

(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  
2024年11月21日(21.11.2024)



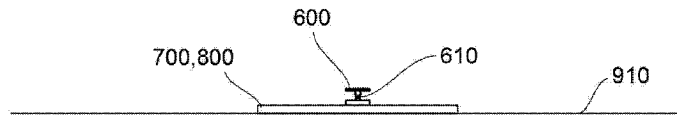
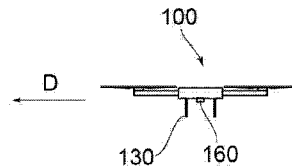
(10) 国際公開番号

WO 2024/236751 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B64F 1/18* (2006.01)      *B64U 70/93* (2023.01)      大河内 雅喜(**OKOCHI Masaki**); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2023/018383      (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, 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.
- (22) 国際出願日:                      2023年5月17日(17.05.2023)
- (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:株式会社エアロネクスト(**AERONEXT INC.**) [JP/JP]; 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:内藤 玄造(**NAITO Genzo**); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号 Tokyo (JP).

(54) Title: LANDING PORT, MOVING BODY, AUXILIARY DEVICE, AND LANDING METHOD

(54) 発明の名称: 着陸ポート、移動体、補助装置、着陸方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a landing port which improves landing accuracy of a flying body by providing an auxiliary device in which the landing port keeps a predetermined posture, and facilitates precise landing onto a moving body moving or oscillating. [Solution] Provided is a landing port for a flying body, wherein the landing port is provided with: a landing surface on which the flying body can land; and an auxiliary device for providing, to the flying body, information for assisting landing of the flying body onto the landing surface. The auxiliary device has a posture maintaining

WO 2024/236751 A1

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

mechanism for maintaining a predetermined inclination independently of at least one of the landing surface and the installation surface of the auxiliary device and for providing the information in a direction corresponding to the inclination.

(57) 要約: 【課題】 着陸ポートが所定の姿勢を保つ補助装置を備えることにより飛行体の着陸精度を向上させ、移動や揺動をする移動体への精密着陸をより簡便にする着陸ポートを提供すること。【解決手段】 飛行体の着陸ポートであって、前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、着陸ポートが提供される。

## 明 細 書

発明の名称：着陸ポート、移動体、補助装置、着陸方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、着陸ポートおよび移動体、補助装置、飛行体の着陸方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、ドローン（D r o n e）や無人航空機（U A V : U n m a n n e d A e r i a l V e h i c l e）などの飛行体（以下、「飛行体」と総称する）を用いた多様なサービスの開発が進められている。例えば、一般的にマルチコプターと呼ばれる、プロペラを複数備え、垂直離着陸を行うことが可能な飛行体（以下、マルチコプターと総称する）は、滑走路を必要とする飛行体に比べて離着陸に要する面積が少なく済むため、宅配や調査などを目的とする用途に好適である。

[0003] 飛行体用の狭小な着陸ポートや、建造物の屋根の他、車両や船などの移動体上に着陸を可能とすることで、動く移動体への荷物の受け渡しを可能にしたり、水上の船等のアクセスに制限のある場所へと物品を受け渡したりすることが可能となる。

[0004] 特許文献1においては、飛行体の着陸を可能とする車両が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：米国特許第11479368号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1では、飛行体及び車両を含むシステムであり、車両は飛行体の着陸が可能な着陸面及び地上制御ユニットを備え、飛行体と車両とを統合するシステムが開示されている。

[0007] 車両等の狭所へ着陸を行う際は、着陸の予定地点と実際に着陸する地点との誤差を少なくすることが求められるが、特許文献1においては着陸精度については考慮されていない。精密着陸（着陸予定位置と実際の着陸位置との差が小さい着陸）を実現する方法として、例えば、RTK（Real Time Kinematic）や、QRコード等のマーカー、赤外線センサ等の補助装置を用いる方法が知られている。

[0008] RTKは、高精度に位置を特定可能だが、複数の地上基準点が必要な場合が多く、移動体に設けることが難しいケースがある。一方、マーカー、赤外線センサは、狭所への設置が容易である。

[0009] しかし、車両や船など、ポートの設置面が揺動する場合には、その揺動に付随してマーカーやセンサ類も傾く。また、周囲の風速や推進速度に応じて飛行体も不特定の方向に傾く場合がある。飛行体や着陸面の傾斜方向や角度によっては、精密着陸に用いる補助装置の読み取りに影響を及ぼす場合がある。

[0010] かかる状況に鑑み、本発明による着陸ポートは、飛行体の着陸に用いる補助装置が所定の姿勢を保つ機能を備える着陸ポートを提供することを一つの目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 本開示によれば、飛行体の着陸ポートであって、前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、着陸ポートが提供される。

[0012] その他本願が開示する課題やその解決方法については、発明の実施形態の欄及び図面により明らかにされる。

### 発明の効果

[0013] また、本開示によれば、着陸ポートが所定の姿勢を保つ補助装置を備える

ことにより飛行体の着陸精度を向上させ、移動や揺動をする移動体への精密着陸をより簡便にする着陸ポートを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本開示による着陸システムを上面から見た概念図である。
- [図2]図1に示される着陸システムの側面図である。
- [図3]図1の飛行体の側面図である。
- [図4]本開示のシステムに用いる情報提供部の例を示す上面図である。
- [図5]本開示のシステムに用いる情報提供部の例を示す上面図である。
- [図6]船の側面図である。
- [図7]図6の船の正面図である。
- [図8]図6の船の上面図である。
- [図9]図6の船がロール方向に揺動した時の正面図である。
- [図10]本開示のシステムに用いる補助装置を正面から見た概念図である。
- [図11]図10の補助装置の側面図である。
- [図12]本開示による補助装置が動作した時の正面図である。
- [図13]本開示による補助装置が動作した時の正面図である。
- [図14]本開示のシステムに用いる着陸ポートの構成例を示す側面図である。
- [図15]本開示のシステムに用いる着陸ポートの構成例を示す斜視図である。
- [図16]図15の着陸ポートのB-B'断面図である。
- [図17]本開示のシステムに用いる着陸ポートの構成例を示す斜視図である。
- [図18]図17の離着陸装置のC-C'断面図である。
- [図19]図1の飛行体の上面図である。
- [図20]図1の飛行体の底面図である。
- [図21]図1の飛行体の機能ブロック図である。
- [図22]本開示のシステムに用いるその他の飛行体の側面図である。
- [図23]本開示のシステムに用いるその他の飛行体の側面図である。
- [図24]本開示のシステムに用いるその他の飛行体の側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 本発明の実施形態の内容を列記して説明する。本発明の実施の形態による着陸ポート等は、以下のような構成を備える。

[項目 1]

飛行体の着陸ポートであって、  
前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、  
前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、

前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、

着陸ポート。

[項目 2]

前記姿勢維持機構は、前記傾きを維持するために、少なくとも 2 以上の回転軸を有する、

項目 1 に記載の着陸ポート。

[項目 3]

前記補助装置は、上面視において着陸面の中央、または、略中央に設けられる、

項目 1 または 2 に記載の着陸ポート。

[項目 4]

前記補助装置は、前記着陸面とは異なる設置面に載置される、

項目 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の着陸ポート。

[項目 5]

項目 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の着陸ポートを備える移動体。

[項目 6]

飛行体の着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置であって、

前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともい

ずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、

補助装置。

[項目 7]

飛行体の着陸ポートへの着陸方法であって、

前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、

前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、

前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有し、

前記飛行体は、前記補助装置から前記情報を取得する取得部を備え、

前記飛行体は、前記取得部が受けた前記情報を用いて、前記着陸面に着陸を行う、

着陸方法。

[0016] <本発明による実施形態の詳細>

以下、本開示の第 1 実施形態による着陸ポート、移動体、着陸方法等について、図面を参照しながら説明する。

[0017] <第 1 の実施の形態の詳細>

[0018] 図 1 及び図 2 に例示されるように、本実施形態に係る着陸システムは、少なくとも飛行体 100 と、飛行体 100 が着陸可能な着陸面 700 と、飛行体 100 が着陸時に用いる情報を提供可能な補助装置 600 と、補助装置 600 の姿勢を所定の傾きに保つジンバル機構 610（姿勢維持機構）を備えた着陸システムである。

[0019] 飛行体 100 は、離着陸や水平方向への飛行が可能な飛行体である。また、搭載物を搭載した状態で飛行を行い、飛行中または着陸後に搭載物を切り離し可能としても良い。

[0020] 飛行体 100 は、離陸地点から離陸を行い、目的地まで飛行する。例えば

、飛行体が配送を行う場合には、目的地に到達した飛行体が、着陸面に着陸し、荷物を切り離すことで配送を完了する。荷物を切り離した飛行体は、例えば他の目的地に向かう為に再度離陸を行ってもよい。

[0021] 着陸面700は、着陸した飛行体が不安定にならない平面が望ましい。例えば、樹脂や木、金属等で構成された板状の部材、アスファルト、コンクリート面などが挙げられる。また、着陸面700を着陸ポート設置面910から上方へと距離を離して設けたり、着陸脚130が貫通しない大きさの穴を備えた格子状や網状の部材を用いたりしても良い。飛行体100のプロペラから発生するプロペラ後流を下方へと通過させて地面効果の影響を抑えられる。

[0022] 補助装置600は、図4に示されるように情報提供部620を備え、飛行体100の着陸動作を補助する情報を提供する。情報とは、位置や角度、方向、高度、距離などの情報を一つまたは複数含んで良い。飛行体100は、補助装置600から提供される情報を受け取る取得部160を備える。飛行体100は、補助装置600から取得する情報をもとに着陸を行うため、補助装置600は着陸面700の近傍（例えば、飛行体100が着陸した状態における機体底面よりも着陸面700の近傍）又は上面視における着陸面700の内側（特に上面視における着陸面700の中央または略中央）に設けることが望ましい。例えば、図4のように、補助装置600は飛行体補助手段として赤外線などの電磁波を発するモジュールを備えてもよい。この時、着陸システムに含まれる飛行体100が備える取得部160には、赤外線カメラ等の、赤外線を取得可能なセンサが含まれる。赤外線カメラによって赤外線を取得することで、着陸面の位置や方向、距離を取得し、正確な位置に着陸を行う。

[0023] その他、情報提供部620が備える飛行体補助手段として、図5のようなARマーカー等の視覚信号、ビーコン等の電波等が挙げられるが、これに限らない。

[0024] ジンバル機構610は、補助装置600と設置面との間に設けられ、補助

装置600を補助装置設置面800の傾斜と異なる角度に保持可能とする。例えば、補助装置設置面800が移動体の床や屋根であるとき、道路状況や波の状況により移動体および補助装置設置面は傾く。その傾斜により補助装置600が傾き、飛行体100が備える補助装置600の情報取得に影響を及ぼす場合がある。

[0025] 図6-図9は、着陸ポート設置面910を有する船900の揺動の例を説明するための図である。船900への着陸を行おうとする場合、船900の揺れは、横揺れ（ローリング）、縦揺れ（ピッチング）、左右揺れ（ヨーイング）、上下動（ヒービング）、左右動（スウェイング）、前後動（サージング）の6種が組み合わさって、不規則に発生する。そのため、船900が備える補助装置600も傾斜し、飛行体の着陸動作に影響を及ぼす可能性がある。

[0026] 補助装置600が赤外線などを用いて飛行体に情報を提供する際、電磁波には指向性がある。また、ARマーカ一等の図表は一般的に着陸面700に沿って描画される。このとき、補助装置が設置面に連動して傾くと、電磁波の発生方向や図表の向きも変わる。飛行体が接近する方向と反対側に大きく傾斜した際には、情報取得の障害となる可能性がある。

