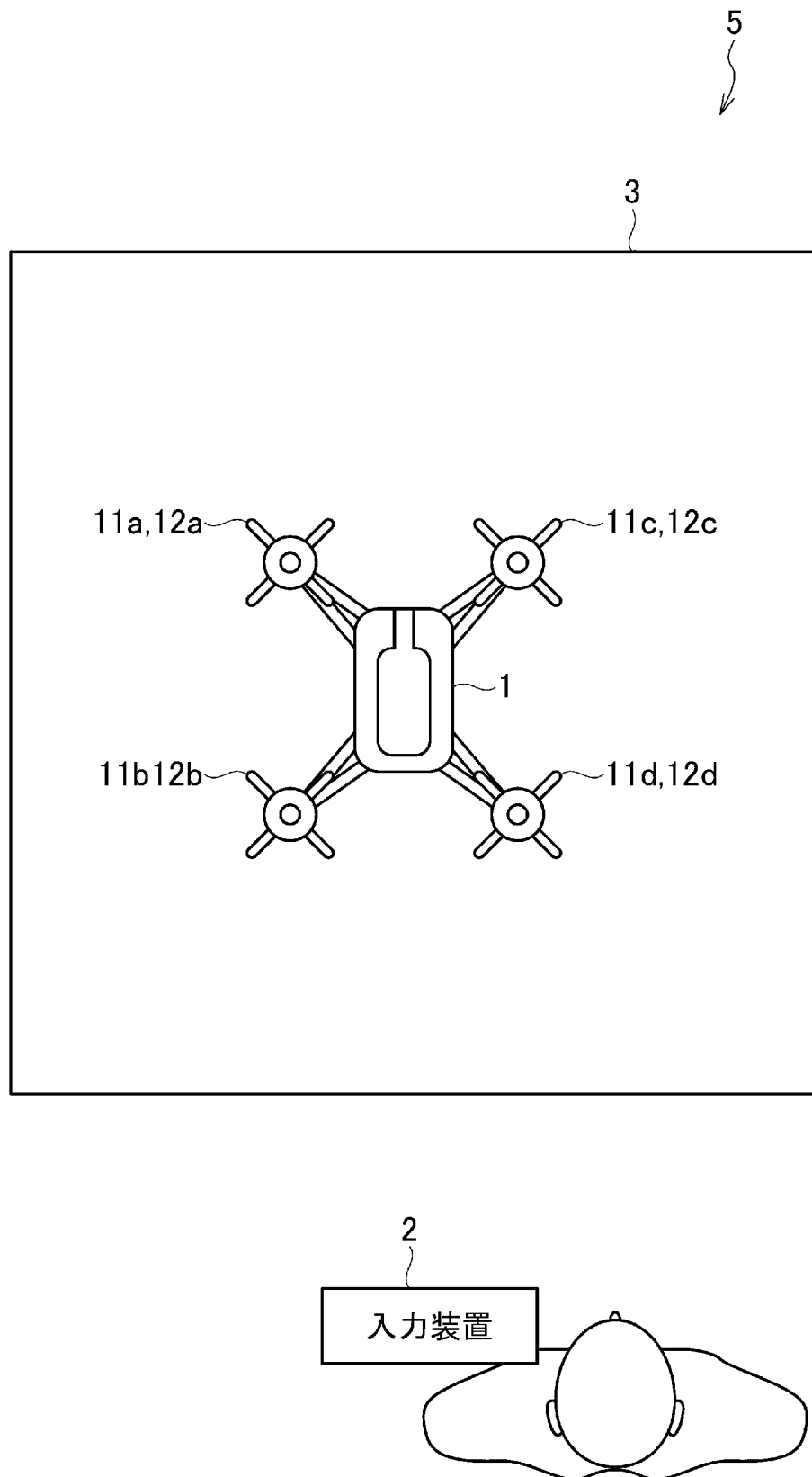
[請求項8] 無人航空機の接地部に設けられた複数の電磁石セルと

前記無人航空機の各脚部のいずれかの、前記接地部への接地または
