

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-202771

(P2019-202771A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 4 C 13/18 (2006.01)	B 6 4 C 13/18 Z	5 C 1 2 2
B 6 4 C 27/08 (2006.01)	B 6 4 C 27/08	5 H 3 0 1
B 6 4 C 39/02 (2006.01)	B 6 4 C 39/02	
B 6 4 D 47/08 (2006.01)	B 6 4 D 47/08	
G 0 5 D 1/10 (2006.01)	G 0 5 D 1/10	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 78 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-115974 (P2019-115974)	(71) 出願人	517331376
(22) 出願日	令和1年6月24日 (2019.6.24)		株式会社エアロネクスト
(62) 分割の表示	特願2018-208509 (P2018-208509) の分割		東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号
原出願日	平成30年11月5日 (2018.11.5)	(71) 出願人	517144145
(31) 優先権主張番号	特願2017-214142 (P2017-214142)		株式会社DRONE iPLAB
(32) 優先日	平成29年11月6日 (2017.11.6)		東京都港区六本木7丁目3-16 六本木 インターナショナルアネックス301号
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	110002790
			特許業務法人 iPLAB Startu p s
		(72) 発明者	鈴木 陽一
			東京都港区元麻布3-10-23 麻布ネ ストビル2F 株式会社エアロネクスト内
		Fターム(参考)	5C122 DA01 EA42 EA61 FA18 FL05 GC38 GD11
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛行体及び飛行体の制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 パイプの中を前後する用途などに好適な飛行体の制御方法を提供する。

【解決手段】 飛行体の制御方法であって、ユーザが特定のボタンを押すと、飛行体の進行方向が反転する、飛行体の制御方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

飛行体の制御方法であって、
ユーザが特定のボタンを押すと、飛行体の進行方向が反転する、飛行体の制御方法。

【請求項 2】

前記飛行体は、撮影装置を有する、請求項 1 に記載の飛行体の制御方法。

【請求項 3】

前記撮影装置は、VRカメラでる、請求項 2 に記載の飛行体の制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、飛行体及び飛行体の制御方法に関する。

【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）を利用して荷物 L の配達を行う試みがなされている。

【0003】

例えばスポーツやコンサートといった各種イベント、或いはビルやマンションといった建築設備の調査等において、ドローン又はマルチコプターと呼ばれる回転翼機を用いた空撮が行われることがある。この種の回転翼機は空撮用途以外にも、荷物 L の運搬などの分野にも応用されつつある。

【0004】

特許文献 1 には、複数の回転翼を有する回転翼機と、回転翼機の中心部から鉛直下方に設置される支持部と、支持部の鉛直下方の端部に設置される搭載部と、搭載部の底部に接続される繫留ロープからなり、搭載部の鉛直下方の端部に繫留ロープの一端が接続され、繫留ロープの他端が地上に係止される空撮用回転翼機システムが開示されている。

【0005】

特許文献 1 には、回転翼機による配達システムが開示されている（例えば、特許文献 1）。上記配達システムは、回転翼機（ドローン）が自律して、宅配する荷物 L を宅配先に配達するための出荷目録を形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2013-79043 号公報

40

【特許文献 2】米国特許公開公報 2015-0120094 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、特許文献 1 及び特許文献 2 とは異なる新たな技術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】

【0008】

本発明によれば、飛行体及び飛行体の制御方法に関する新たな技術が得られる。

【発明の効果】

50

【0009】

本発明によれば、飛行体及び飛行体の制御方法に関する新たな技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図2】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図3】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図4】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図5】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

10

【図6】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図7】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図8】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図9】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図10】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図11】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図12】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図13】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図14】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図15】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

20

【図16】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図17】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図18】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図19】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図20】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図21】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図22】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図23】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図24】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図25】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

30

【図26】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図27】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図28】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図29】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図30】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図31】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図32】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図33】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図34】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図35】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

40

【図36】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図37】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図38】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図39】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図40】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図41】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図42】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図43】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図44】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

【図45】本発明の実施の形態に用いられる飛行体の図である。

50

50

50

【0011】

<実施の形態の詳細>

以下、本発明の実施の形態による飛行体及び飛行体の制御方法について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

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：+X方向及びX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）：+Y方向及びY方向

進行方向（前方）：+X方向

後退方向（後方）：-X方向

上昇方向（上方）：+Z方向

下降方向（下方）：-Z方向

10

【0013】

<飛行体の構成>

いかに説明する飛行体は、一般に以下のような構成を有している。

【0014】

<制御部>

フライトコントローラやセンサ類を備え、飛行の状態を観測・推定し、所望の動作を実現するために動力部に送り出す指令を計算する。

20

【0015】

フライトコントローラは、プログラマブルプロセッサ（例えば、中央演算処理装置（CPU））などを有することができ、またフライトコントローラが実行可能であるロジック・コード・およびプログラム命令を記憶するためのメモリを有しても良い。

【0016】

メモリは、例えば、SDカードなどの分離可能な媒体または外部の記憶装置を含んでもよい。カメラやセンサ類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・動画データが内蔵の記憶装置又は外部の記憶装置に記録される。

30

【0017】

制御部にあるセンサ類は、慣性センサ（加速度センサ、ジャイロセンサ等）、GPSセンサ、近接センサ（例えば、LIDAR）、またはビジョンセンサ（例えば、カメラ）を含み得る。

【0018】

<動力部>

モータ・ESC（Electronic Speed Controller）・プロペラなどの推力発生装置および推力制御装置を備え、フライトコントローラおよび送受信機からの信号を受けて所望の飛行を実現する。推力発生装置は、電気モータの他にガソリンエンジンなどを用いてもよい。

【0019】

本発明のプロペラは、羽根は細長い形状を有している。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。

40

【0020】

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。

【0021】

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

50

、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。

【0022】

モータは、プロペラ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、時計方向に及び／または反時計方向に、モータの回転軸(例えば、モータの長軸)の周りに回転する。

【0023】

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。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する。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。

【0024】

飛行体は、対応するモータ及びプロペラを支持するアーム(フレーム)を有している。アームには、飛行体の飛行状態、飛行方向等を示すためにLED等の発色体を設けることとしてもよい。本実施の形態によるアームは、カーボン、ステンレス、アルミニウム、マグネシウム等またはこれらの合金又は組み合わせ等から適宜選択される素材で形成することが可能である。

【0025】

飛行体は、必要に応じて搭載部を備えていてもよい。搭載部は、搭載対象物(カメラ、荷物保持部、作業ツール等)を搭載・保持するための機構である。搭載部は、搭載対象物位置及び向きを維持することができるように、常に所定の方向(例えば、水平方向(鉛直下向き))に、その状態を保持する構成としてもよい。

【0026】

搭載部は、接続部(ジンバル:所定範囲で変位可能な接続部)を介してアームに接続されていてもよい。この場合、当該接続部を支点として、搭載対象物が飛行体の傾きに応じて、折れ曲がるように構成されている。かかる構成によれば、飛行体のうち、アーム部分と、搭載部とが接続部を介して独立変位可能に接続されることとなる。変位の角度は、特に限定されない。例えば、飛行体が前傾姿勢で飛行した場合であっても搭載対象物の位置・方向を水平に保つことができればよい。これにより、搭載対象物は、常に鉛直方向下向きに懸垂された状態で保持され、出発地点における位置、状態を保持しながら、目的地まで配達することが可能となる。

【0027】

本実施の形態による接続部は、進行方向と同じ方向である前後方向のみに可動するもの(1軸ジンバル)である。しかしながら、左右方向にも可動するもの(2軸ジンバル)であってもよい。

【0028】

なお、接続部は、モータ等によって制御することとしてもよい。これにより、飛行時に搭載対象物のふらつき(自然振動等)がより防止される。

【0029】

搭載部の形状・機構は、搭載対象物を収納したり保持したりすることができれば特に制限されるものではなく、搭載対象物が傾いたりその位置を保持することができればよい。なお、搭載部にはカメラ等の視覚情報を得るためのセンサや、風力等の待機状態を検出する各種センサや、スピーカーやモニタ等の情報発信装置や、物を把持したり切断したり何らかの作業を行うための作業部が設けられていてもよい。

【0030】

<送受信部>

10

20

30

40

50

他の飛行体や操縦者と有線通信または無線通信などの任意の通信手段を持ち、制御部・動力部などに任意の情報を送受信することができる。

【0031】

<動力源>

バッテリーなどのエネルギー源を備える。電気エネルギーに限らず、ガソリン等の化学エネルギーおよびエネルギー変換モジュールを備えても良い。また、例えば、無線送電のような非接触給電による蓄電モジュールを備えてもよい。

【0032】

<その他センサ・動作部>

空中撮影や電波中継など、飛行を実現することに直接には関与しない目的にて備えられたセンサおよび動作機構を有することがある。例えば、カメラセンサ、温度センサ、ジンバル機構、物件の投下機構などがあげられ、飛行体の任務によってはこれらには限らない。

10

【0033】

以上説明した構成は、以下に説明する実施の形態の全てに又は部分的に採用され得るのである。また、本願は多数の実施の形態を包含することから、異なる実施の形態において異なる構成に対して同一の参照符号が振られることがある。この場合、各実施の形態と当該実施の形態において参照される各図とを参照されたい。また、各実施の形態は、その目的が矛盾しない限り、その一部の要素を適宜組み合わせることが可能である。

【0034】

20

(第1の実施の形態)