[0027] 特に、図9のように、補助装置設置面800（着陸ポート設置面910）の傾斜方向と飛行体100の傾斜方向が異なる場合には、情報提供部620と取得部160の向きが大きく異なる状態となり、情報取得が困難となることがある。

[0028] ジンバル機構610が、補助装置設置面800の傾斜や揺動によらず補助装置600を所定の姿勢に保つことで、着陸面700または補助装置設置面800の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、当該傾きに応じた方向へ情報を提供することが可能となり、取得部160の情報取得を容易にし、飛行体100の着陸速度や精度を向上させる。図10及び図11に例示されるように、ジンバル機構610は、少なくとも1つの回動軸を備え、好ましくは、2軸以上の複数の回動軸を備える。ジンバル機構61

0は、図12のように情報提供部620を水平な姿勢としても良いし、図13のように所定の角度を保つように制御しても良い。

[0029] 情報提供部620の所定の角度は、所定期間（例えば、離陸から着陸までの少なくとも1フライト、もしくは、それ以上）は変動しない一定の設定値でも良いし、姿勢関連情報（例えば、飛行体100から取得した姿勢に関する情報や、飛行体100の回転翼の制御情報、風向き情報、風速情報などの少なくともいずれか）によって変動する値でも良い。例えば、飛行体100の傾き、および／または、取得部160自体の傾きから情報提供部620に対する適切な角度（例えば、取得部160の中心軸と情報提供部620の中心軸が一致または略一致する各角度など）を算出し、図14に例示されるように、取得部160と情報提供部620とが対面する角度を保つように動き続けることで、飛行体が最も情報を取得しやすい角度を保つことが出来る。

[0030] ジンバル機構610（姿勢維持機構ともいう。）の姿勢制御には、モータ等の動力を用いる。例えば、サーボやブラシレスモータを用いる。また、情報提供部620の姿勢を取得するために、ジャイロセンサ等を設けることが望ましい。

[0031] 補助装置設置面800は、着陸面700と同一の面でも良いし異なる面でもよい。また、情報提供部620は、着陸面700よりも鉛直方向（高さ方向）上方に設けられた面でもよいし、補助装置設置面800が着陸面700より鉛直方向下方にある（例えば図18参照）ことで着陸面700と同一または略同一の高さに設けられてもよい。図17及び図18に例示されるように、着陸面700の一部に貫通する穴を設け、補助装置設置面800に設けた補助装置600を上空の飛行体から認識可能としてもよい。また、図15及び図16に例示されるように、着陸面700を補助装置設置面800として用いることで、死角となる角度が減少するように設置してもよい。

[0032] 風が強く、また風向きが一定でない環境において飛行体100が着陸を行う場合、補助装置設置面800が揺動しない地面などであっても、飛行体が風に対抗するために傾く。そのため、飛行体の傾きに依じて取得部160が

傾くことがある。このとき、図14に例示されるように、補助装置600がジンバル機構610を動作させることで、情報提供部620の角度を取得部160が情報を取得しやすい角度としても良い。

[0033] 以下、離着陸装置160に離着陸を行う飛行体100について、複数回転翼を備える無人航空機（マルチコプター）を例に説明するが、垂直離着陸を行う飛行体であれば同様の効果が生じるため、これに限らない。

[0034] 図2及び図3に例示されるように、本実施形態に係る飛行体100は、飛行による水平移動及び離着陸が可能な飛行体である。

[0035] 飛行体100は、離陸地点から離陸を行い、目的地まで飛行する。離陸地点と着陸地点は同一でも良いし、異なる地点でも良い。飛行は、一度の離着陸で完結する場合もあるが、目的地から再度離陸し、複数回の飛行を行う場合もある。例えば、飛行体100が配送を行う場合には、目的地に到達した飛行体100が、ポート等に着陸するか、またはポート等の上空でホバリングを行い、搭載した荷物を切り離すことで配送を完了する。荷物を切り離した飛行体100は、例えば、元の離陸地点や、他の配送地点など、他の目的地に向かうために飛行による移動を行う。

[0036] 図19及び図20に例示されるように、本実施形態に係る飛行体100は、1又は複数の動力発生器（例えば、モータ111）及び本体部150を備える。

[0037] 本実施形態に係る回転翼部11（111a、111b、111c、111d、111e、111f）は、プロペラ110及びモータ111により構成される。回転翼部11は、フレーム120に設けられ得る。例えば、回転翼部11は、フレーム120の前端や中間部、後端等に設けられる。フレーム120と回転翼部11とは、直接に接続してもよいし、モータマウントなどの中間部材を介して接続してもよい。

[0038] 飛行体100は、回転翼部11の動力のためのエネルギー源（例えば、二次電池や燃料電池、化石燃料等）を搭載していることが望ましい。例えば、後述するように、飛行体100は、本体部150にバッテリーを搭載しても

よい。

- [0039] なお、図示されている飛行体100は、本開示の構造の説明を容易にするため簡略化されて描かれており、例えば、制御部等の詳しい構成は図示していない。
- [0040] 飛行体100は図の矢印Dの方向(-Y方向)を前進方向としている(詳しくは後述する)。
- [0041] なお、以下の説明において、以下の定義に従って用語を使い分けることがある。前後方向：+Y方向及び-Y方向、上下方向(または鉛直方向)：+Z方向及び-Z方向、左右方向(または水平方向)：+X方向及び-X方向、進行方向(前方)：-Y方向、後退方向(後方)：+Y方向、上昇方向(上方)：+Z方向、下降方向(下方)：-Z方向
- [0042] プロペラ110は、モータ111からの出力を受けて回転する。プロペラ110が回転することによって、飛行体100を飛行させるための推進力が発生する。なお、プロペラ110は、時計回り方向への回転、停止及び反時計回り方向への回転が可能である。
- [0043] 本開示の飛行体が備えるプロペラ110は、1以上の羽根を有している。任意の羽根(回転子)の数(例えば、1、2、3、4、またはそれ以上の羽根)でよい。また、羽根の形状は、平らな形状、曲がった形状、よじれた形状、テーパ形状、またはそれらの組み合わせ等の任意の形状が可能である。なお、羽根の形状は変化可能である(例えば、伸縮、折りたたみ、折り曲げ等)。羽根は対称的(同一の上部及び下部表面を有する)または非対称的(異なる形状の上部及び下部表面を有する)であってもよい。羽根はエアホイル、ウイング、または羽根が空中を移動される時に動的空気力(例えば、揚力、推力)を生成するために好適な幾何学形状に形成可能である。羽根の幾何学形状は、揚力及び推力を増加させ、抗力を削減する等の、羽根の動的空気特性を最適化するために適宜選択可能である。
- [0044] また、本開示の飛行体が備えるプロペラは、固定ピッチ、可変ピッチ、また固定ピッチと可変ピッチの混合などが考えられるが、これに限らない。例

例えば、動力がエンジンの場合には、電気モータと比較してプロペラの回転制御速度が遅くなる場合があるため、可変ピッチプロペラを用いることが望ましい。

[0045] モータ 1 1 1 は、プロペラ 1 1 0 の回転を生じさせるものであり、例えば、駆動ユニットは、電気モータ又はエンジン等を含むことが可能である。羽根は、モータによって駆動可能であり、モータの回転軸（例えば、モータの長軸）の周りに回転する。

[0046] 羽根は、すべて同一方向に回転可能であるし、独立して回転することも可能である。例えば、羽根のいくつかは一方の方向に回転し、他の羽根は他方方向に回転してもよい。羽根は、同一回転数ですべて回転することも可能であり、夫々異なる回転数で回転することも可能である。回転数は移動体の寸法（例えば、大きさ、重さ）や制御状態（速さ、移動方向等）に基づいて自動又は手動により定めることができる。

[0047] 飛行体 1 0 0 は、図示せぬプロポ等の入力やプログラムにより、風速と風向に応じて、フライトコントローラーを介して、各モータの回転数や、飛行角度を決定する。これにより、飛行体は上昇・下降したり、加速・減速したり、方向転換したりといった移動を行うことができる。

[0048] また、飛行体 1 0 0 は、事前または飛行中に設定されるルートやルールに準じた自律的な飛行や、プロポを用いた操縦による飛行を行うことができる。

[0049] 上述した飛行体 1 0 0 は、図 2 1 に示される機能ブロックの一部または全部を有している。なお、図 2 1 の機能ブロックは最低限の参考構成の一例である。ライトコントローラ 1 0 0 1 は、所謂処理ユニットである。処理ユニットは、プログラマブルプロセッサ（例えば、中央処理ユニット（CPU））などの 1 つ以上のプロセッサを有することができる。処理ユニットは、図示しないメモリを有しており、当該メモリにアクセス可能である。メモリは、1 つ以上のステップを行うために処理ユニットが実行可能であるロジック、コード、および／またはプログラム命令を記憶している。メモリは、例え

ば、SDカードやランダムアクセスメモリ（RAM）などの分離可能な媒体または外部の記憶装置を含んでいてもよい。センサ類1002から取得したデータは、メモリに直接に伝達されかつ記憶されてもよい。例えば、カメラ等で撮影した静止画・動画データが内蔵メモリ又は外部メモリに記録される。

[0050] 処理ユニットは、回転翼機の状態を制御するように構成された制御モジュールを含んでいる。例えば、制御モジュールは、6自由度（並進運動 $x$ 、 $y$ 及び $z$ 、並びに回転運動 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 及び $\theta_z$ ）を有する回転翼機の空間的配置、速度、および／または加速度を調整するために回転翼機の推進機構（モータ等）を制御する。制御モジュールは、搭載部、センサ類の状態のうちの1つ以上を制御することができる。

[0051] 処理ユニットは、1つ以上の外部のデバイス（例えば、端末、表示装置、または他の遠隔の制御器）からのデータを送信および／または受け取るように構成された送受信部1005と通信可能である。送受信機1006は、有線通信または無線通信などの任意の適当な通信手段を使用することができる。例えば、送受信部1005は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、赤外線、無線、WiFi、ポイントツーポイント（P2P）ネットワーク、電気通信ネットワーク、クラウド通信などのうちの1つ以上を利用することができる。送受信部1005は、センサ類1002で取得したデータ、処理ユニットが生成した処理結果、所定の制御データ、端末または遠隔の制御器からのユーザコマンドなどのうちの1つ以上を送信および／または受け取ることができる。

[0052] 本実施の形態によるセンサ類1002は、慣性センサ（加速度センサ、ジャイロセンサ）、GPSセンサ、近接センサ（例えば、ライダー）、またはビジョン／イメージセンサ（例えば、カメラ）を含み得る。

[0053] 本開示の実施の形態に係る飛行体100が備えるプロペラ110の回転面は、無風下のホバリング時に略水平となる水平回転翼であるため、プロペラの回転により上昇可能である。進行時には進行方向に向かい前傾した角度と

なるため、前傾したプロペラ110の回転面により、上方への揚力と、進行方向への推力とが生み出され、これにより飛行体100が進行する。

[0054] 飛行体100の垂直方向の離着陸においては、回転翼部11が発生させる揚力により、飛行体100を浮き上がらせることができる。

[0055] 飛行体100は、モータ、プロペラ、フレーム等を備え、揚力及び推力を発生させる飛行部において、飛行部に搭載する処理ユニットやバッテリー等を内包可能な本体部150を備えていてもよい。本体部150は、飛行体100の移動中、長時間維持されることが期待される巡航時の飛行体100の姿勢における形状を最適化し、飛行速度を向上させることで、効率的に飛行時間を短縮することが可能である。