接近を検出するセンサと、

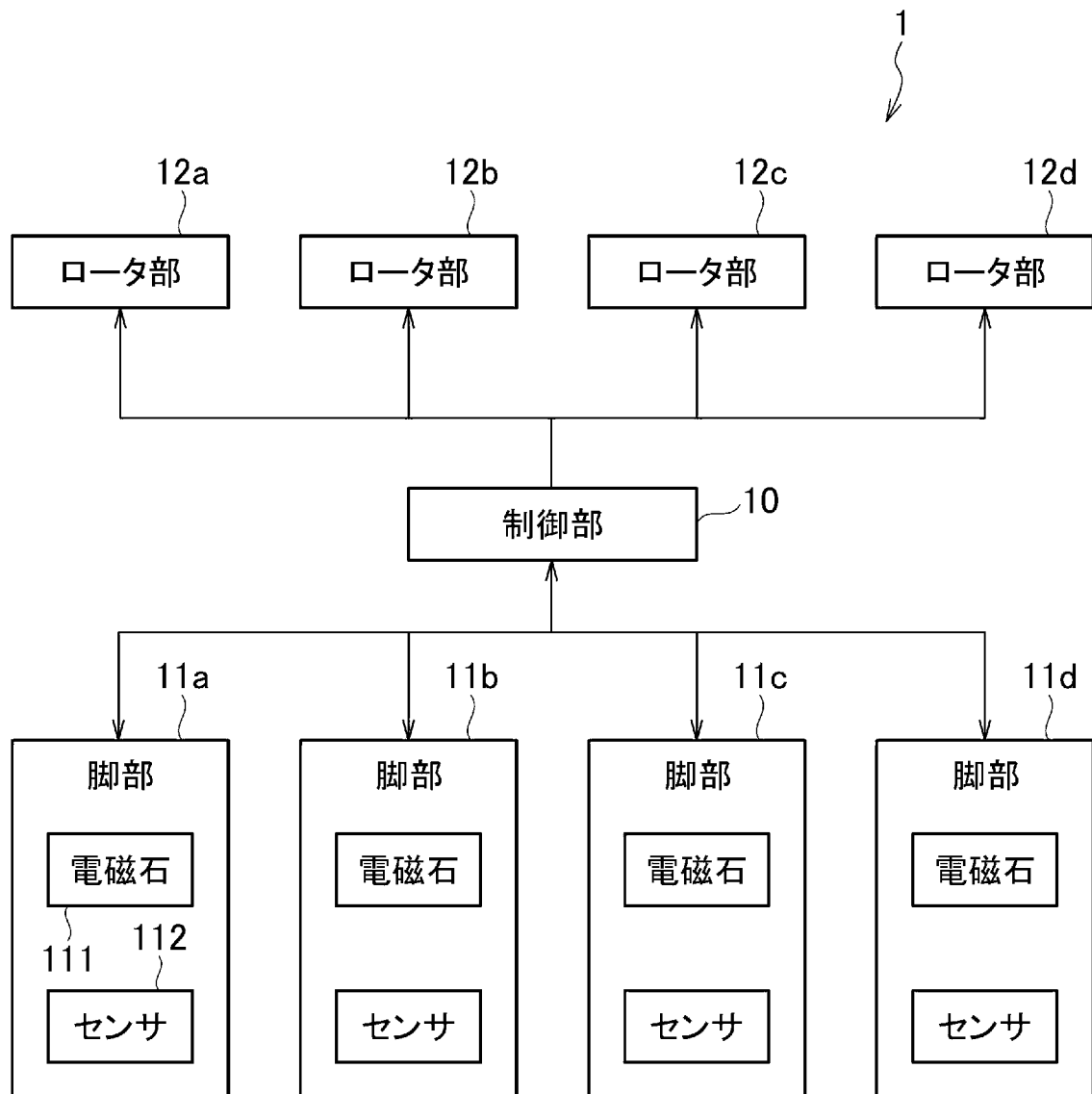
前記センサが、前記脚部の前記接地部への接地または接近を検知すると、前記複数の電磁石セルを起動する制御部
を備え、