図2乃至図4に示されるように、本実施の形態による飛行体のアーム部と積載部とは、少なくとも水平方向及び垂直方向において独立して変位可能に構成されている。より詳細には、図4に示されるように、飛行体は、複数（例えば、4つ）の回転翼と、回転翼を回転させるモータとモータを支持するフレームとを備える飛行部と、当該飛行部の中心に位置する搭載部とを備えている。フレームは、中央に矩形形状で且つ内側に被囲空間を有する部分を備えている。搭載部は、少なくとも部分的に当該被囲空間内に存在している。フレームと、搭載部とは、ピッチ方向及びロール方向のそれぞれにおいて変位可能（正確には部分的な回転変位）なジンバル及びジンバルとによって接続されている。搭載部は、搭載物の移動が可能なレール部を有している。

30

【0035】

図2に示されるように、第1飛行体（下側の飛行体）と第2飛行体（上側の飛行体）間における搭載部に搭載されている荷物Lの移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の下方に位置する。

【0036】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置（速度）がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。なお、図においては、左方向に進行しながらの荷物L受け渡しを行っていることから、飛行部が傾いて図示されているが、静止状態においては飛行部は水平方向と平行になる。

40

【0037】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き上げられる（図2参照）。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0038】

(本実施の形態の他の移動方法)

本実施の形態による他の移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の上方に位置する（図示せず）。

【0039】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置（速度）がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックす

50

ることとしてもよい。

【0040】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き下げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0041】

(第2の実施の形態)

本実施の形態による搭載物換装方法は、第1飛行体の有する搭載物を第2飛行体に受け渡すものである。各飛行体の構成は、第1実施の形態と同様の構成を備えているため、説明は省略する。

【0042】

10

移動方法は、第1実施の形態と同様に、次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の下方に位置する。

【0043】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0044】

図6乃至図8に示されるように、ロックされた状態においては、第1飛行体のプロペラ(後流を発生させる要素)の回転範囲の夫々は、第2飛行体のプロペラと少なくとも部分的に重複しない状態に維持される。これにより、少なくとも、上側の第2飛行体の後流領域B2は、下側の飛行体の後流領域B1と重複しない。

20

【0045】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き上げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0046】

本実施の形態においては、第1飛行体と第2飛行体との位置を相対的にロックする際に、互いの水平方向の向きを略45度ずらすこととしている。これにより、プロペラ後流の乱れを最小限にすることが可能となる。

【0047】

(第3の実施の形態)

30

図5に示されるように、飛行体は、離陸時(初期状態)においては、第1飛行体(親機)と第2飛行体(子機)とがスタックした状態(スタック状態)で離陸する。

【0048】

機体同士が連結されていることから、スタック状態においては、形状は擬似的なオクトコプターとみることできる。

【0049】

飛行時においては、親機のバッテリーを優先し電力消費してもよい。これにより、子機は切り離し時に満充電にて稼働開始することができる。

【0050】

子機は親機から分離(離脱)し、他の親機(2機目の親機)と結合(ドッキング)することが可能である。

40

【0051】

以下、離陸時及び飛行時の状態を2つのパターンに分けて説明する。

A:親機(子機をスタックする)とし、B:子機(荷物Lを持っている)とする。以下「A」は親機を、「B」は子機を表し、添え字の数字は個体別のものである。

<パターン1>

離陸時 A1+B1(スタック状態)

飛行中 B1(A1から分離)

離陸時は親機A1と子機B1は結合した状態で飛行する。上空において、子機B1は、親機A1から分離する(図5(b)参照)。

50

<パターン 2>

離陸時 A 1 + B 1 (スタック状態)

飛行中 B 1 (A 1 から分離)

距離延長 1 B 1 + A 2 (他の親機 A 2 に結合)

親機 2 分離 B 1 (A 2 から分離)

距離延長 2 B 1 + A 3 (更に他の親機 A 3 に結合)

親機 2 分離 B 1 (A 3 から分離)

図 5 (c) に示されるように、離陸時は親機 A 1 と子機 B 1 は結合した状態で飛行する (離陸 1)。上空において所定時間の飛行ののち、子機 B 1 は親機 A 1 から分離する (分離 2)。子機 B 1 は他の親機 A 2 に結合する (結合 3)。ここまでは、図 (b) に示すパターン 2 と同様である。親機 A 2 と子機 B 1 が結合した状態で飛行距離を更に伸ばしたところで、子機 B 1 は親機 A 2 から分離する (分離 5)。結合状態においては、親機の電源 (バッテリー) のみによって親機のみのプロペラ (又は子機のプロペラも) 回転させることとしてもよい。また、子機のバッテリーの状態を検出し、それに応じて、親機のバッテリーから子機のバッテリーへ充電を行ってもよい。

【0052】

子機に荷物 L を搭載しバッテリー残量が少なくなった段階で新たな親機を導くことにより、単独では不可能な遠距離の宅配が可能になる。

【0053】

<本実施の形態による構成>

第 1 飛行体と、当該第 1 飛行体と連結及び着脱可能な第 2 飛行体とを備える飛行体であって、

空中において、前記第 2 飛行体を離脱可能に構成されている飛行体。

【0054】

(第 4 の実施の形態)

【0055】

第 4 の実施の形態は、第 3 の実施の形態における飛行体の動力をモータ等の電力由来の動力源から、内燃機関に変更したものである。飛行体は、離陸時 (初期状態) においては、第 1 飛行体 (親機) と第 2 飛行体 (子機) とがスタックした状態 (スタック状態) で離陸する (機体構造例: 図 6 乃至図 8 に示す)。

【0056】

親機の動力源は内燃機関である。

【0057】

スタック状態においては、形状は擬似的なオクトコプターである。

【0058】

飛行時においては、親機のバッテリーを優先し電力消費する。これにより、子機は切り離し時に満充電にて稼働開始することができる。

【0059】

子機は親機から離脱し、他の親機 (2 機目の親機) とドッキングすることが可能である。

【0060】

以下、離陸時及び飛行時の状態を説明する。

A: 親機 (子機をスタックする) とし、B: 子機 (荷物 L を持っている) とする。

<パターン 1>

離陸時 A 1 + B 1 (スタック状態)

飛行中 B 1 (A 1 から分離)

<パターン 2>

離陸時 A 1 + B 1 (スタック状態)

飛行中 B 1 (A 1 から分離)

距離延長 1 B 1 + A 2

親機 2 分離 B 1 (A 2 から分離)

距離延長 2 B 1 + A 3

親機 2 分離 B 1 (A 3 から分離)

【0061】

子機に荷物 L を搭載しバッテリー残量が少なくなった段階で新たな親機を導くことにより、単独では不可能な遠距離の宅配が可能になる。

【0062】

<本実施の形態による構成>

内燃機関を動力源とする第 1 飛行体と、当該第 1 飛行体と連結及び着脱可能な第 2 飛行体とを備える飛行体であって、

空中において、前記第 2 飛行体を離脱可能に構成されている飛行体。

【0063】

(第 5 の実施の形態)

【0064】

第 5 の実施の形態は、第 3 の実施の形態における飛行体を回転翼機から、固定翼機に変更したものである。飛行体は、離陸時(初期状態)においては、第 1 飛行体(親機)と第 2 飛行体(子機)とがスタックした状態(スタック状態)で離陸する。

【0065】

親機は固定翼機である。即ち、主翼が機体に対して固定されており、機体が前進することによって揚力を発生させ飛行する。

【0066】

スタック状態においては、形状は擬似的なオクトコプターである。

【0067】

飛行時においては、親機のバッテリーを優先し電力消費する。これにより、子機は切り離し時に満充電にて稼働開始することができる。

【0068】

子機は親機から離脱し、他の親機(2 機目の親機)とドッキングすることが可能である。

【0069】

以下、離陸時及び飛行時の状態を説明する。

A: 親機(子機をスタックする)とし、B: 子機(荷物 L を持っている)とする。

<パターン 1>

離陸時 A 1 + B 1 (スタック状態)

飛行中 B 1 (A 1 から分離)

<パターン 2>

離陸時 A 1 + B 1 (スタック状態)

飛行中 B 1 (A 1 から分離)

距離延長 1 B 1 + A 2

親機 2 分離 B 1 (A 2 から分離)

距離延長 2 B 1 + A 3

親機 2 分離 B 1 (A 3 から分離)

【0070】

子機に荷物 L を搭載しバッテリー残量が少なくなった段階で新たな親機を導くことにより、単独では不可能な遠距離の宅配が可能になる。また、親機が固定翼を有していることから、より遠くまで荷物 L を宅配することが可能である。

【0071】

<本実施の形態による構成>

固定翼を有する第 1 飛行体と、当該第 1 飛行体と連結及び着脱可能な第 2 飛行体とを備える飛行体であって、

空中において、前記第 2 飛行体を離脱可能に構成されている飛行体。

【0072】

(第6の実施の形態)

【0073】

図9及び図10に示されるように本実施の形態による飛行体は、アーム部と前記積載部とは、少なくとも水平方向及び垂直方向において独立して変位可能に構成されている。

【0074】

移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の下方に位置する。

【0075】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0076】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き上げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0077】

図9及び図10に示されるように、第1飛行体は上空においてモータ間の間隔（モータースパン）を変化させることができる。即ち、モーターアームの（中心からの）長さを可変（もしくは当初から、第1飛行体と第2飛行体とで異なる長さ）にされている。これにより、垂直方向から見た場合に、第1飛行体と第2飛行体のプロペラが重複しないため、飛行効率が向上できる。

【0078】

モータースパンは、第1飛行体のみ、第2飛行体のみ、第1飛行体及び第2飛行体の両方を可変としてよい。

【0079】

(変形例)

本発明の変形例による移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の上方に位置する。

【0080】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0081】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き下げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0082】