[0056] 本体部150は、飛行や離着陸に耐え得る強度を持つ外皮を備えていることが望ましい。例えば、プラスチック、FRP等は、剛性や防水性があるため、外皮の素材として好適である。これらの素材は、飛行部に含まれるフレーム120（アーム含む）と同じ素材であってもよいし、異なる素材であってもよい。

[0057] また、飛行部が備えるモータマウント、フレーム120、及び本体部150は、夫々の部品を接続して構成してもよいし、モノコック構造や一体成形を利用して、一体となるように成形してもよい（例えば、モータマウントとフレーム120を一体に成形する、モータマウントとフレーム120と本体部150すべてを一体に成形する、等）。部品を一体とすることで、各部品のつなぎ目を滑らかにすることが可能となるため、ブレンデッドウィングボディやリフティングボディといった飛行体が持つ、抗力の軽減や燃費の向上効果が期待できる。

[0058] 飛行体100の形状は指向性を持っていてもよい。指向性のある形状とは、例えば、飛行体100が無風下における巡航時の姿勢において抗力の少ない流線形の本体部や、略翼型の本体部等、飛行体の機首が風に正対した際に飛行効率を向上させる形状が挙げられる。

[0059] 飛行体100は、目的地へと運搬する荷物や、外部情報を取得するセンサ

類など（以下、搭載物と総称する）を保持又は載置可能であってもよい。

[0060] 例えば、荷物運搬用途の飛行体は、荷物を搭載し、目的地点上空に到達後、着陸又はホバリングを行い、荷物の切り離しを行う。着陸を行う飛行体100において、飛行体100が備える着陸脚130は、本体部150や回転翼部11が、飛行体の着陸時に着陸面800へ直接接触れることによって衝撃を受けないようにすることが好ましい。この場合、例えば、着陸脚130は、少なくとも平面への着陸状態の側面視において、本体部150より下方向（-Z方向）に長くなるよう構成されていることが好ましい。着陸脚130は、さらにスプリングやダンパ等の衝撃吸収部を備えていてもよい。

[0061] <第2の実施の形態の詳細>

以下、本開示による着陸システムの第2の実施の形態の詳細において、第1の実施の形態と重複する構成要素は同様とすることができるため、再度の説明は省略する。

[0062] 図22-図24に例示される飛行体200は、搭載物280を搭載する。飛行体下部に搭載部281を備え、搭載物280を格納する場合、取得部260と補助装置600との間に搭載物280が設けられると、情報取得の妨げとなる。取得部260は、図23に例示されるように、底面から見て搭載物から外側となるようX軸方向又はY軸方向にオフセットした位置に設ける、若しくは、図24に例示するように、搭載物の更に下方に設けることで、搭載物の影響を受けずに補助装置600の情報を取得することが可能となる。

[0063] 図23及び図24のように搭載物より下方に取得部260を設ける場合、飛行体200が着陸を完了した時に取得部160が着陸面700と接触する。着陸面700との接触による損傷を避けるため、着陸脚230や、取得部160の保護用の部材を、Z軸方向における取得部260よりも下方に突出するように設けても良い。

[0064] 各実施の形態における飛行体の構成は、複数の飛行体を組み合わせて実施することが可能である。飛行体の製造におけるコストや、飛行体が運用され

る場所の環境や特性に合わせて、適宜好適な構成を検討することが望ましい。

[0065] 上述した実施の形態は、本技術の理解を容易にするための例示に過ぎず、本開示を限定して解釈するためのものではない。本開示は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良することができると共に、本開示にはその均等物が含まれることは言うまでもない。

### 符号の説明

- [0066] 100、200 飛行体
- 110a～110f、210a～210b プロペラ
- 111a～111f、211a～211b モータ
- 120 フレーム
- 130、230 着陸脚
- 140、240 飛行部
- 150、250 本体部
- 160、260 取得部
- 280 搭載物
- 281 搭載部
- 600 補助装置
- 610 ジンバル機構
- 611 第1回動軸
- 612 第2回動軸
- 613 第1回動部
- 614 第2回動部
- 620 情報提供部
- 700 着陸面
- 800 補助装置設置面
- 900 移動体
- 910 着陸ポート設置面

1000	バッテリー
1001	フライトコントローラー
1002	センサ類
1003	ジンバル
1004	送受信部
1006	送受信機 (プロポ)

## 請求の範囲

- [請求項1] 飛行体の着陸ポートであって、  
前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、  
前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、  
前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、  
着陸ポート。
- [請求項2] 前記姿勢維持機構は、前記傾きを維持するために、少なくとも2以上の回動軸を有する、  
請求項1に記載の着陸ポート。
- [請求項3] 前記補助装置は、上面視において着陸面の中央、または、略中央に設けられる、  
請求項1に記載の着陸ポート。
- [請求項4] 前記補助装置は、前記着陸面とは異なる設置面に載置される、  
請求項1に記載の着陸ポート。
- [請求項5] 請求項1に記載の着陸ポートを備える移動体。
- [請求項6] 飛行体の着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置であって、  
前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有する、  
補助装置。
- [請求項7] 飛行体の着陸ポートへの着陸方法であって、  
前記着陸ポートは、前記飛行体が着陸可能な着陸面と、  
前記飛行体の前記着陸面への着陸を補助する情報を前記飛行体に提供する補助装置と、を備え、

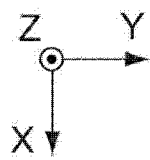
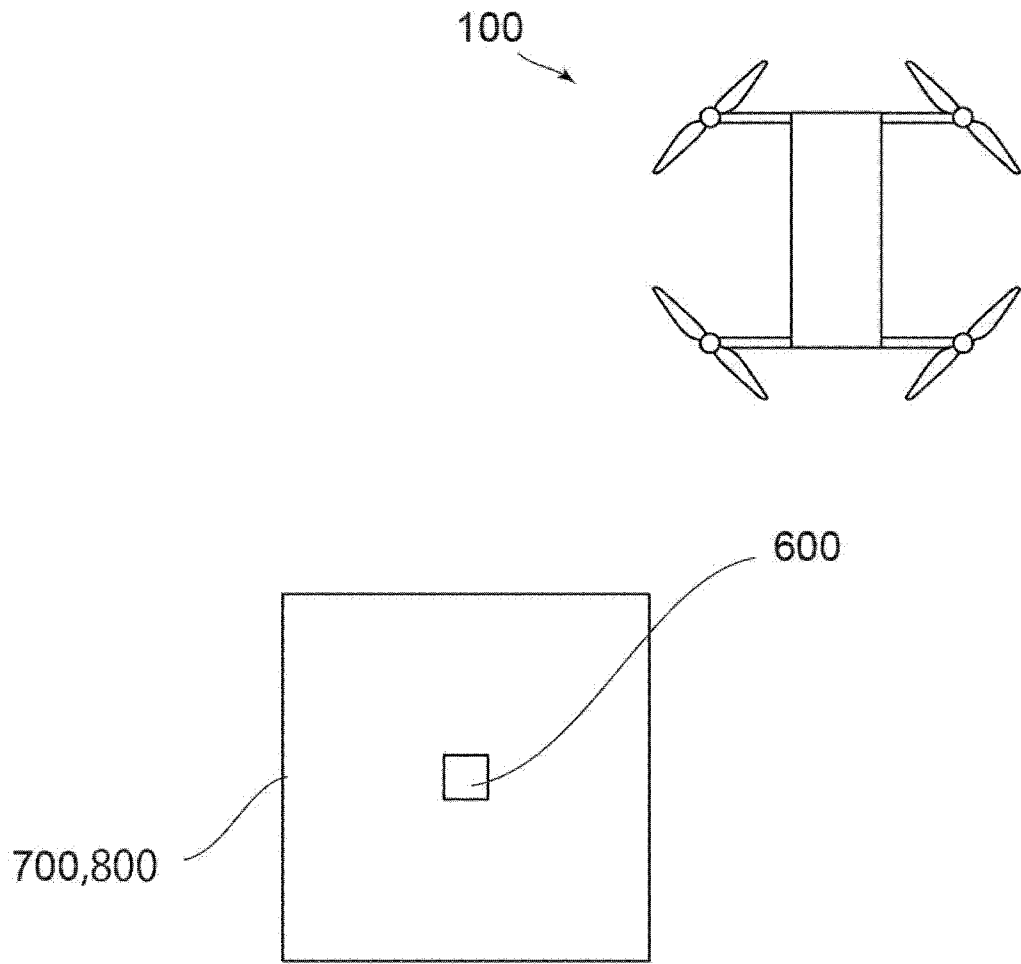
前記補助装置は、前記着陸面または前記補助装置の設置面の少なくともいずれかに対して独立して所定の傾きを維持し、前記傾きに応じた方向へ前記情報を提供するための姿勢維持機構を有し、

前記飛行体は、前記補助装置から前記情報を取得する取得部を備え、

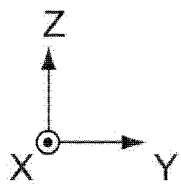
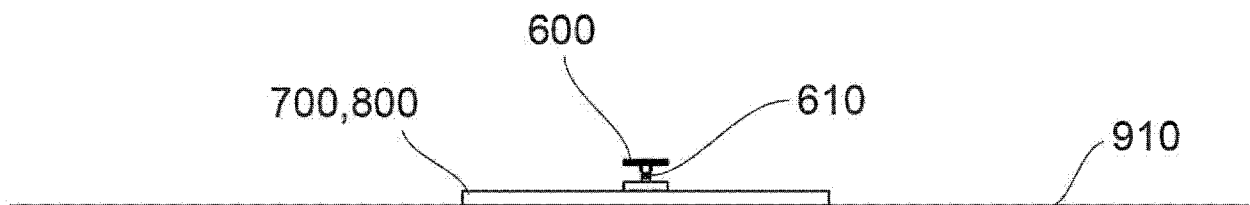
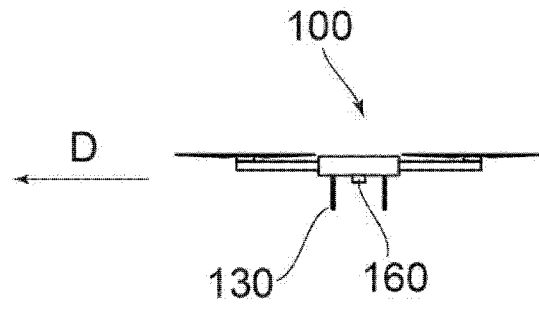
前記飛行体は、前記取得部が受けた前記情報を用いて、前記着陸面に着陸を行う、

着陸方法。

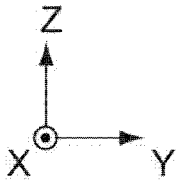
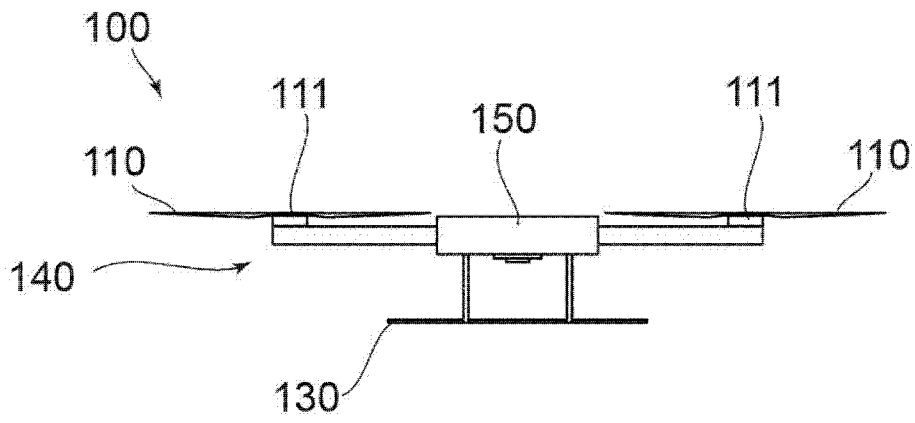
[図1]