前記複数の電磁石セルが起動すると、前記無人航空機の脚部が、前記接地部に吸着する操作支援システム。

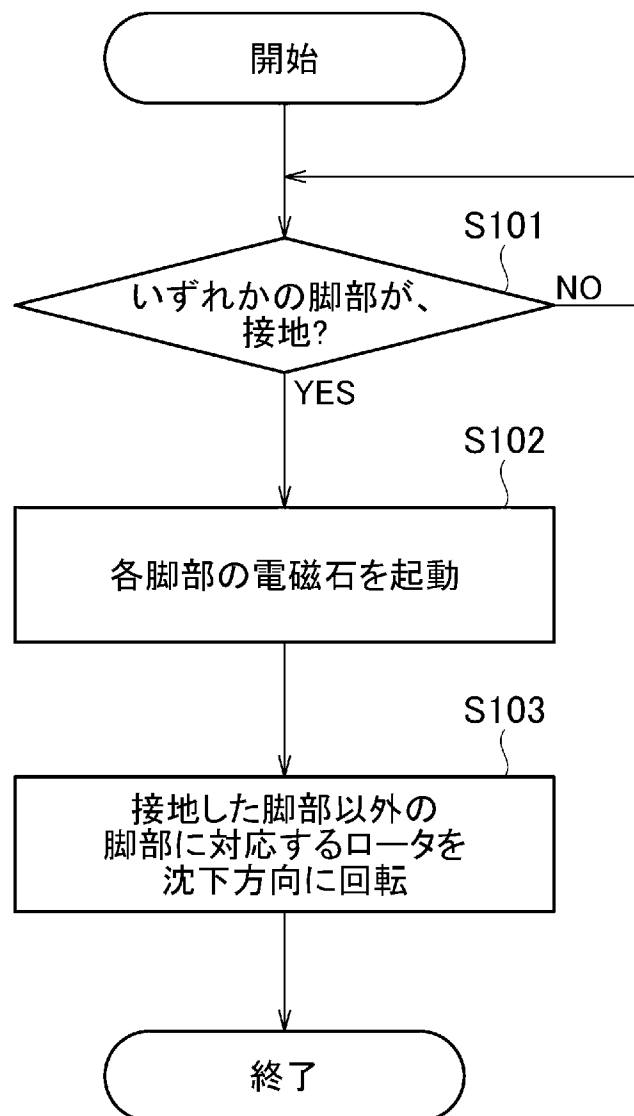
[図1]



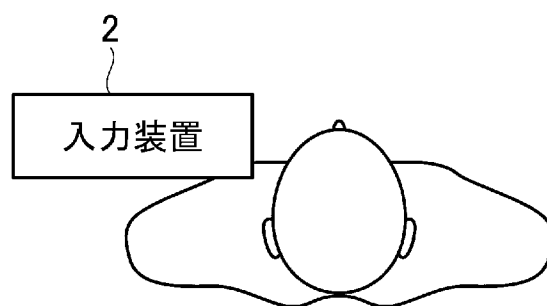
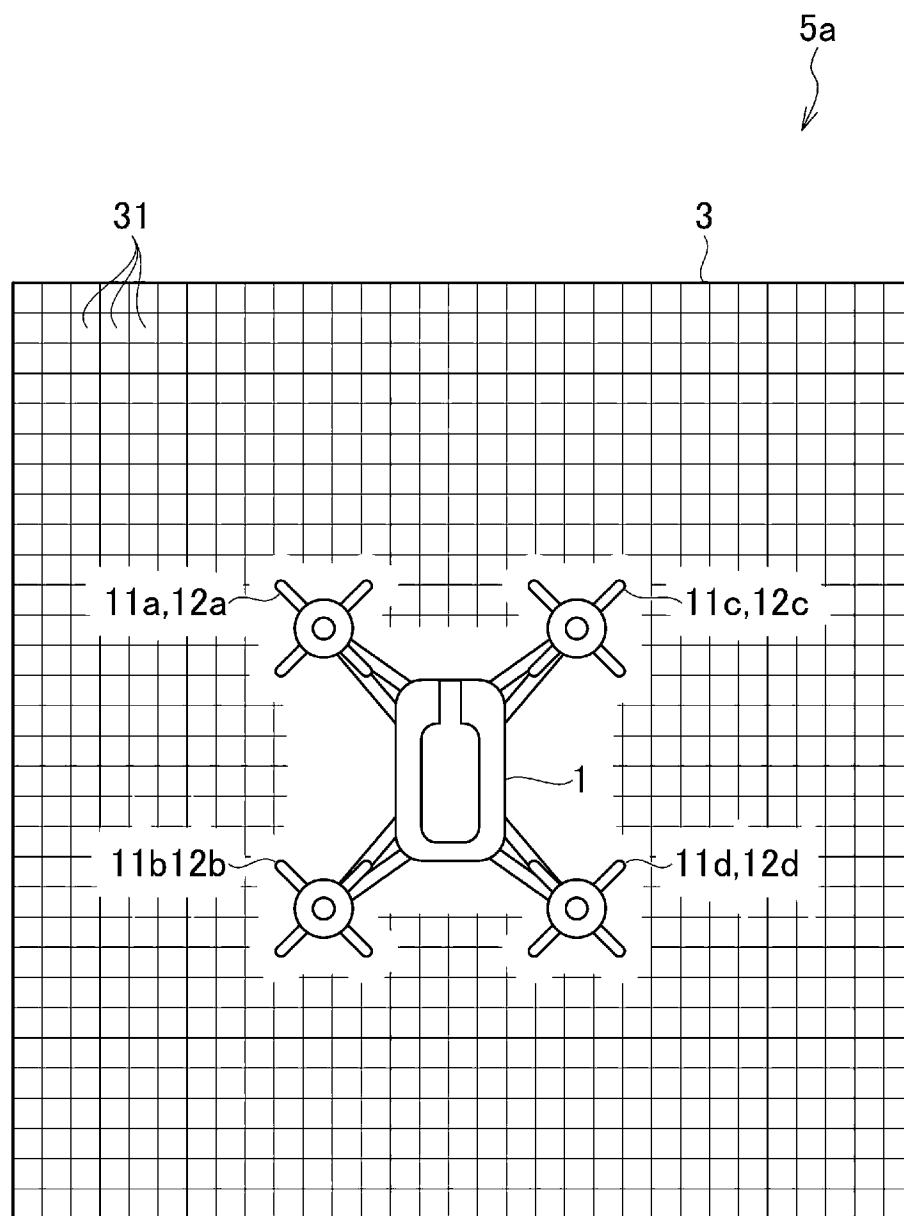
[図2]