<本実施の形態による構成>

空中において、第1飛行体と第2飛行体とを利用した飛行体間の荷物L移動方法であって、

前記第1飛行体及び前記第2飛行体は、それぞれ、複数の回転翼と、当該回転翼の夫々を回転させる動力部と、当該動力部を支持するアーム部と、前記荷物Lを積載する積載部とを有しており、

前記第1飛行体が前記第2飛行体の下方に位置する待機ステップと、

前記第1飛行体と前記第2飛行体の相対的な位置をロックする固定ステップと、

前記第1飛行体の前記積載部の荷物Lを前記第2飛行体の積載部に引き上げる換装ステップとを含み、

前記第1飛行体又は前記第2飛行体の少なくともいずれかは、複数の前記動力部の距離を互いに変位させることによって、少なくとも前記固定ステップにおいて垂直方向から見た場合に前記第1飛行体の前記回転翼と前記第2飛行体の回転翼とが重複しないように構成されている、

10

20

30

40

50

飛行体間の荷物 L 移動方法。

【0083】

(第7の実施の形態)

【0084】

図11乃至図13に示されるように本実施の形態による飛行体は、アーム部と前記積載部とは、少なくとも水平方向及び垂直方向において、自動又は手動によって独立して変位(折り曲げ)可能に構成されている。

【0085】

移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体1が第2飛行体'の下方に位置する。

10

【0086】

このとき、第1飛行体1と第2飛行体'の相対的な位置がロックされる(ロック状態)。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0087】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き上げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0088】

図11に示されるように、上側の第2飛行体は上空において、アームの角度を変形させることによって、回転翼の後流発生方向を変化させることとしている。具体的には、各アームを水平面に対して所定角度をなすように変位する。

20

【0089】

これにより、少なくともロック状態において、第2飛行体の回転翼から発生する後流の作用する領域に第1飛行体の回転翼が重複しない。

【0090】

このように、本発明によれば、垂直方向から見た場合に、第1飛行体のプロペラに第2飛行体後流領域が重複しないため、飛行効率が向上できる。

【0091】

折り曲げ角度は、第1飛行体のみ、第2飛行体のみ、第1飛行体及び第2飛行体の両方を変位させることとしてもよい。

30

(変形例)

本発明の変形例による移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の上方に位置する。

【0092】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0093】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き下げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

40

【0094】

<本実施の形態による構成>

空中において、第1飛行体と第2飛行体とを利用した飛行体間の荷物L移動方法であって、

前記第1飛行体及び前記第2飛行体は、それぞれ、複数の回転翼と、当該回転翼の夫々を回転させる動力部と、当該動力部を支持するアーム部と、前記荷物Lを積載する積載部とを有しており、

前記第1飛行体が前記第2飛行体の下方に位置する待機ステップと、

前記第1飛行体と前記第2飛行体の相対的な位置をロックする固定ステップと、

前記第1飛行体の前記積載部の荷物Lを前記第2飛行体の積載部に引き上げる換装ステ

50

ップとを含み、

前記第1飛行体又は前記第2飛行体の少なくともいずれかは、前記回転翼の後流発生方向を変化させることにより、少なくとも前記固定ステップにおいて前記第1飛行体の前記回転翼から発生する前記後流の作用する領域に前記第2飛行体の回転翼が重複しないように構成されている、

飛行体間の荷物L移動方法。

【0095】

(第8の実施の形態)

図14乃至図16に示されるように本実施の形態による飛行体のアーム部は少なくとも水平方向及び垂直方向において独立して変位可能に構成されている。また、飛行体のモーターアームの長さは可変である。

10

【0096】

移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の下方に位置する。

【0097】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる(ロック状態)。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0098】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き上げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

20

【0099】

図2に示されるように、第1飛行体は上空においてモーター間の間隔(モータースパン:モーターアームの長さ)を変化させることができる。これにより、垂直方向から見た場合に、第1飛行体と第2飛行体のプロペラが重複しないため、飛行効率が向上できる。

【0100】

更に、第1飛行体は上空において、アームの角度を変形させることによって、回転翼の後流発生方向を変化させることとしている。

【0101】

これにより、少なくともロック状態において、第1飛行体の回転翼から発生する後流の作用する領域に第2飛行体の回転翼が重複しない。

30

【0102】

このように、本発明によれば、垂直方向から見た場合に、第1飛行体と第2飛行体のプロペラが重複しないため、飛行効率が向上できる。

【0103】

モータースパンは、第1飛行体のみ、第2飛行体のみ、第1飛行体及び第2飛行体の両方を可変としてよい。

【0104】

(変形例)

本発明の変形例による移動方法は次のようにして行われる。まず、第1飛行体が第2飛行体の上方に位置する。

40

【0105】

このとき、第1飛行体と第2飛行体の相対的な位置がロックされる。ロックの方法は、物理的な方法を利用してもよいし、ソフトウェアによって互いの位置をロックすることとしてもよい。

【0106】

続いて、第1飛行体の積載部の荷物Lが第2飛行体の積載部に引き下げられる。これにより、荷物Lは、第1飛行体から第2飛行体へ移動が完了する。

【0107】

<本実施の形態による構成>

50

空中において、第 1 飛行体と第 2 飛行体とを利用した飛行体間の荷物 L 移動方法であって、

前記第 1 飛行体及び前記第 2 飛行体は、それぞれ、複数の回転翼と、当該回転翼の夫々を回転させる動力部と、当該動力部を支持するアーム部と、前記荷物 L を積載する積載部とを有しており、

前記第 1 飛行体が前記第 2 飛行体の下方に位置する待機ステップと、

前記第 1 飛行体と前記第 2 飛行体の相対的な位置をロックする固定ステップと、

前記第 1 飛行体の前記積載部の荷物 L を前記第 2 飛行体の積載部に引き上げる換装ステップとを含み、

前記第 1 飛行体又は前記第 2 飛行体の少なくともいずれかは：

10

前記第 1 飛行体又は前記第 2 飛行体の少なくともいずれかは、複数の前記動力部の距離を互いに変位させることによって、少なくとも前記固定ステップにおいて垂直方向から見た場合に前記第 1 飛行体の前記回転翼と前記第 2 飛行体の回転翼とが重複しないように構成され、且つ、

前記回転翼の後流発生方向を変化させることにより、少なくとも前記固定ステップにおいて前記第 1 飛行体の前記回転翼から発生する前記後流の作用する領域に前記第 2 飛行体の回転翼が重複しないように構成されている、

飛行体間の荷物 L 移動方法。

【0108】

(第 9 の実施の形態)

20

【0109】

本実施の形態による飛行体は、プロペラのピッチ違いを装着した、親機と子機から構成されるマルチコプターである。

【0110】

飛行体は、固定ピッチプロペラによる最高高度到達を目的としている。

【0111】

親機（第 1 回転翼機）のプロペラは、通常ピッチである。子機（第 2 回転翼機）は、高所対応の深いピッチを有している。即ち、子機のプロペラの傾斜角（レーキアングル）は、親のプロペラのそれよりも大きい。

【0112】

30

離陸から一定の高さまでは、両方の機体の回転翼を利用して上昇を行う。高高度に達した段階で子機切り離す。子機は、満充電状態にて活動を開始し、通常よりも深いピッチのプロペラにより、通常のマルチコプターでは到達出来ない高度まで更に上昇する。

【0113】

産業用のドローンにも応用可能である。

【0114】

警備用マルチコプターでは、離陸数秒の一定高度到達への時間短縮と稼働時間を延長する効果を得ることができる。

【0115】

また、軍事目的に利用することも可能であり、親機は所謂母艦機能を有する。

40

【0116】

<本実施の形態による構成>

第 1 回転翼機と、当該第 1 回転翼機と連結及び着脱可能な第 2 回転翼機とを備える複合飛行体であって、

前記第 1 回転翼機の有する回転翼のプロペラに関する傾斜角と前記第 2 回転翼機の有する回転翼のプロペラに関する傾斜角とは互いに異なる、
複合飛行体。

【0117】

(第 10 の実施の形態)

本実施の形態による飛行体は、プロペラのピッチ違いを装着した、親機と子機から構成

50

されるマルチコプターである。

【0118】

飛行体は、固定ピッチプロペラによる最高高度到達を目的としている。

【0119】

親機（第1回転翼機）のプロペラは、通常ピッチである。子機（第2回転翼機）は、高所対応の深いピッチを有している。即ち、子機のプロペラの傾斜角（レーキアングル）は、親のプロペラのそれよりも大きい。

【0120】

また、本実施の形態による子機のプロペラは可変ピッチであり、傾斜角を変更することができる。

10

【0121】

さらに、より飛行効率を上げる場合には、プロペラを二重反転式ローター（ツインローター）としてもよい。

【0122】

離陸から一定の高さまでは、両方の機体の回転翼を利用して上昇を行う。高高度に達した段階で子機切り離す。子機は、満充電状態にて活動を開始し、通常よりも深いピッチのプロペラにより、通常のマルチコプターでは到達出来ない高度まで更に上昇する。

【0123】

産業用のドローンにも応用可能である。

【0124】

警備用マルチコプターでは、離陸数秒の一定高度到達への時間短縮と稼働時間を延長する効果を得ることができる。

20

【0125】

また、軍事目的に利用することも可能であり、親機は所謂母艦機能を有する。

【0126】

<本実施の形態による構成>

第1回転翼機と、当該第1回転翼機と連結及び着脱可能な第2回転翼機とを備える複合飛行体であって、

前記第1回転翼機の有する回転翼のプロペラに関する傾斜角と前記第2回転翼機の有する回転翼のプロペラに関する傾斜角とは互いに異なり、

30

前記第2回転翼機の前記傾斜角は可変である、
複合飛行体。

【0127】

（第11の実施の形態）

図17乃至図19に示されるように本実施の形態によるアーム部は、断面が水滴型（雫型、涙型などの呼び方がある）の形状を有している。丸みを帯びた先端部は上方（垂直方向）を向いており、エッジである後端部は下方を向いている。