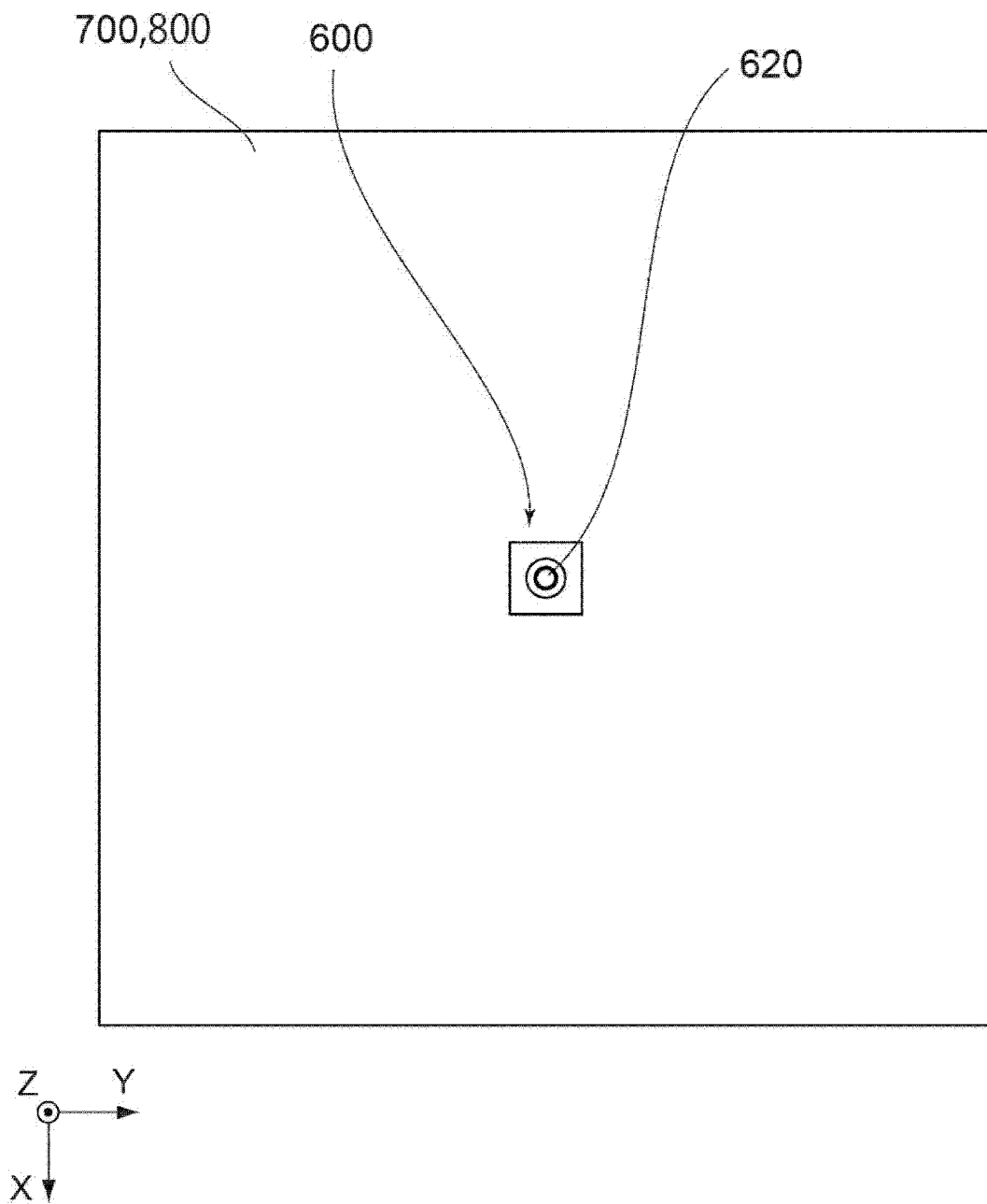
[図2]



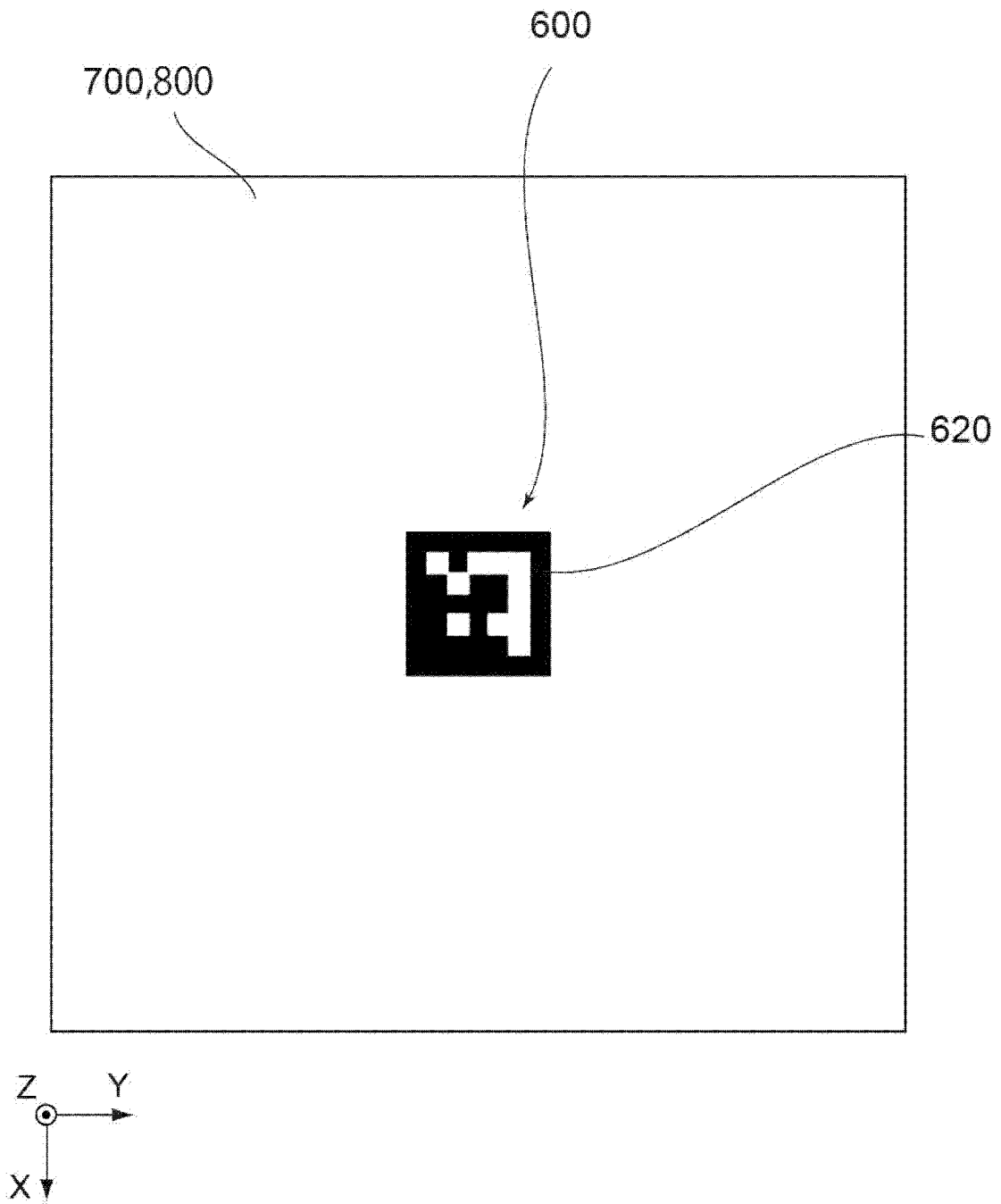
[図3]



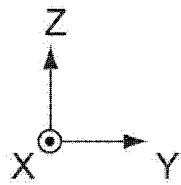
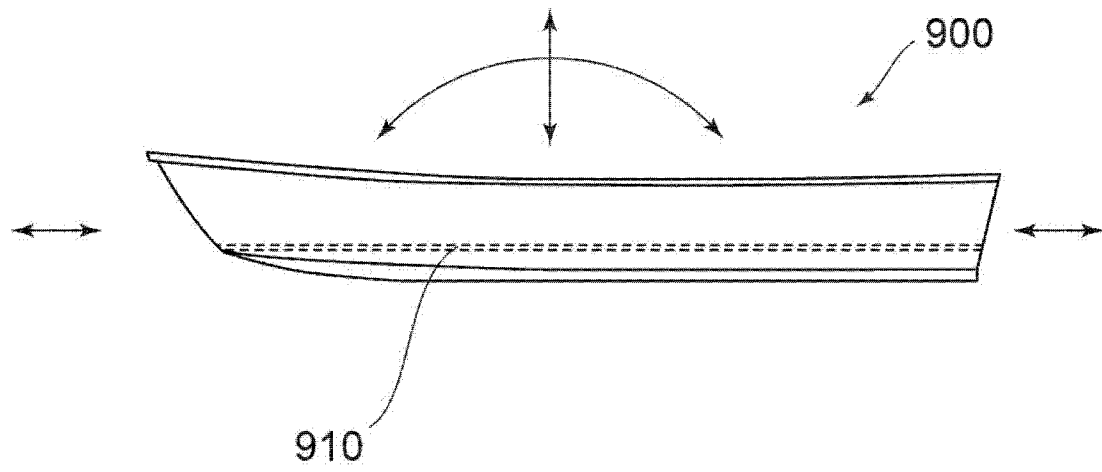
[図4]



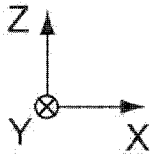
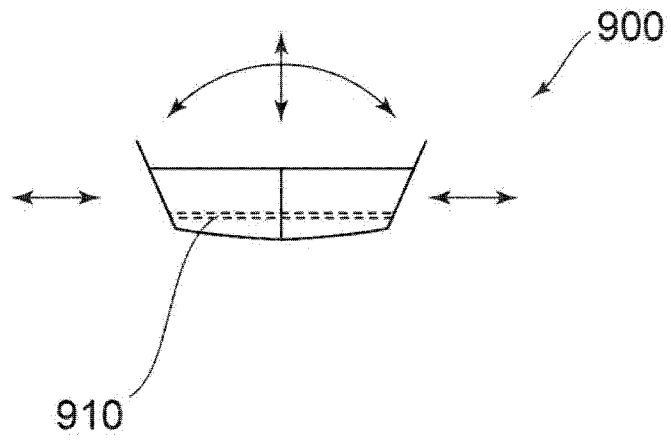
[図5]