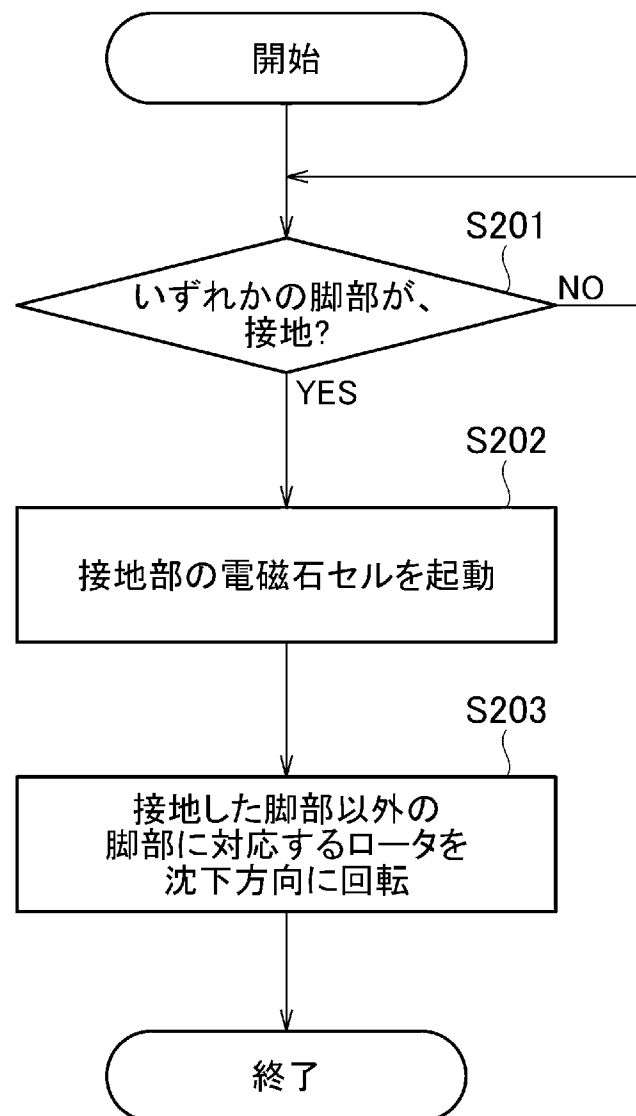
[図3]