【0128】

アーム部は、プロペラによる後流領域に存在することが多く、断面が四角形や円形である場合、後流の妨げとなる。アーム部の断面形状を上述した形にすることにより、空力抵抗を減らすことができる。によれば、モータで発生した後流の妨げとならず、空力を最適化することができるため、飛行効率が上がる。

40

【0129】

<本実施の形態による構成>

動力部と、当該動力部を支持するアーム部とを有する回転翼機であって、

前記アーム部は、断面が水滴型の形状を有しており、

前記水滴型の丸みを帯びた部分は上方を向いており、前記水滴型のエッジは下方を向いている、

回転翼機。

【0130】

50

(第 12 の実施の形態)

図 20 乃至図 22 に示されるように本実施の形態によるアーム部は、断面が水滴型（雫型、涙型などの呼び方がある）の形状を有している。丸みを帯びた先端部は前方を向いており、エッジである後端部は後方を向いている。

【0131】

かかる構成によれば、アーム部は、前傾時に空気抵抗をより少なくすることが可能となる。なお、アーム部の形状は、当該アーム部の位置や前進時の回転翼機の前傾角度等に応じて適切な迎角 θ が設定される。なお、アーム部を軸周りに回転させる機構を備えていてもよい。この場合、飛行体の前進時の角度に応じて先端部及び後端部を結ぶ仮想直線が所定方向となるように迎角 θ を調節することとしてもよい（図 22 参照）。 10

【0132】

このような構成によれば、モータで発生した後流の妨げとならず、回転翼機の前傾姿勢時における空力を最適化することができるため、飛行効率が上がる。

【0133】

<本実施の形態による構成>

動力部と、当該動力部を支持するアーム部とを有する回転翼機であって、

前記アーム部は、断面が水滴型の形状を有しており、

前記水滴型の丸みを帯びた部分は前方を向いており、前記水滴型のエッジは後方を向いている、
回転翼機。 20

【0134】

(第 13 の実施の形態)

図 23 乃至図 25 に示されるように本実施の形態によるアーム部は、断面が水滴型（雫型、涙型などの呼び方がある）の形状を有している。アーム部は、水滴型の丸みを帯びた部分が上方を向いており水滴型のエッジは下方を向いている第 1 部位と、水滴型の丸みを帯びた部分が前方を向いており水滴型のエッジは後方を向いている第 2 部位を有している。

【0135】

第 1 部位は、上方から見た場合にプロペラの回転範囲の直下（即ち、プロペラ後流が発生する位置）に位置している。 30

【0136】

第 2 部位は、プロペラの後流が発生する領域の外に位置している。なお、アーム部の形状は、当該アーム部の位置や前進時の回転翼機の前傾角度等に応じて適切な迎角が設定される。即ち、飛行体が水平移動している際に（即ち飛行体が前傾している際に）、第 2 部位は水平方向と平行になる。即ち、第 2 部位は、初期状態において、水平方向から所定角度だけ正の迎角 θ がつけられている（図 23 参照）。

【0137】

かかる構成によれば、アーム部は、前傾時に空気抵抗をより少なくすることが可能となる。

【0138】

このような構成によれば、モータで発生した後流の妨げとならず、回転翼機の前傾姿勢時における空力を最適化することができるため、飛行効率が上がる。

【0139】

<本実施の形態による構成>

動力部と、当該動力部を支持するアーム部とを有する回転翼機であって、

前記アーム部の断面は、水滴型の形状を有しており、

前記アーム部は、前記水滴型の丸みを帯びた部分が上方を向いており前記水滴型のエッジは下方を向いている第 1 部位と、前記水滴型の丸みを帯びた部分が前方を向いており前記水滴型のエッジは後方を向いている第 2 部位を有している、
回転翼機。 50

【0140】

(第14の実施の形態)

図26乃至図28に示されるように、本実施の形態によるモーターパイプは、上昇気流発生に最適化されたモーターパイプである。

【0141】

上方投射面積を軽減し、上昇気流耐性を向上させることができる。上方から見るとY型形状のパイプである。

【0142】

(第15の実施の形態)

図29乃至図31に示されるように、本実施の形態によるモーターパイプは、上昇気流発生対策と燃費向上を兼ね備えたモーターパイプである。

10

【0143】

上方投射面積を軽減し、上昇気流耐性を向上させることが可能となる。プロペラ後流が強く発生する位置は正水滴型パイプを適用できる。プロペラ後流が発生しない部分は、逆水滴型パイプを適用できる。

【0144】

(第16の実施の形態)

図32乃至図35に示されるように、本実施の形態によるアーム部は、断面において、中央にアーム取付けようの空間が設けられており、その全体形状は水滴型（雫型、涙型などの呼び方がある）を有している。アタッチメントは、当該アーム部を挟み込むようにして取り付けられる。アタッチメント及びアームは、取り付けた状態において一体となって水滴型の形状を有する（図32参照）。この時、これら全体としては、水滴型の丸みを帯びた部分が上方を向いており水滴型のエッジは下方を向いている。

20

【0145】

このように、既存機体にアタッチメントを取り付けることにより、空力を事後的に最適化することができる。

【0146】

なお、プロペラ後流の強く発生する部分に部分的に取り付けるのみとしてもよい。

【0147】

このような構成によれば、モータで発生した後流の妨げとならず、回転翼機の前傾姿勢時における空力を最適化することができるため、飛行効率が上がる。

30

【0148】

<本実施の形態による構成>

回転翼機のアーム用アタッチメントであって、

回転翼機のアームを挟んだ際に、当該アームと前記アーム用アタッチメントとが一体となって、水滴形状を有する

アーム用アタッチメント。

【0149】

(第17の実施の形態)

本実施の形態による回転翼機は、GPSによって、カメラの向いている方向と日時を取得する。

40

【0150】

逆行処理部は、カメラ部が太陽等の光源方向を向いていると判断した場合には、カメラ部の撮影パラメータを逆行モードに変更する。

【0151】

<本実施の形態による構成>

カメラ部を有する回転翼機であって、

前記カメラ部が光源方向を向いているときに、撮影パラメータを逆行モードに変更する逆行処理部を更に備える、

回転翼機。

50

【0152】

(第18の実施の形態)

本実施の形態による時刻計測装置は、飛行体と、当該飛行体の影を検出する検出部とを備えている。

【0153】

検出部は、方位情報と、太陽に対する飛行体の影を検出し、現在時刻を算出する。

【0154】

(第19の実施の形態)

本実施の形態による回転翼機は、複数のローターと、当該ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法である。

10

【0155】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、異常が発生したローターを進行方向に向けるように当該回転翼機の姿勢を制御するステップと、を実行する。

【0156】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる。

【0157】

<本実施の形態による構成>

複数のローターと、当該ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法であって、

20

前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記異常が発生したローターを進行方向に向けるように当該回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

【0158】

(第20の実施の形態)

本実施の形態による回転翼機は、重心を可変とすることによりローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能な回転翼機に関する。

30

【0159】

回転翼機は、複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、前記アームと独立して変位可能に接続されている本体部と、前記ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法である。

【0160】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、異常が発生したローターを進行方向の前方に位置するように当該回転翼機の姿勢を制御するステップと、を実行する。

【0161】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる。

40

【0162】

また、ローターの位置を可変とすることによりローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能となる。

【0163】

回転翼機は、複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、アーム上におけるローターの位置を可変とする制御部を有する回転翼機の飛行方法である。

【0164】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、異常が発

50

生したローター以外のローターの位置を調整することにより当該回転翼機の姿勢を制御すると、を実行する。

【0165】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる

【0166】

＜本実施の形態による構成1＞

複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、前記アームと独立して変位可能に接続されている本体部と、前記ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法であって、

前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記異常が発生したローターを進行方向に向けるように当該回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

【0167】

＜本実施の形態による構成2＞

複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、前記アーム上における前記ローターの位置を可変とする制御部を有する回転翼機の飛行方法であって、

前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記異常が発生したローター以外のローターの位置を調整することにより当該回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

【0168】

（第21の実施の形態）

本実施の形態による回転翼機は、重心を可変とすることによりローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能な回転翼機に関する。

【0169】

回転翼機は、複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、フラップ部を有する回転翼機の飛行方法である。フラップ部は、プロペラに可動自在に取り付けられていてもよいし、プロペラ以外の場所に設けられていてもよい。

【0170】

制御部は、ローターの子ずれかに異常が発生したことを検知するステップと、フラップ部を利用して抵抗を大きくすることにより該回転翼機の姿勢を制御するステップと、を実行する。

【0171】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる

【0172】

＜本実施の形態による構成＞

複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、フラップ部を有する回転翼機の飛行方法であって、

前記制御部が、

前記ローターの子ずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記フラップを利用して該回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

10

20

30

40

50

【0173】

(第22の実施の形態)

本実施の形態による回転翼機は、ローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能な回転翼機に関する。

【0174】

回転翼機は、複数のローターと、当該ローターが設けられたアーム部と、当該アーム部に取り付けられローターをチルトさせるチルト部を有する回転翼機の飛行方法である。

【0175】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、ローターをチルトさせ推力の方向を変更することにより該回転翼機の姿勢を制御するステップと、
を実行する。