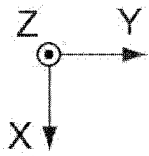
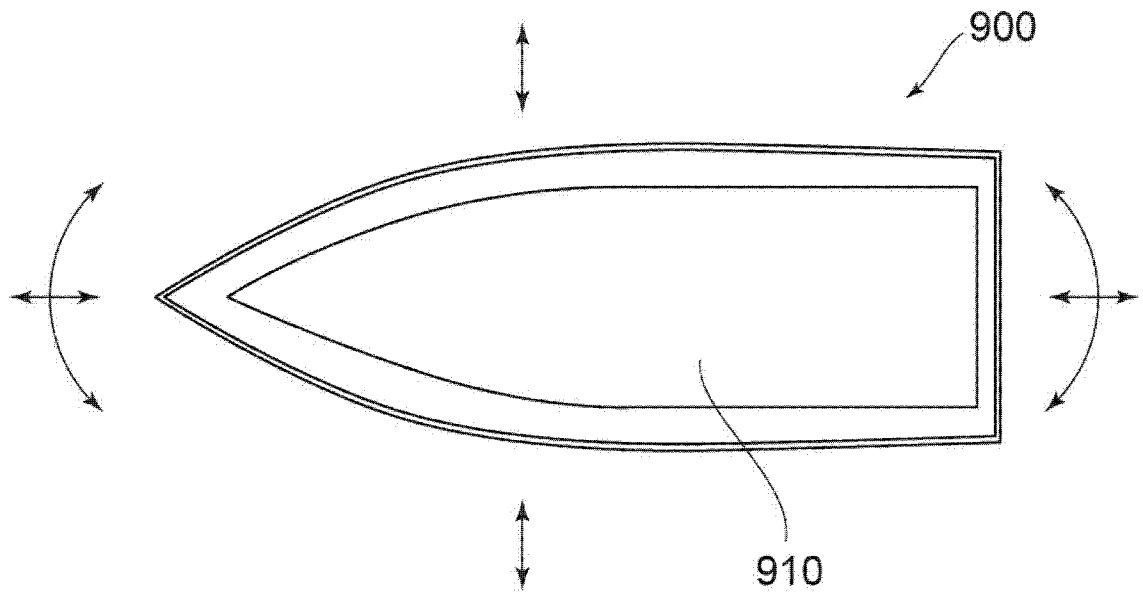
[図6]



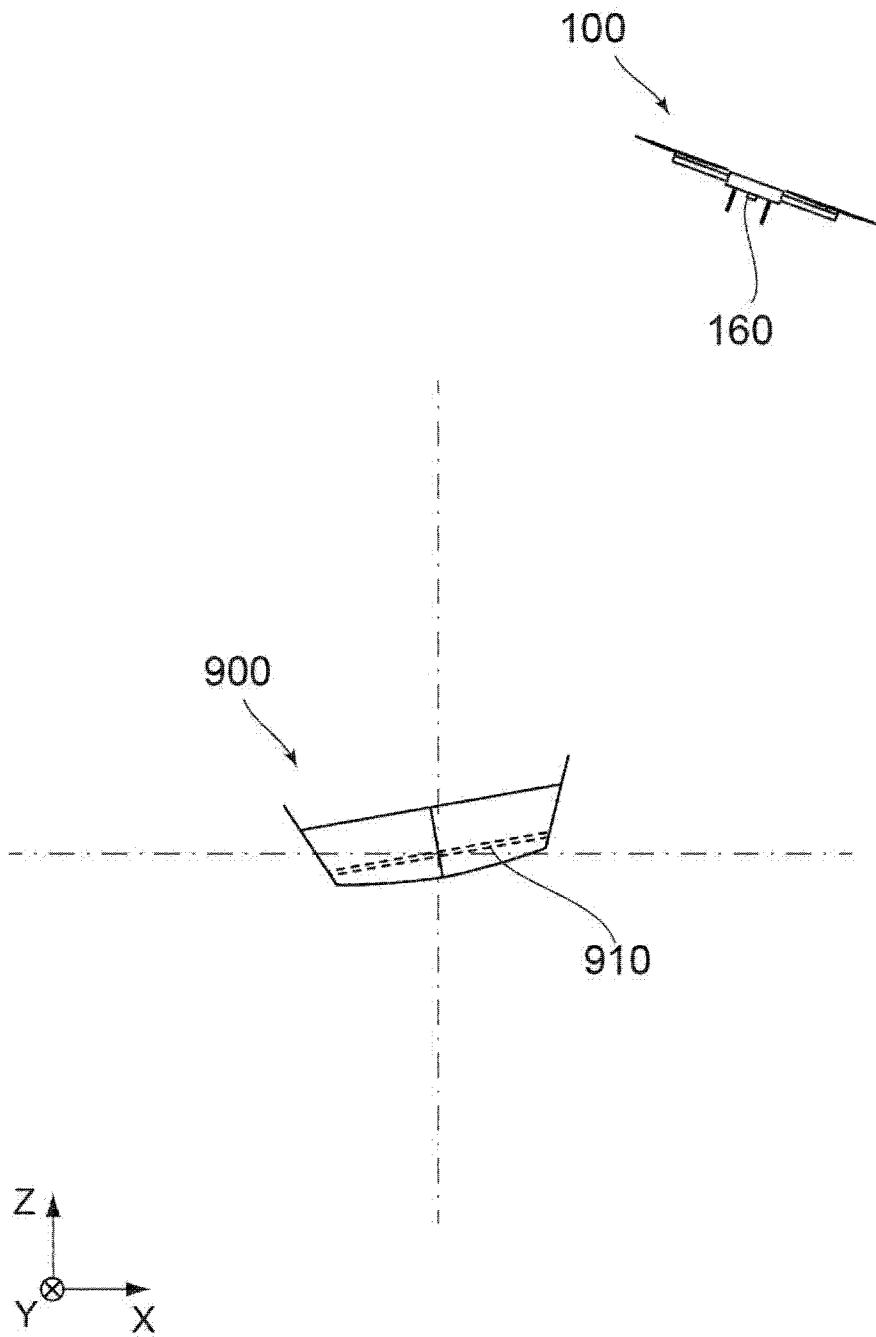
[図7]



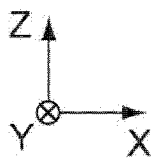
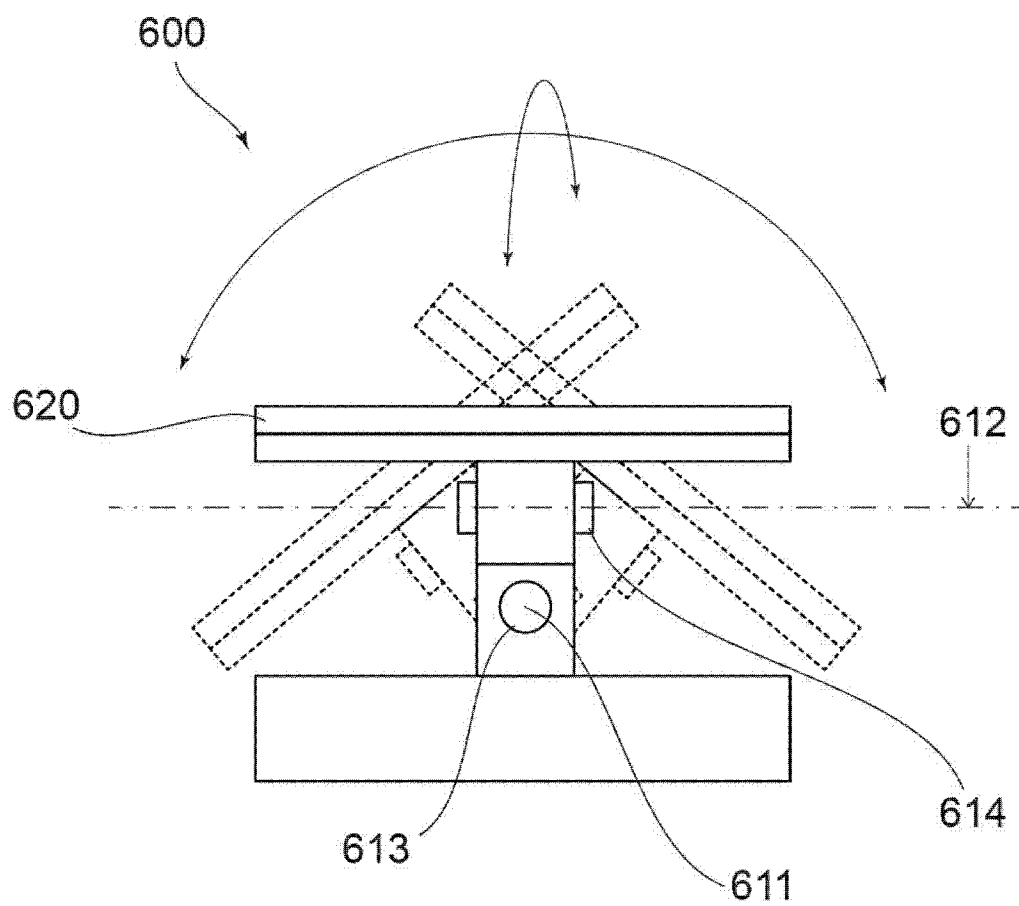
[図8]



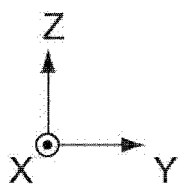
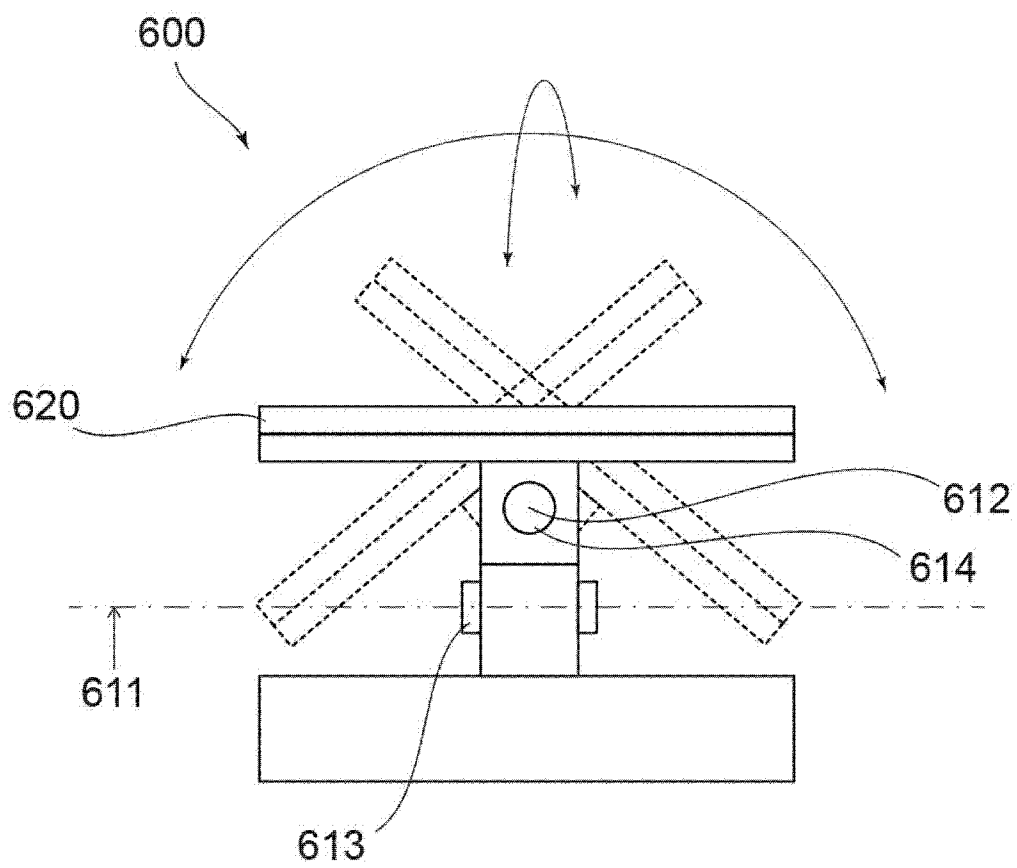
[図9]