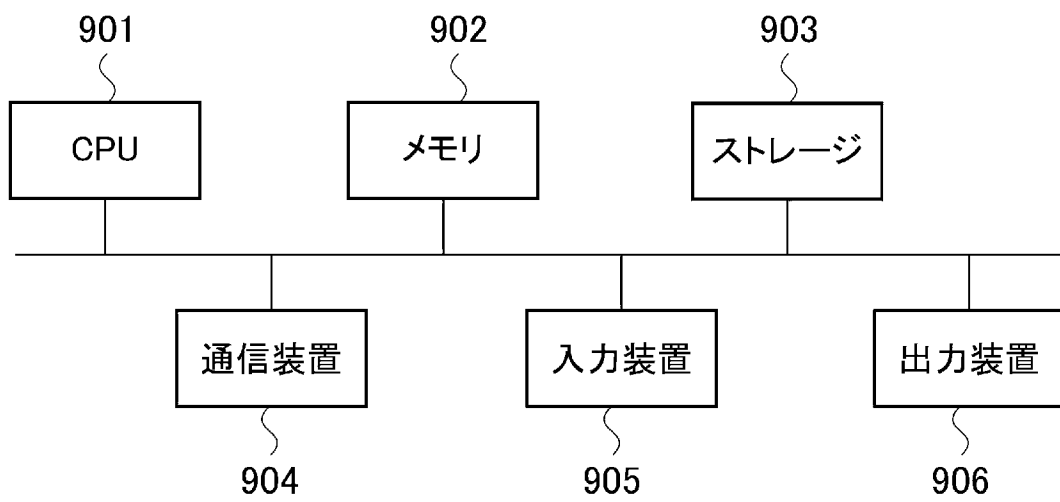
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B64U 60/50</i> (2023.01)i; <i>B64C 39/02</i> (2006.01)i; <i>B64D 27/24</i> (2006.01)i; <i>B64D 45/00</i> (2006.01)i; <i>B64U 10/14</i> (2023.01)i; <i>B64U 70/99</i> (2023.01)i FI: B64U60/50; B64U70/99; B64U10/14; B64C39/02; B64D27/24; B64D45/00 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) B64U60/50; B64C39/02; B64D27/24; B64D45/00; B64U10/14; B64U70/99 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 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>CN 108688798 B (BEIJING LEPU SHENGTONG INFORMATION TECH CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) paragraphs [0074]-[0075], fig. 1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 210592475 U (CHONGQING LIANSHENG CONSTRUCTION PROJECT MAN CO., LTD.) 22 May 2020 (2020-05-22) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 216684823 U (HAIBERIAN CHENGDU AVIATION SCIENCE AND TECH LIMITED COMPANY) 07 June 2022 (2022-06-07) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 108688798 B (BEIJING LEPU SHENGTONG INFORMATION TECH CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) paragraphs [0074]-[0075], fig. 1-8	1-8	A	CN 210592475 U (CHONGQING LIANSHENG CONSTRUCTION PROJECT MAN CO., LTD.) 22 May 2020 (2020-05-22) entire text, all drawings	1-8	A	CN 216684823 U (HAIBERIAN CHENGDU AVIATION SCIENCE AND TECH LIMITED COMPANY) 07 June 2022 (2022-06-07) entire text, all drawings	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CN 108688798 B (BEIJING LEPU SHENGTONG INFORMATION TECH CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) paragraphs [0074]-[0075], fig. 1-8	1-8												
A	CN 210592475 U (CHONGQING LIANSHENG CONSTRUCTION PROJECT MAN CO., LTD.) 22 May 2020 (2020-05-22) entire text, all drawings	1-8												
A	CN 216684823 U (HAIBERIAN CHENGDU AVIATION SCIENCE AND TECH LIMITED COMPANY) 07 June 2022 (2022-06-07) entire text, all drawings	1-8												
☐ 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 04 September 2023		Date of mailing of the international search report 12 September 2023												
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/025101

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	108688798	B	06 November 2020	(Family: none)	
CN	210592475	U	22 May 2020	(Family: none)	
CN	216684823	U	07 June 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64U 60/50(2023.01)i; B64C 39/02(2006.01)i; B64D 27/24(2006.01)i; B64D 45/00(2006.01)i; B64U 10/14(2023.01)i; B64U 70/99(2023.01)i FI: B64U60/50; B64U70/99; B64U10/14; B64C39/02; B64D27/24; B64D45/00		
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）） B64U60/50; B64C39/02; B64D27/24; B64D45/00; B64U10/14; B64U70/99 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	CN 108688798 B (BEIJING LEPU SHENGTONG INFORMATION TECH CO LTD) 06.11.2020 (2020-11-06) 段落[0074]-[0075], 図1-8	1-8
A	CN 210592475 U (CHONGQING LIANSHENG CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.) 22.05.2020 (2020-05-22) 全文・全図	1-8
A	CN 216684823 U (HAIBERIAN (CHENGDU) AVIATION SCIENCE AND TECHNOLOGY LIMITED COMPANY) 07.06.2022 (2022-06-07) 全文・全図	1-8
☐ 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 04.09.2023		国際調査報告の発送日 12.09.2023
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） 長谷井 雅昭 3D 3940 電話番号 03-3581-1101 内線 3339

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/JP2023/025101

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	108688798	B	06.11.2020	(ファミリーなし)	
CN	210592475	U	22.05.2020	(ファミリーなし)	
CN	216684823	U	07.06.2022	(ファミリーなし)	