10

【0176】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる。

【0177】

<本実施の形態による構成>

複数のローターと、当該ローターが設けられたアーム部と、当該アーム部に取り付けられ前記ローターをチルトさせるチルト部を有する回転翼機の飛行方法であって、

前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

20

前記チルト部を利用して前記ローターをチルトさせることにより回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

【0178】

(第23の実施の形態)

本実施の形態による回転翼機は、重心を可変とすることによりローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能な回転翼機に関する。

【0179】

回転翼機は、複数のローターと、当該ローターが設けられたアーム部と、当該アーム部をチルトさせるチルト部を有する回転翼機の飛行方法である。

30

【0180】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、前記チルト部を利用してローターをアームごとチルトさせることにより該回転翼機の姿勢を制御するステップと、を実行する。

【0181】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる。

【0182】

<本実施の形態による構成>

40

複数のローターと、当該ローターが設けられたアーム部と、当該アーム部をチルトさせるチルト部を有する回転翼機の飛行方法であって、

前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記チルト部を利用して前記ローターをアームごとチルトさせることにより回転翼機の姿勢を制御するステップと、

を実行する、

回転翼機の飛行方法。

【0183】

(第24の実施の形態)

50

本実施の形態による回転翼機は、ローターが一系統ダウンした時でも安全に制御可能な回転翼機に関する。

【0184】

回転翼機は、可変ピッチプロペラ部を有する複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法である。

【0185】

制御部は、ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、ローターの少なくとも一部の回転方向を制御するステップと、を実行する。

【0186】

これにより、異常が発生したローターが負荷の少ない方向に位置することから、墜落の危険を防ぐことができる。

10

【0187】

＜本実施の形態による構成＞

可変ピッチプロペラ部を有する複数のローターと、当該ローターが設けられたアームと、前記ローターの動作を制御する制御部を有する回転翼機の飛行方法であって、前記制御部が、

前記ローターのいずれかに異常が発生したことを検知するステップと、

前記ローターの少なくとも一部の回転方向を制御することにより回転翼機の姿勢を維持するステップと、

を実行する、

20

回転翼機の飛行方法。

【0188】

（第25の実施の形態）

本実施の形態による回転翼機は、マルチコプターに搭載するVR撮影素材のレンズに関する。

【0189】

複数のカメラをVRドローンに搭載する場合は、一般的には同じ画角のレンズが用いられる。

【0190】

しかし、ドローンに搭載する場合は異なる画角の組み合わせによりその差を利用したメリットが生まれる場合がある。

30

【0191】

＜本実施の形態による構成＞

互いに異なる画角を有する複数のカメラ部を備えた飛行体。

【0192】

（第26の実施の形態）

第1カメラ部と、第2カメラ部と、これらを支持するアーム部と、を備えた飛行体から取得されるイメージデータのステッチ方法である。

【0193】

第1カメラ部は、第2カメラ部よりも鉛直方向において上方に設けられている。第1カメラ部で撮影された第1イメージデータの面積が第2カメラ部で撮影された第2イメージデータの面積よりも大きくなるようにして、当該第1イメージデータと当該第2イメージデータを連結する。

40

【0194】

既存ソフトでは、各素材毎の使用範囲設定という概念が無いが、下カメラの素材範囲を有効活用する制御を行う。

【0195】

＜本実施の形態による構成＞

第1カメラ部と、第2カメラ部と、これらを支持するアーム部と、を備えた飛行体から取得されるイメージデータの画像加工方法であって、

50

前記第1カメラ部は、前記第2カメラ部よりも鉛直方向において上方に設けられており、前記第1カメラ部で撮影された第1イメージデータの面積が前記第2カメラ部で撮影された第2イメージデータの面積よりも大きくなるようにして、当該第1イメージデータと当該第2イメージデータを連結する、
画像加工方法。

【0196】

(第27の実施の形態)

図36乃至図39に示されるように、飛行体は、複数のカメラ部と、当該カメラ部を支持するアーム部を備えている。アーム部は、複数のカメラ部が仮想球面上に位置するように支持するである。

10

【0197】

従来のマルチコプターでは、上下に分かれた2組のカメラセットにて撮影が行われることが多い。

【0198】

この方法の場合は水平線に画質劣化が集中的に発生する。本発明は、この画質劣化を画面全体に分散するものである。

【0199】

カメラは、球体に配置されるが、等間隔である必要は無い。

【0200】

<本実施の形態による構成>

20

複数のカメラ部と、当該カメラ部を支持するアーム部を備えた飛行体であって、前記アーム部は、複数の前記カメラ部が仮想球面上に位置するように支持する飛行体。

【0201】

(第28の実施の形態)

図2に示されるように、モータユニットを備える飛行体の飛行方法である。方法は、ホバリング時における飛行体の振動に関する情報を含むログを取得するステップ、一定水準の振動を上回るとモータユニットの交換をユーザに促すステップを含んでいる。

【0202】

<本実施の形態による構成>

30

モータユニットを備える飛行体であって、

ホバリング時における飛行体の振動に関する情報を含むログを取得するステップ、

一定水準の振動を上回るとモータユニットの交換をユーザに促す、

警告方法。

【0203】

上述した警告方法において、更に、一定水準の振動を上回る状態が一定期間経過もしくは前記振動が強くなった場合は強制的に飛行を停止するステップを備える警告方法。

【0204】

(第29の実施の形態)

フライトコントローラと回転計のログを比較し複数のフライトコントローラを搭載する回転翼機のユーザに対する警告方法であって、

40

各々のログを比較し不良が発生していると思われるフライトコントローラの交換を促す警告方法。

【0205】

<本実施の形態による構成>

フライトコントローラと回転計のログを比較し複数のフライトコントローラを搭載する回転翼機のユーザに対する警告方法であって、

各々のログを比較し不良が発生していると思われるフライトコントローラの交換を促す警告方法。

【0206】

50

(第30の実施の形態)

フライトコントローラと回転計のログを比較し不良が発生していると思われるESC交換を促す、警告方法である。

【0207】

＜本実施の形態による構成＞

フライトコントローラと回転計のログを比較し不良が発生していると思われるESC交換を促す、警告方法。

【0208】

(第31の実施の形態)

直進姿勢を多用すると特定のモータに負荷が集中する。運用期間中に特定のモーター・モーターコントローラに消耗が集中することになる。

ここを分散する観点から定期的に、「前」の位置の概念を入れ替える。

基本的には自立飛行を前提とする。

【0209】

＜本実施の形態による構成＞

プロペラと、当該プロペラを回転させるモータと、モータを支持するアーム部と、少なくとも前記モータの状態を検知する検知部とを備え、操作者からの前進操作に応じて前記回転翼機を第一水平方向に移動させる回転翼機の制御方法であって、

前記検知部によって検知された前記状態に基づいて、前記操作者からの前進操作に応じた前記回転翼機の移動方向を前記第一水平方向とは異なる第二水平方向に変更する、回転翼機の制御方法。

【0210】

(第32の実施の形態)

直進姿勢を多用すると特定のモータに負荷が集中する。運用期間中に特定のモーター・モーターコントローラに消耗が集中することになる。ここを分散する観点から定期的に、「前」の位置の概念を入れ替える。基本的には自立飛行を前提とする。

【0211】

回転翼機は、プロペラと、当該プロペラを回転させるモータと、モータを支持するアーム部と、少なくともモータの状態を検知する検知部とを備えている。操作者からの前進操作に応じて回転翼機の第一水平方向の少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第1パターンで表示する。

【0212】

検知部によってモータに付加が集中すると負荷分散動作が発動する。このとき、操作者からの前進操作に応じた回転翼機の移動方向を第一水平方向とは異なる第二水平方向に変更し、当該第二水平方向における少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第2パターンで表示する。

【0213】

具体的には、機体の進行方向表示LEDの自動切り替える。負荷分散動作が発生すると、LEDの色を変化させつつ飛行する。

【0214】

＜本実施の形態による構成＞

プロペラと、当該プロペラを回転させるモータと、モータを支持するアーム部と、少なくとも前記モータの状態を検知する検知部とを備え、操作者からの前進操作に応じて前記回転翼機の第一水平方向の少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第1パターンで表示する回転翼機の制御方法であって、

前記検知部によって検知された前記状態に基づいて、前記操作者からの前記前進操作に応じた前記回転翼機の移動方向を前記第一水平方向とは異なる第二水平方向に変更し、当該第二水平方向における少なくとも前方又は後方の前記方向指示表示を第2パターンで表示する、回転翼機の制御方法。

【0215】

10

20

30

40

50

(第33の実施の形態)

直進姿勢を多用すると特定のモータに負荷が集中する。運用期間中に特定のモーター・モーターコントローラーに消耗が集中することになる。ここを分散する観点から定期的に、「前」の位置の概念を入れ替える。基本的には自立飛行を前提とする。

【0216】

回転翼機は、プロペラと、当該プロペラを回転させるモータと、モータを支持するアーム部と、少なくともモータの状態を検知する検知部とを備えている。操作者からの前進操作に応じて回転翼機の第一水平方向の少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第1パターンで表示する。

【0217】

検知部によってモータに付加が集中すると負荷分散動作が発動する。このとき、操作者からの前進操作に応じた回転翼機の移動方向を第一水平方向とは異なる第二水平方向に変更し、当該第二水平方向における少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第2パターンで表示する。

【0218】

具体的には、機体の進行方向表示LEDの自動切り替える。負荷分散動作が発生すると、LEDの色を変化させつつ飛行する。また、LEDの色を変化とスキッドを含む、機材搭載部分の回転を行う。