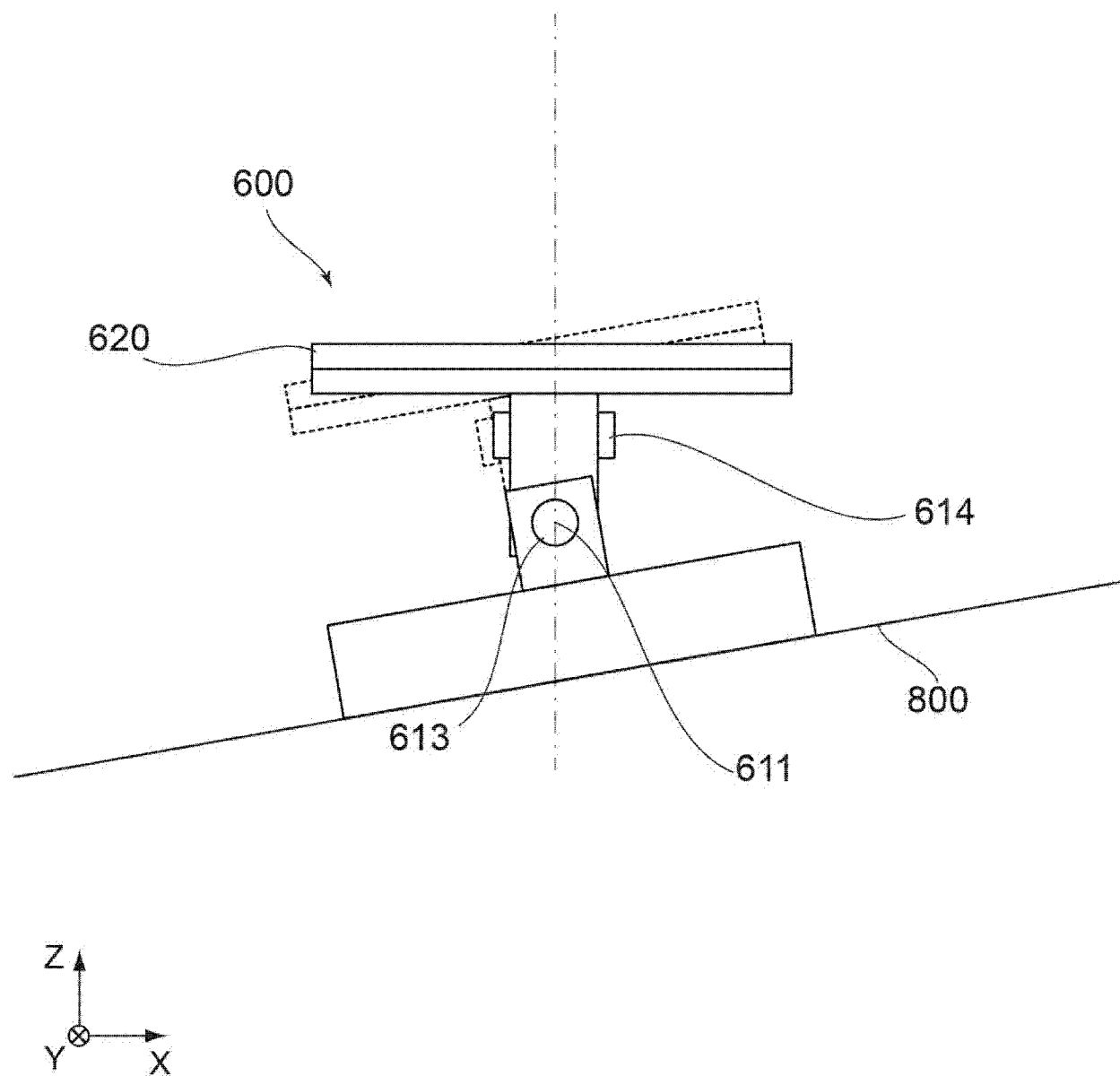
[図10]



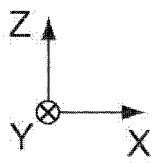
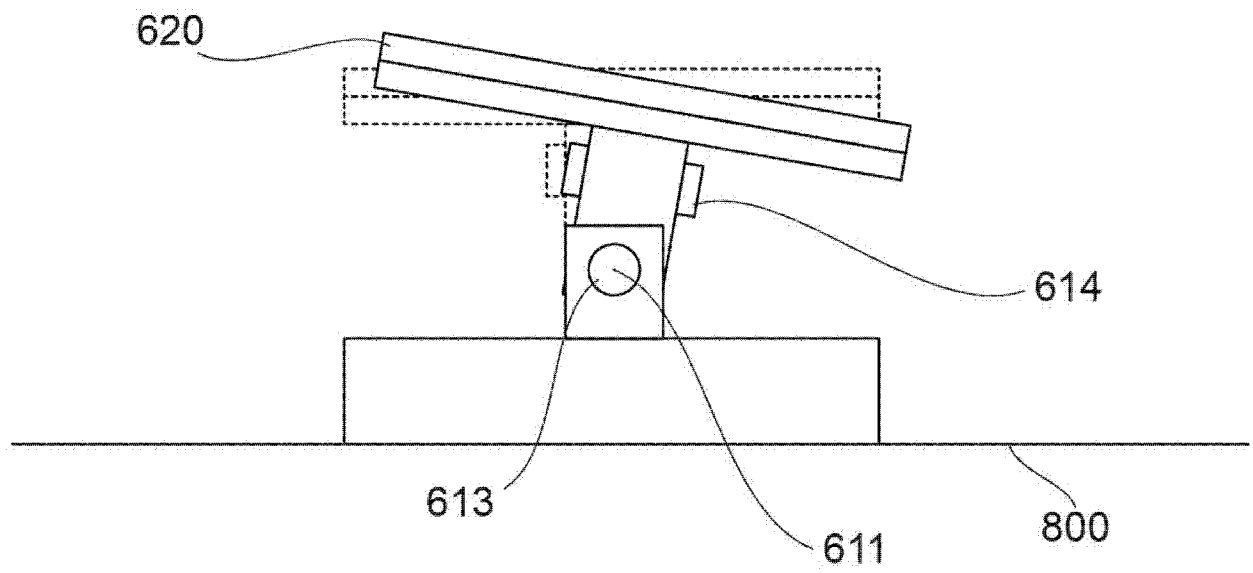
[図11]



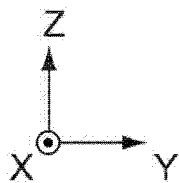
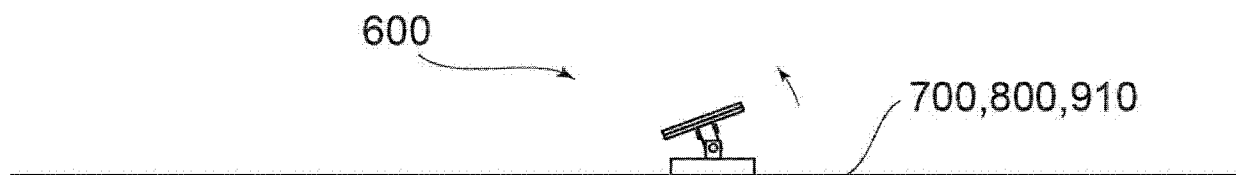
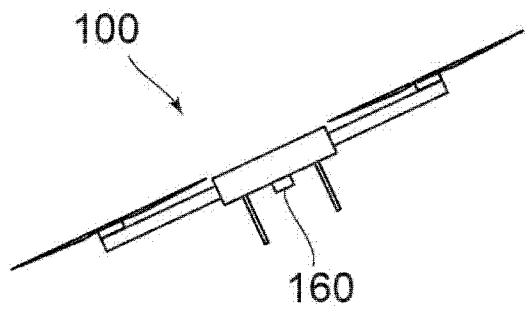
[図12]



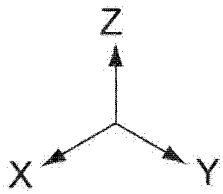
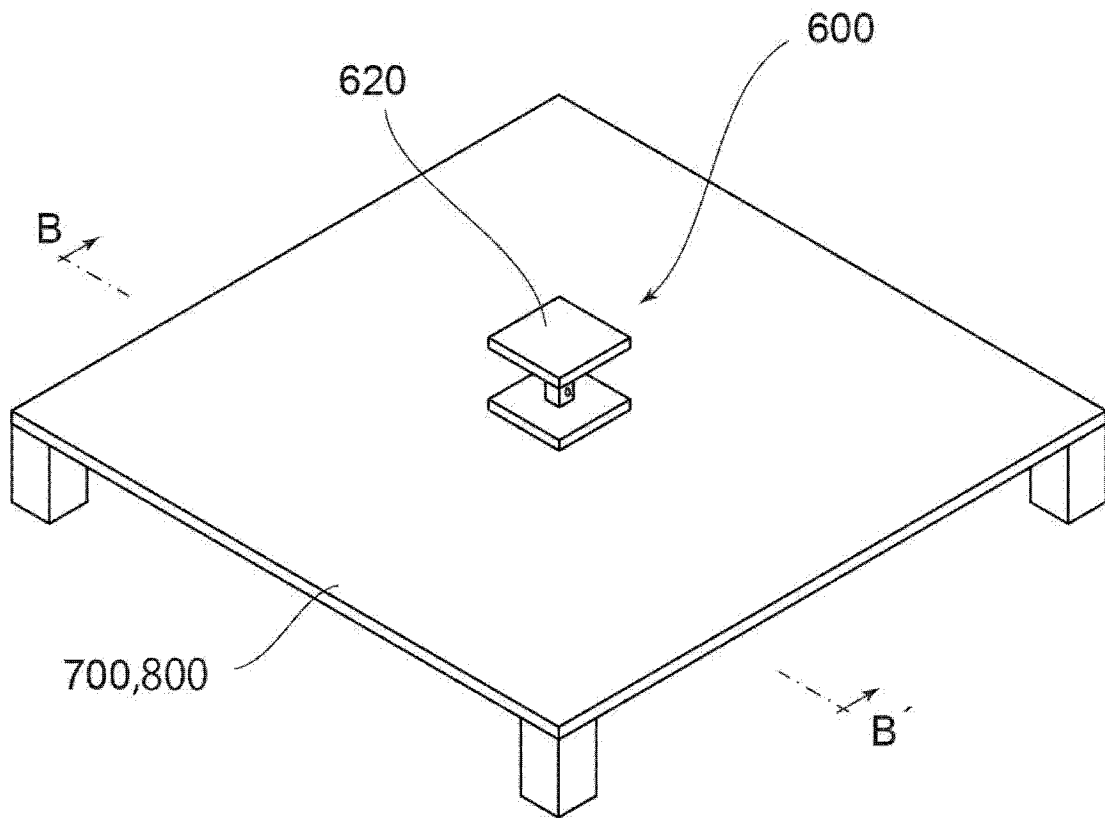
[図13]