【0219】

<本実施の形態による構成>

プロペラと、当該プロペラを回転させるモータと、モータを支持するアーム部と、少なくとも前記モータの状態を検知する検知部とを備え、操作者からの前進操作に応じて前記回転翼機の第一水平方向の少なくとも前方又は後方の方向指示表示を第1パターンで表示する回転翼機の制御方法であって、

前記検知部によって検知された前記状態に基づいて、前記操作者からの前記前進操作に応じた前記回転翼機の移動方向を前記第一水平方向とは異なる第二水平方向に変更し、当該第二水平方向における少なくとも前方又は後方の前記方向指示表示を第2パターンで表示する、回転翼機の制御方法。

【0220】

(第34の実施の形態)

図40乃至図42に示されるように、回転翼機は、搭載部が所定の範囲で移動可能な状態で当該搭載部をアーム部に接続する接続部を備えている。接続部の位置は、当該アーム部の重心よりも上にあるが、用途に応じて、重心よりも下であってもいいし、重心と略一致又は一致していてもよい。更には、接続部は搭載部の重心と一致している場合にはアーム部の揺れを搭載部に伝えにくくなる。しかしながら、用途に応じて、搭載部の重心よりも上又は下であってもよい。理想的には、接続部は、アーム部全体の重心と、搭載部の重心との双方と一致又は略一致する場所に設けられていることが好ましい。

【0221】

回転翼機は、搭載部と連結され当該回転翼機をぶら下げるためのフック部を更に備えている。

【0222】

従来型の吊下型回転翼機では、風の方角によっては架線への吊下が困難であった。即ち、風が強くなり離陸が不可能になるという事態である。本案では、例えば横風等に対して変位を行うことによって対応するアーム部と、搭載部とが独立変位可能であることから、搭載部のフック部は常に垂直方向を保つことが可能となる。

【0223】

<本実施の形態による構成>

複数の回転翼と、

前記複数の回転翼を支持するアーム部と、

物体を搭載する搭載部と、

10

20

30

40

50

前記搭載部が所定の範囲で移動可能な状態で当該搭載部を前記アーム部に接続する接続部とを備え、

前記接続部の位置が、当該アーム部の重心及び搭載部の重心の夫々と略一致する、回転翼機であって、

前記搭載部は、フック部を更に備える、
回転翼機。

【0224】

(第35の実施の形態)

図43乃至図45に示されるように、本実施の形態による回転翼機は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部と、フック部を有し且つ着脱可能な観測機器(搭載部)とを備えている。

10

【0225】

「ドローンを電線に吊す」という回転翼機ではなく、「観測機器のみ電線に吊し、ドローン(飛行部)は、輸送機となる」ものである(図43参照)。

【0226】

フック・バッテリー・観測機器などからなる、I型の機器を電線などに吊すことが可能である。イベントでの臨時の監視カメラ等としても適用可能である。

【0227】

また、津波発生直後の無数の観測カメラ設置を想定。大規模な津波被害が発生すると、地形は大きく変化することから、事前に用意されているデータは機能しないことが多い。その様な環境下での情報収集を目的とする。観測機器を臨時の携帯基地局とすることも可能である。

20

【0228】

<本実施の形態による構成>

飛行部と、観測部とを備える回転翼機であって、

前記観測部は、前記回転翼機から着脱可能に構成され、且つ、当該観測部を吊るするためのフック部を有している、
回転翼機。

【0229】

(第36の実施の形態)

図46乃至図48に示されるように、本実施の形態による回転翼機は、飛行部と、観測部とを備えている。観測部は、回転翼機から着脱可能に構成され、且つ、当該観測部を自立させるための自立部を有している。

30

【0230】

「ドローンを電線に吊す」という回転翼機ではなく、「観測機器のみ地面などに自立させ、ドローン(飛行部)は、輸送機となる」ものである(図46参照)。

【0231】

脚部等の自立可能な部材・バッテリー・観測機器などからなる、I型の機器を目的地において自立させる。イベントでの臨時の監視カメラ想定。

【0232】

また、津波発生直後の無数の観測カメラ設置を想定。大規模な津波被害が発生すると、地形は大きく変化することから、事前に用意されているデータは機能しないことが多い。その様な環境下での情報収集を目的とする。観測機器を臨時の携帯基地局とすることも可能である。

40

【0233】

<本実施の形態による構成>

飛行部と、観測部とを備える回転翼機であって、

前記観測部は、前記回転翼機から着脱可能に構成され、且つ、当該観測部を自立させるための自立部を有している、
回転翼機。

50

【0234】

(第37の実施の形態)

図49乃至図51に示されるように、本実施の形態による回転翼機は、飛行部と、杭打部とを備えている。杭打部は、回転翼機から着脱可能に構成され、且つ、当該杭打部は、杭を有している。

【0235】

ドローン（飛行部）は、移動する杭打装置としても機能する。

【0236】

杭は、バッテリー・観測機器などからなる、I型の機器であり、目的地において所望の機能を発揮する。

10

【0237】

また、津波発生直後の無数の観測カメラ設置を想定。大規模な津波被害が発生すると、地形は大きく変化することから、事前に用意されているデータは機能しないことが多い。その様な環境下での情報収集を目的とする。観測機器を臨時の携帯基地局とすることも可能である。

【0238】

<本実施の形態による構成>

飛行部と、杭打部とを備える回転翼機であって、

前記杭打部は、前記回転翼機から着脱可能に構成された杭を有している、
回転翼機。

20

【0239】

(第38の実施の形態)

図52乃至図54に示されるように、回転翼機は、飛行部と観測部とを備えている。飛行部は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部と、観測部を保持する保持部とを備えている。観測部は、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための磁石部を備えている。

【0240】

回転翼機は、目的地に到着すると前記磁石部を天井や壁などに吸着させ、位置を固定する（ぶら下がる）。

【0241】

磁石部には2軸ジンバルが設けられている。これにより、どんな角度の天井でも回転翼機を固定することができる。

30

【0242】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0243】

<本実施の形態による構成>

飛行部と観測部とを備える回転翼機であって、

前記飛行部は、複数の回転翼と、前記複数の回転翼を支持するアーム部と、前記観測部を着脱可能に保持する保持部とを備えており、

40

前記観測部は、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための磁石部を備えている、
回転翼機。

【0244】

(第39の実施の形態)

図55乃至図57に示されるように、回転翼機は、飛行部と観測部とを備えている。飛行部は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部と、観測部を保持する保持部とを備えている。観測部は、回転翼機に着脱自在に取り付けられている。観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための磁石部を備えている。

【0245】

50

回転翼機は、目的地に到着すると前記磁石部を天井や壁などに吸着させ、位置を固定する（ぶら下がる）。

【0246】

磁石部には2軸ジンバルが設けられている。これにより、どんな角度の天井でも回転翼機を固定することができる。

【0247】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0248】

＜本実施の形態による構成＞

10

飛行部と観測部とを備える回転翼機であって、

前記飛行部は、複数の回転翼と、前記複数の回転翼を支持するアーム部と、前記観測部を着脱可能に保持する保持部とを備えており、

前記観測部は、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられ、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための磁石部を備えている、
回転翼機。

【0249】

（第40の実施の形態）

図58乃至図60に示されるように、回転翼機は、飛行部と観測部とを備えている。飛行部は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部と、観測部を保持する保持部とを備えている。観測部は、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための吸着部（吸盤）を備えている。

20

【0250】

回転翼機は、目的地に到着すると前記吸着部（吸盤）を天井や壁などに吸着させ、位置を固定する（ぶら下がる）。

【0251】

吸着部（吸盤）には2軸ジンバルが設けられている。これにより、どんな角度の天井でも回転翼機を固定することができる。

【0252】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

30

【0253】

＜本実施の形態による構成＞

飛行部と観測部とを備える回転翼機であって、

前記飛行部は、複数の回転翼と、前記複数の回転翼を支持するアーム部と、前記観測部を着脱可能に保持する保持部とを備えており、

前記観測部は、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための吸着部を備えている、
回転翼機。

【0254】

40

（第41の実施の形態）

図61乃至図63に示されるように、回転翼機は、飛行部と観測部とを備えている。飛行部は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部と、観測部を保持する保持部とを備えている。観測部は、回転翼機に着脱自在に取り付けられている。観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための吸着部（吸盤）部を備えている。

【0255】

回転翼機は、目的地に到着すると前記吸着部（吸盤）部を天井や壁などに吸着させ、位置を固定する（ぶら下がる）。

【0256】

吸着部（吸盤）部には2軸ジンバルが設けられている。これにより、どんな角度の天井

50

でも回転翼機を固定することができる。

【0257】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0258】

＜本実施の形態による構成＞

飛行部と観測部とを備える回転翼機であって、

前記飛行部は、複数の回転翼と、前記複数の回転翼を支持するアーム部と、前記観測部を着脱可能に保持する保持部とを備えており、

前記観測部は、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられ、観測装置と当該観測装置を天井又は壁に固定するための吸着部を備えている、
回転翼機。

【0259】

（第42の実施の形態）

図64乃至図67に示されるように、回転翼機は、飛行部と吸着部とを備えている。飛行部は、複数の回転翼と、複数の回転翼を支持するアーム部とを備えている。吸着部は、アーム部に所定範囲内において変位可能に接続されている。

【0260】

吸着部は、回転翼機を天井又は壁に固定する。本実施の形態における吸着部は吸盤であるがこれに限られない。

【0261】

回転翼機は、目的地に到着すると前記吸着部（吸盤）部を天井や壁などに吸着させ、位置を固定する（ぶら下がる）。

【0262】

複数の吸盤を動かすことにより真横を含む、直上から直下までの条件で吸着による駐機を可能とする。

【0263】

これにより、回転翼機の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置が固定される

【0264】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0265】

＜本実施の形態による構成＞

動力部と吸着部とを備える回転翼機の駐機方法であって、

前記吸着部を天井又は壁に固定することによって、前記回転翼機の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置を固定する、
駐機方法。

【0266】

（第43の実施の形態）

図68乃至図71に示されるように、回転翼機は、動力部と観測部とを備えている。

【0267】

観測部は、天井又は壁に固定することによって回転翼機の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置を固定する吸着部を有している。更に、観測部は、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられている。

【0268】

駐機方法は、回転翼機を目的地まで移動させるステップと、目的地にて吸着部を固定対象面に吸着させるステップと、回転翼機を切り離ステップとを含んでいる。

【0269】

吸着部は、観測部を天井又は壁に固定する。本実施の形態における吸着部は吸盤である

がこれに限られない。

【0270】

これにより、観測部の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置が固定される

【0271】

震災発生時の臨時の観測機器として利用できる。例えば、津波被害の発生地域では電線などよりも家屋や車両のガラス面がアンカーとして利用出来る可能性が高い。

【0272】

このガラスは水平面であることから、吊り下げ系の機器は用いることが出来ないため、本発案が有効である。

10

【0273】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0274】

<本実施の形態による構成>

動力部と観測部とを備える回転翼機による前記観測部の駐機方法であって、

前記観測部は、天井又は壁に固定することによって、前記回転翼機の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置を固定する吸着部を有しており、且つ、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられており、

前記回転翼機を目的地まで移動させるステップと、

20

前記目的地にて前記吸着部を固定対象面に吸着させるステップと、

前記回転翼機を切り離すステップとを含む、

駐機方法。

【0275】

(第44の実施の形態)

回転翼機は、動力部と観測部とを備えている。

【0276】

観測部は、天井又は壁に固定することによって回転翼機の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置を固定する吸着部を有している。更に、観測部は、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられている。

30

【0277】

駐機方法は、吸着部を洗浄するステップと、回転翼機を目的地まで移動させるステップと、目的地にて吸着部を固定対象面に吸着させるステップと、回転翼機を切り離すステップとを含んでいる。

【0278】

吸着部は、観測部を天井又は壁に固定する。本実施の形態における吸着部は吸盤であるがこれに限られない。

【0279】

これにより、観測部の少なくとも垂直方法又は水平方向のいずれかの方向に対する位置が固定される

40

【0280】

震災発生時の臨時の観測機器として利用できる。例えば、津波被害の発生地域では電線などよりも家屋や車両のガラス面がアンカーとして利用出来る可能性が高い。

【0281】

このガラスは水平面であることから、吊り下げ系の機器は用いることが出来ないため、本発案が有効である。

【0282】

本発明の使用用途としては、金属の構造物を有する建築物であり、具体的には原子力発電所の建屋などがあげられるがこれに限定されない。

【0283】

50

＜本実施の形態による構成＞

動力部と観測部とを備える回転翼機による前記観測部の駐機方法であって、
前記観測部は、天井又は壁に固定することによって、前記回転翼機の少なくとも垂直方向又は水平方向のいずれかの方向に対する位置を固定する吸着部を有しており、且つ、前記回転翼機に着脱自在に取り付けられており、
前記吸着部を洗浄するステップと、
前記回転翼機を目的地まで移動させるステップと、
前記目的地にて前記吸着部を固定対象面に吸着させるステップと、
前記回転翼機を切り離すステップとを含む、
駐機方法。

10

【0284】

（第45の実施の形態）

図72乃至図74に示されるように、回転翼機は、給電ケーブルを有している。

【0285】

本実施の形態による方法は、橋梁検査に用いるマルチコプターの上昇気流対策を図るものである。

【0286】

モータしきい値設定、オーバースペックのモータ、テンションメーターと制御を行う。地上給電ケーブルを、「地上拘束」に積極的に用いる。

【0287】

上昇気流発生時もモータの最低回転数を下回る事が無いため、理論上はバランスを失うことが無い。

20

【0288】

＜本実施の形態による構成＞

給電ケーブルを有する回転翼機の駐機方法であって、
給電ケーブルに所定のテンションをかけることによって、回転翼機を所定位置に維持させる、
駐機方法。

【0289】

（第46の実施の形態）

橋梁検査用マルチコプターの上昇気流対策方法である。モータしきい値設定、・上部監視センサ搭載、ヒモ、給電ケーブルを用いない機体を利用する。

30

【0290】

ホバリング以下のステック操作（自立航行含む）をしている際には、いかなる時もモータしきい値以下に回転を落とさない。

【0291】

上部監視センサの値が設定値以下の場合に限り、しきい値以下の制御を認める。

【0292】

（第47の実施の形態）

モータ上反角可変による、マルチコプターの上昇気流対策方法を提供する。図75乃至図77に示されるように、マルチコプターのモータ取り付け角度を変化させることにより上昇気流発生に対応する。

40

【0293】

通常時は水平とし、上昇気流発生が想定される環境下で、モータ取り付け角度を動かす。

【0294】

（第48の実施の形態）

図78乃至図80に示されるように、重機・トレーラー・車両から、一般的なマルチコプターの離陸・着陸を想定したヘリポートを提供する。

【0295】

50

相対風速・器台部の傾きを計算し、ヘリパットの傾きを算出する。

【0296】

斜面に傾斜した車両・走行中の重機からのスムーズな離着陸を実現する。

【0297】

(第49の実施の形態)

図81及び図82一般形状の宅配ドローンに搭載する前提の機構を提供する。

【0298】

逆つばみ形状の荷物Lガードを積載部に取り付け。

【0299】

着陸時に展開し、プロペラ後流を阻害することにより上昇気流に対策する。

10

【0300】

また、このガードは着陸脚としても機能する。

【0301】

逆つばみ形状の場合は、プロペラ後流の渦を最適がされることから燃費向上も期待出来る。

【0302】

(第50の実施の形態)

緊急時切り離しスキッドを提供する。津波被害の発生し、水が引かない被災地での使用に特に好適である。

【0303】

20

津波被害発生直後の条件では、ドローンが着陸する場所が確保出来ない事が想定される。

【0304】

また、海上に流された家屋に人が取り残されるなどという事も想定出来る。この様な、着陸困難な環境下で緊急回避的に荷物Lを届けることができる。

【0305】

図83に示されるように、着陸可能条件下では荷物Lを切り離すのみだが、離陸が不可能な条件の場合はスキッドと荷物Lを同時に切り離す。この際に荷物Lは水上に落とすことを想定し、スキッドに浮力発生の機能を持たせる。(例えば。スキッドの先端部に圧縮空気で開くバルーン上の部位を設けることとしてもよい。

30

【0306】

(第51の実施の形態)

簡易風速計を提供する。

【0307】

機体の傾きとGPS信号を根拠とする絶対速度から、上空での簡易的な風速・風向を割り出す

【0308】

(第52の実施の形態)

図84及び図85を参照して、測量分野での使用を想定した小型マルチコプターを提供する。

40

【0309】

着陸形態として、A2時のアームを直下に下ろした、「片手着陸形態」を可能とする

【0310】

路面状況が良い場合は、アームを前方に移動させ、通常の着陸も可能な構造である。

【0311】

測量用途の場合、1名での現場運用することが可能である。また、空撮業務の場合、現場に着陸場所が無いところであっても、機体を回収することが可能である。

【0312】

(第53の実施の形態)

本実施の形態においては、ドローンからの撮影・観測データに関する位置精度を担保す

50

るためのものである。

【0313】

観測方法は、この際に、ドローンの観測データを客観的に補完することを目的とする。

- 地上から自動追尾のビデオカメラにて撮影するステップ、
- 地上からドローンの位置をリアルタイムに計測するステップ
- 映像にドローンの地上からの位置情報を付加するステップ
- 映像にドローンからの位置情報を付加ステップ
- 置情報に差異が発生した場合は警告するステップ

を備えている。

【0314】

(第54の実施の形態)

第53の実施の形態による観測方法における上空からの監視を可能にしたものである。
観測ドローンの相対位置の補正を行う補正手段を利用する。

【0315】

(第55の実施の形態)

図86及び87を参照して、自走式ドローンとマルチコプターによる水田用農薬散布方法を提供する。

【0316】

水田で用いる農薬散布ドローンである。安全・省力化・迅速を、現実的な手法で解決することが可能となる。

【0317】

既存の農薬散布方法の一つとして、「水田の端と端で薬剤散布ホースを渡し、2名の人員にてホースを保持しながら散布を行う」というものがある。この方法を地上の親ユニットと上空のマルチコプターに置き換える。

【0318】

方法は、地上親ユニット（畦の走行可能）及びマルチコプター子ユニット（地上給電式でホースの端を保持）を備えている。少なくとも親ユニット又は子フライトユニットはホースの巻き取り機能を有している。

【0319】

地上親ユニットの構成は次のとおりである。移動はエンジンもしくはモータで行う。エンジン式の場合は更に発電機を備える。子フライトユニットに、薬剤と電力を供給する。薬剤は、親子のユニット間のホースに設けられた散布用の穴から噴霧する。子ユニットの距離に応じてホースを収縮することも可能である。

【0320】

子フライトユニットの構成は次のとおりである。子フライトユニットは、親ユニットからの給電を受けて飛行する。薬剤散布ホースをたわみなく維持して飛行することから、子フライトユニットは、親ユニット方向に大きな負荷が掛かる。子フライトユニットは、直下を監視しつつ、畦の直上を移動する。

【0321】

(第56の実施の形態)