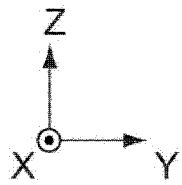
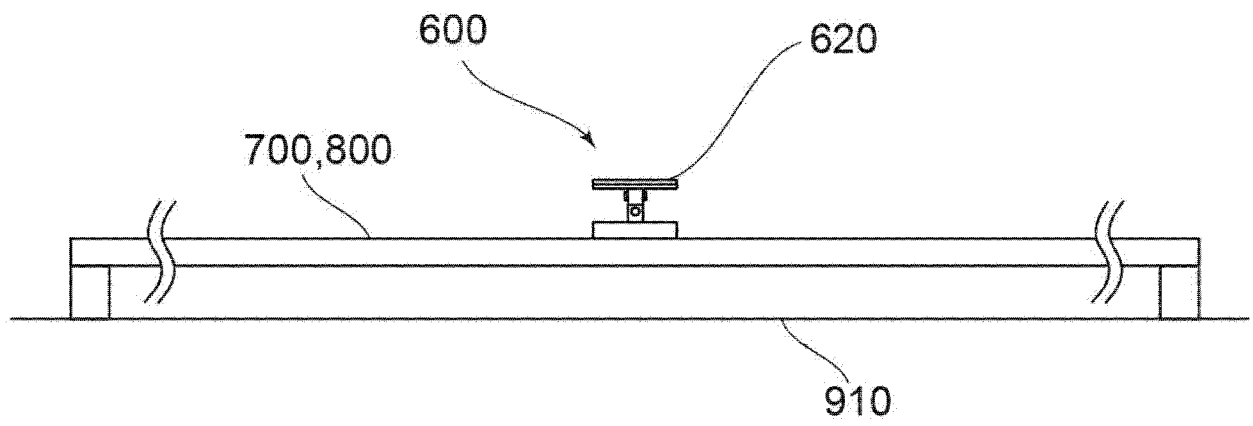
[図14]



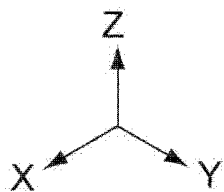
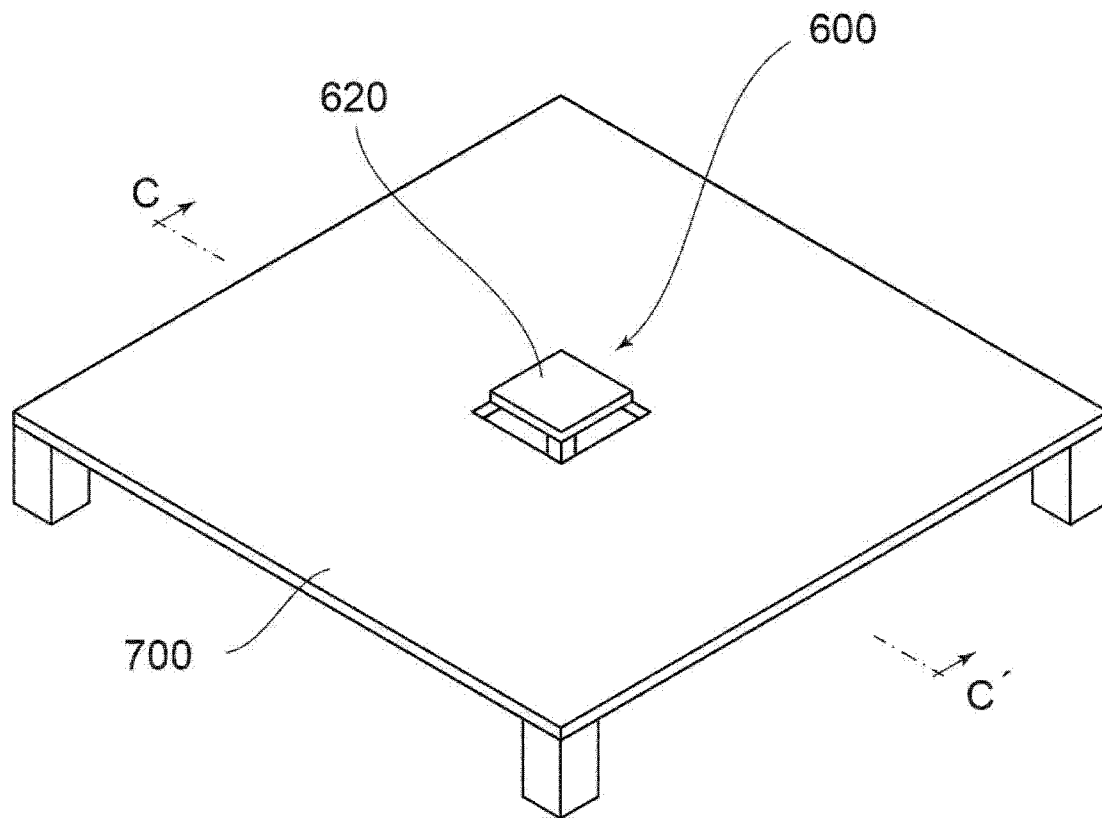
[図15]



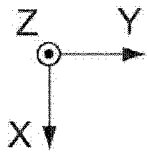
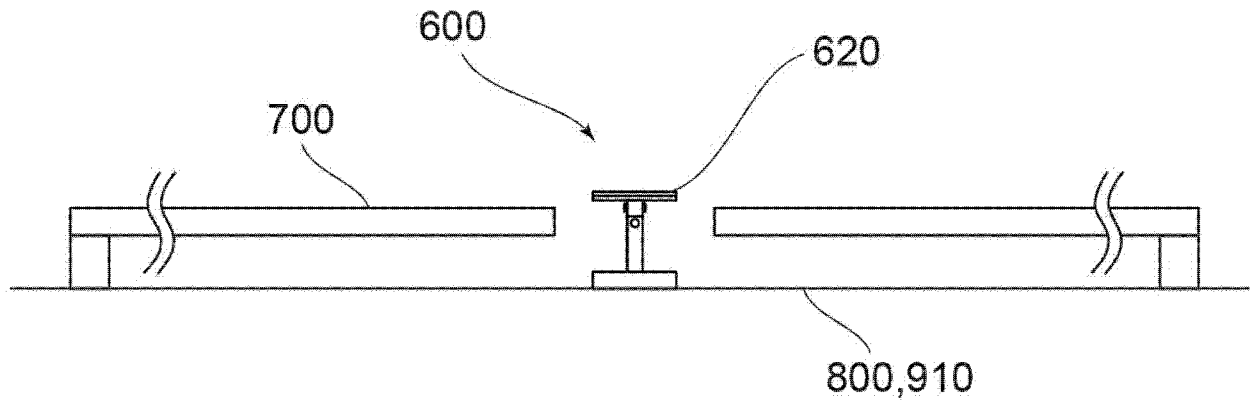
[図16]



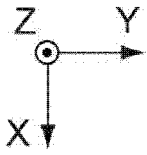
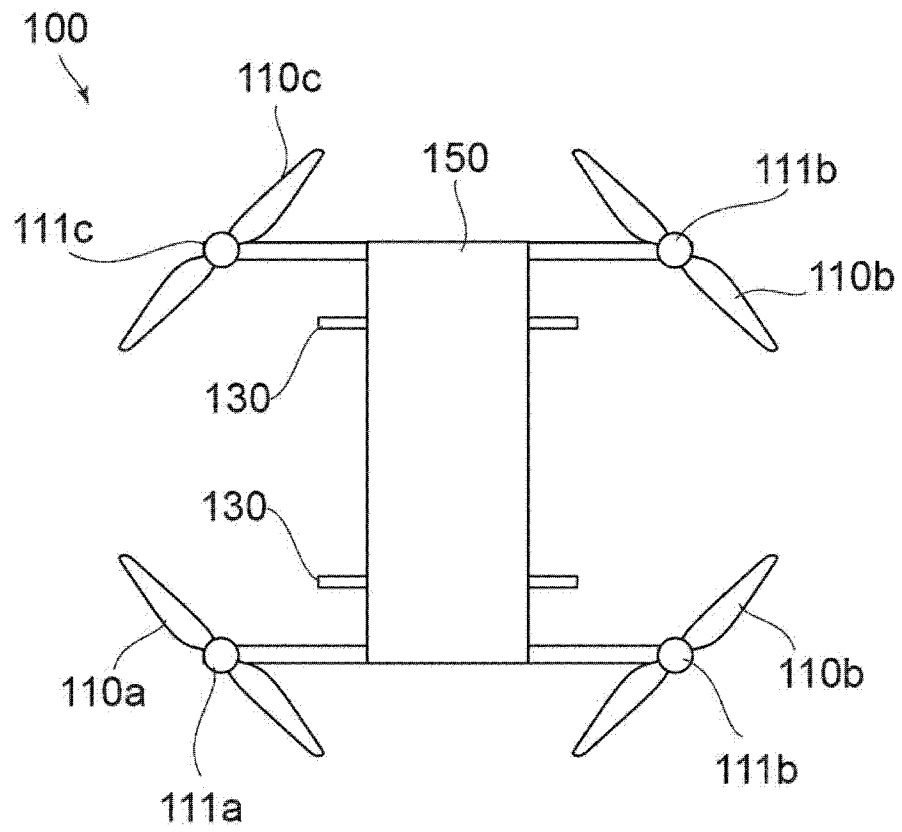
[図17]



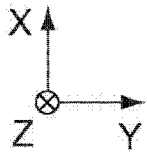
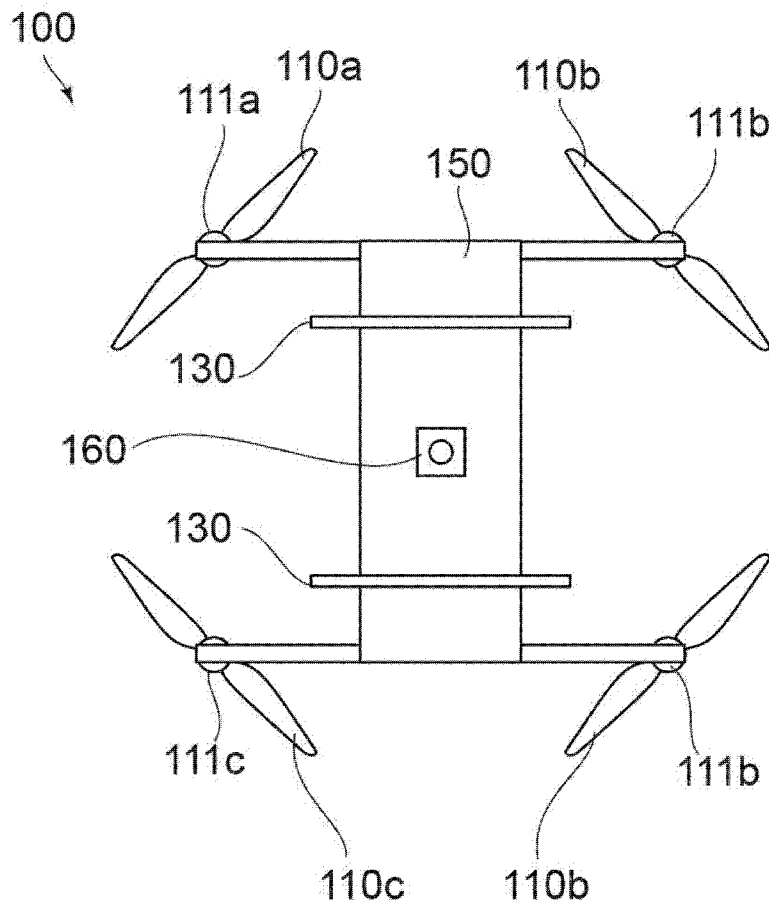
[図18]



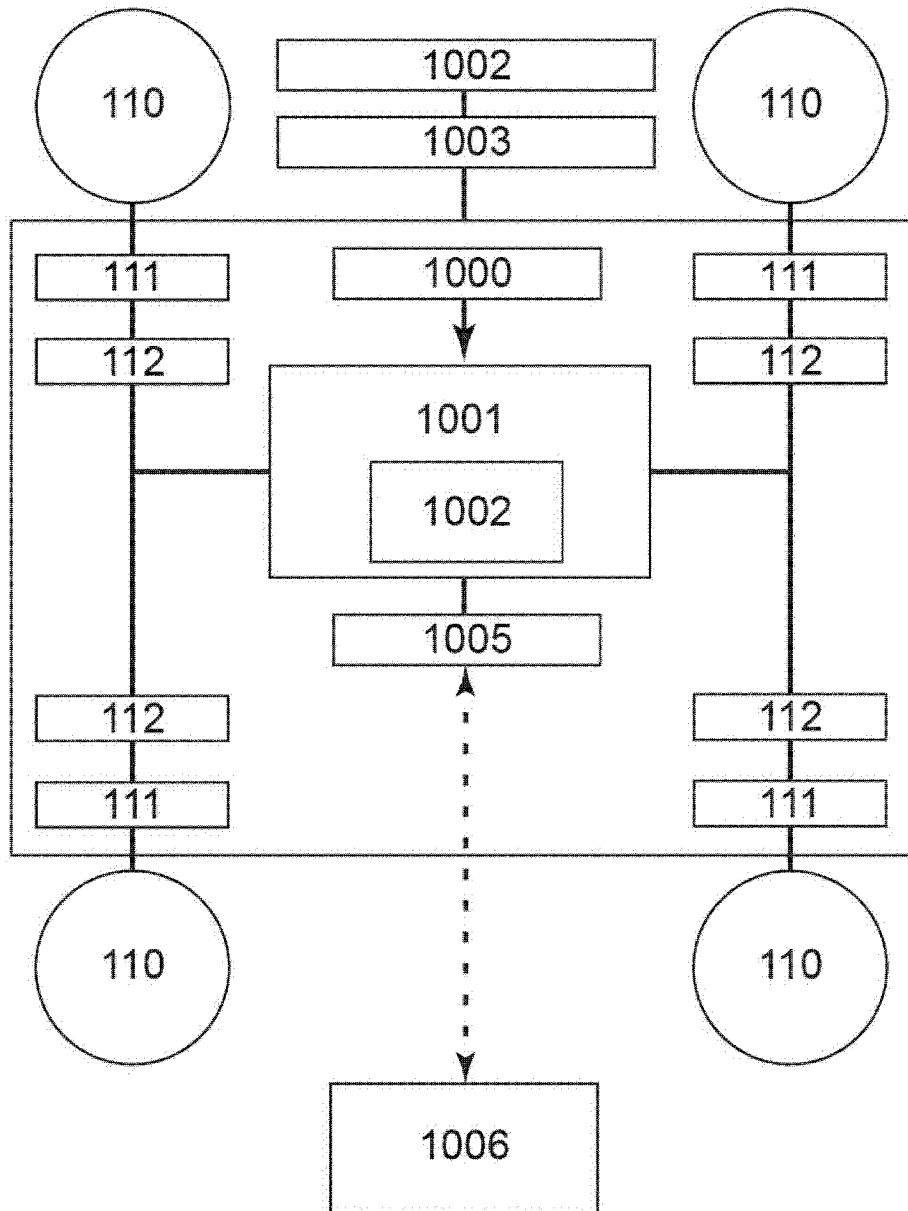
[図19]



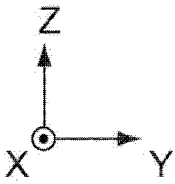
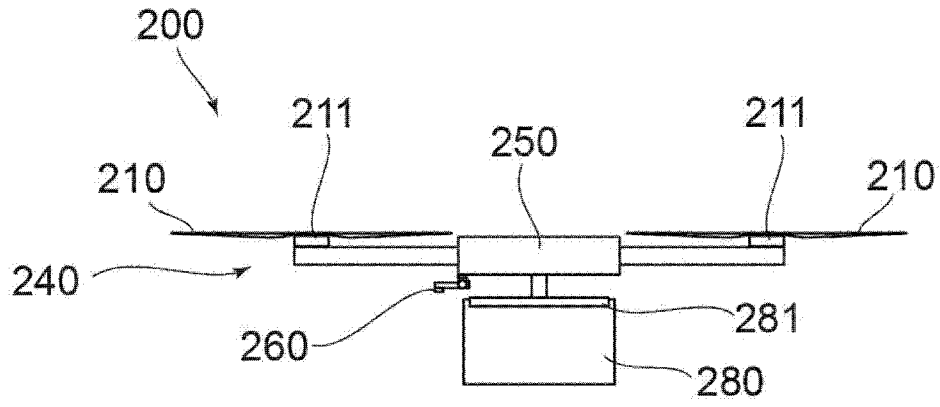
[図20]



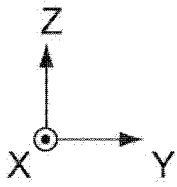
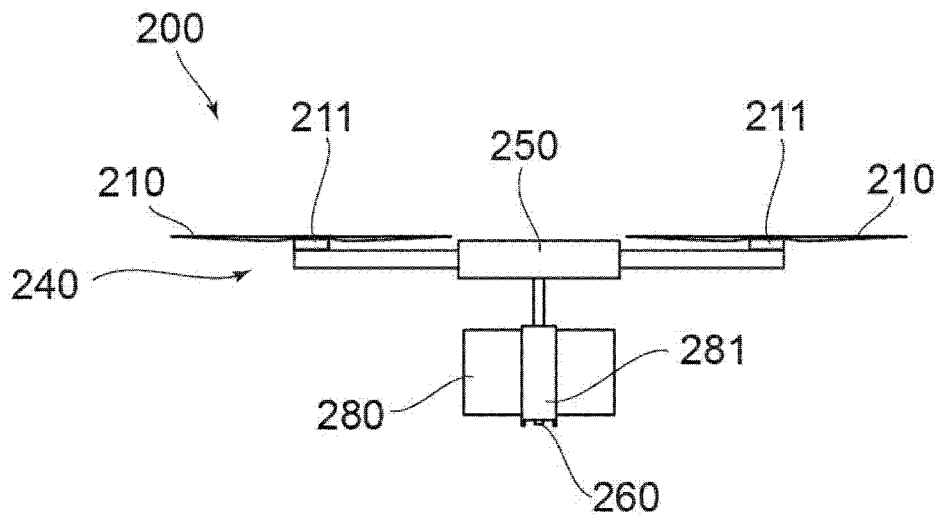
[図21]



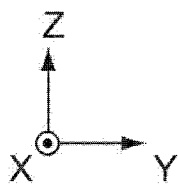
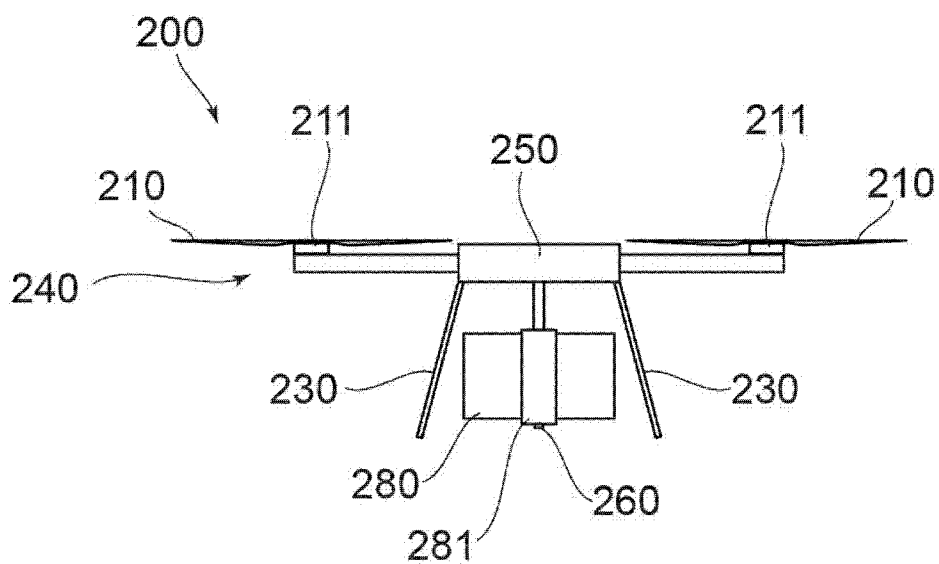
[図22]



[図23]



[図24]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/018383

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B64F 1/18</i> (2006.01)i; <i>B64U 70/93</i> (2023.01)i FI: B64U70/93; B64F1/18  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64F1/18; B64U70/93		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/0070052 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraphs [0028]-[0072], fig. 1-6	1-2, 5-7
Y		3
A		4
Y	JP 2022-89126 A (FINEKOWAC CO., LTD.) 15 June 2022 (2022-06-15) paragraph [0021], fig. 2-6	3
X	JP 2016-535879 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17) paragraphs [0234]-[0256], fig. 12	1-2, 4-7
A		3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>03 July 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>18 July 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/018383**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2014/0070052	A1	13 March 2014	KR 10-2014-0035069	A
JP	2022-89126	A	15 June 2022	KR 10-2220598	B1
JP	2016-535879	A	17 November 2016	US 2015/0353206	A1
				paragraphs [0225]-[0282], fig. 12	
				US 2016/0023762	A1
				US 2016/0332748	A1
				US 2018/0251234	A1
				US 2021/0078727	A1
				US 2022/0388681	A1
				US 9056676	B1
				WO 2015/180180	A1
				EP 2976687	A1
				EP 3246776	A1
				EP 3786742	A1
				CN 105517664	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64F 1/18(2006.01)i; B64U 70/93(2023.01)i FI: B64U70/93; B64F1/18		
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）） B64F1/18; B64U70/93 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	US 2014/0070052 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 13.03.2014 (2014 - 03 - 13) 段落[0028]-[0072], 図1-6	1-2, 5-7
Y		3
A		4
Y	JP 2022-89126 A (FINEKOWAC CO LTD) 15.06.2022 (2022 - 06 - 15) 段落[0021], 図2-6	3
X	JP 2016-535879 A (エスゼット デージェイアイ テクノロジー カンパニー リミ テッド) 17.11.2016 (2016 - 11 - 17) 段落[0234]-[0256], 図12	1-2, 4-7
A		3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 03.07.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023	
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） 山本 賢明 3D 1138 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/JP2023/018383

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2014/0070052 A1	13.03.2014	KR 10-2014-0035069 A	
JP 2022-89126 A	15.06.2022	KR 10-2220598 B1	
JP 2016-535879 A	17.11.2016	US 2015/0353206 A1	
		段落[0225]-[0282], 図12	
		US 2016/0023762 A1	
		US 2016/0332748 A1	
		US 2018/0251234 A1	
		US 2021/0078727 A1	
		US 2022/0388681 A1	
		US 9056676 B1	
		WO 2015/180180 A1	
		EP 2976687 A1	
		EP 3246776 A1	
		EP 3786742 A1	
		CN 105517664 A	