上述した第55の実施の形態による方法の他の例として、図88及び図89に示されるように、親ユニット2組で構成することも可能である。

【0322】

薬剤は、親子のユニット間のホースに設けられた散布用の穴から噴霧する。子ユニットの距離に応じてホースを収縮することも可能である。

【0323】

(第57の実施の形態)

差分観測方法を提供する。道路・架線保守に利用可能である。

【0324】

平時に、決められた航路・アングルにより撮影を行い、データには位置とアングル情報

10

20

30

40

50

が付加される。

【0325】

災害発生直後に点検フライトも同様に、撮影が行われる。

【0326】

この際のリアルタイム撮影データの位置アングル情報に該当する平時の映像を同時に表示させる。

【0327】

これにより、災害によりどのような変化が起こったかを即時に把握出来る。

【0328】

また、イベントなどで人により路面などの判別が困難時でも情報を掴むことが可能。(マンホールや歩道の位置などがわかる) 10

【0329】

降雪時の側溝の位置なども把握可能になることから、大雪により側溝に落ちた車両などの判別も可能。

【0330】

(第58の実施の形態)

救援要請とドローンによる自位置マーキングシステムを提供する。震災対策(他用途も転用可能)用途である。

【0331】

ユーザがスマホのアプリから起動を行うと災害マーキングドローンが該当エリアに入り、ユーザのスマホ(取り残されている建物の入り口付近)に向けてマーキング弾を発射。 20

【0332】

発報の種類

A:瓦礫に埋もれている(マーキング対象)

B:身動きが取れない(観測ドローンの手配)

C:流されている(観測ドローンの手配)

【0333】

発報条件としては、以下の例示が可能である。

- ・震災発生
- ・ユーザがスマホから救助要請

30

【0334】

マーキングに関しては、以下の例示が可能である。

- ・倒壊していない建物の場合は入り口付近にマーキング
- ・倒壊している建物の場合は、真南から45度斜俯瞰にてマーキング
 - ・マーキング弾は、「至急救助」の専用色

【0335】

データベースに関しては以下の例示が可能である。

- ・登録のトリガは発報
- ・第三者に発報済位置情報の開示
- ・救助完了にて、救助完了者の個人情報を開示

40

【0336】

現場でマーキングを行うことにより、被災地に取り残されている被災者の発見を第三者が気がつくことが可能になる。スマホと基地局間の位置情報よりも誤差が小さくなることから、より効率的な救助が可能となる。ユーザの意思により起動させることから、発報の段階でのユーザの生存が確定出来る。このシステムは、雪崩遭難などにも転用可能。

【0337】

(第59の実施の形態)

不明者搜索システムを提供する。震災対策及び行方不明者の位置特定に利用可能である。第58の実施の形態は自分の意思で操作するものであったが、本実施の形態は自動で行う。

50

【0338】

基本的には行方不明者の搜索を迅速に行うことを目的とする。また、第58の実施の形態と連動することにより、救助の順位付けをする事を目的とする。

【0339】

発報条件

- ・トリガは震災発生
- ・トリガ時刻から過去数日（3日程度）以内に移動が発生している（未使用のスマホを除外するため）
- ・トリガ発生時刻から一定時間（4時間程度）に移動が発生していない（自分の意思で移動出来ない）
- ・トリガ発生時刻から一定時間スマホの操作が行われない※管理者権限により、過去移動と発生時刻からの条件は変更可能

【0340】

- ・マーキングドローンが該当するスマホをマーキング
- ・第58の実施の形態と別の識別色にてマーキング

【0341】

第58の実施の形態と組み合わせる事により、被災地のがれきには二種類のマーキングが行われることになる。

【0342】

第58の実施の形態とは、自分の意思でマーキングがされている。は、自分の意思と関係無くマーキングされている。つまり、救助の優先順位が低いことが視覚的判別出来、救命効果が高いと思われる第58の実施の形態による救助を優先出来る。

【0343】

（第60の実施の形態）

震災発生と連動した任意人物の自動マーキングシステムを提供する。震災対策であり、第58の実施の形態とは別の形態である。

【0344】

ユーザ1は、災害マーキングドローンを呼び出して、ユーザ2のスマートフォンもしくは専用端末の位置にマーキングを行う。

【0345】

第59の実施の形態は自動処理であることから、マーキングまでに一定の時間を必要とする。

【0346】

発報条件

- ・震災発生
- ・ユーザ1がユーザ2への救助要請

【0347】

本件は、別のユーザの即時マーキングとすることにより、その位置にいる周知のユーザの速やかな救助を可能にする。

第58の実施の形態を用いる事が出来ない幼児や寝たきり老人を対象とする。

【0348】

（第61の実施の形態）

ARによる、遭難者の位置特定システムを提供する。震災対策用途である。

第58の実施の形態は、スマホの位置データによりおよその位置を特定しドローンが現場に入る。

【0349】

ドローンはビーコン等により精度の高い測位を行い、位置をデータベースに登録する。この位置情報を元に、遭難者の位置をARにて提供する。

【0350】

（第62の実施の形態）

10

20

30

40

50

L E D点灯タイミングによる識別番号の表記及びこれを用いた識別方法を提供する。

【0351】

上空を飛行しているドローンの識別方法。

- ・自律飛行ドローンには個別のナンバーが振られている
- ・L E Dの点灯タイミングにて個別ナンバーを表現
- ・人は大分類（宅配用・測量用・ホビー用）程度の判別が出来る

【0352】

（第63の実施の形態）

A Rによる、自律ドローンの識別等により判別されている機体を端末に表示する。

【0353】

- ・ここまでの航路と未来航路を表示
- ・未来航路まで表示
- ・カメラ搭載の有無
- ・利用目的
- ・危険度（機体クラス）

【0354】

（第64の実施の形態）

マルチコプターのZ軸重心を取得するための治具（メンテナンス工具）を提供する。

【0355】

マルチコプターのZ軸方向の重心位置を割り出すための治具

- ・横位置のモータ間に治具Aを2セット取り付ける
- ・取り付け位置を変えると、X軸・Y軸の割り出しも可能

【0356】

（第65の実施の形態）

光学迷彩搭載ドローンを提供する。用途としては、調査用ドローンであるが、ドラマの小道具として利用してもよい。

【0357】

楯部分は、「常に水平」か「対象に対して対峙」

【0358】

楯の機能

- ・光学迷彩（赤外線等も含む）
- ・吸音材
- ・ステルス（レーダー波の吸収）

【0359】

（第66の実施の形態）

図90乃至図92に示されるように、ドローンの発生音を押さえるためのカバー状の吸音材を提供する。

【0360】

対象とするのは、ドローンの飛行方向に存在する対象物である。横から見ると、L型（前と上）に吸音材を貼ったカバーを取り付ける。下・横・後ろは、プロペラ後流と重量の観点から省略する。

【0361】

（第67の実施の形態）

飛行予定の場所から特定方向に発する音を小さくする為のカバーを提供する。第66の実施の形態と同様のカバーと飛行部とを接続部を介して独立変位可能に接続する。

【0362】

防音させたい方向に対して、楯を回転・変位させることにより、防音を実現する。

【0363】

（第68の実施の形態）

図93乃至図95に示されるように、飛行部の浮力中心よりも上方にウインチ等の吊り

10

20

30

40

50

下げ制御機構（アンカー）が設けられている。本実施の形態においては、荷物 L のアンカー位置は、回転翼によって生じる揚力の中心よりも上方に位置している。なお、アンカーの位置は、揚力の中心と一致していてもよい。

【0364】

更に、アンカーは、飛行部全体の重心と略一致又は一致する位置に設けられていてもよい。

【0365】

かかる構成によれば、荷物 L 切り離し後のゲイン変化が穏やかになる。また、荷下ろし中に荷物 L が揺れても飛行部への影響が少ない

【0366】

10

（第 69 の実施の形態）

上述した第 68 の実施の形態において、荷物を保持するワイヤーを切断する手段を更に設けることとしてもよい。

【0367】

何らかの理由で機体と荷物 L を速やかに切り離す必要が生じた際に、飛行部に設けられている切断機構によって、ワイヤーを切断することが可能となる。

【0368】

（第 70 の実施の形態）

また、飛行体は、ヒューズ機能を備えることとしてもよい。一定以上荷物 L を繰り出しているときに、テンションが掛かると荷物 L を切り離すことが可能となる。

20

【0369】

当該ヒューズ機能は、巻き上げ状態（移動中）の際は、その機能を停止する。即ち、巻き上げ時の負荷によってヒューズが働かないように制御される。一方で、荷物 L の繰り出し動作をしているときには所定の荷重がウインチ部に係ったことを検出すると、ワイヤーの解放又は切断が行われる。

【0370】

（第 71 の実施の形態）

図 96 乃至図 98 に示されるように、可変式着陸脚を提供する。

【0371】

着陸脚は、従来の飛行体に後付けできる。後付けされた状態において、着陸脚は本体部とは独立変位可能に取り付けられる。本実施の形態による着陸脚は、強風・不整地での着陸に好適である。着陸脚は、水平飛行時は、一般的な位置で固定される。着陸モードに入ると変位可能な状態となり、接地すると、その時点の傾きで固定される。

30

【0372】

（第 72 の実施の形態）

図 99 乃至図 101 に示されるように、第 71 の実施の形態による着陸脚を利用した離陸を行うことができる。強風・不整地での離陸に好適である。

【0373】

例えば、不整地から離陸する場合には、飛行部が水平となるように姿勢を保持（ロック）する（図 99 参照）。

40

【0374】

強風下で離陸を行う場合には、初期状態では、飛行部が水平方向となるように姿勢を保持（ロック）する。

・モータ起動後に一定の揚力が発生するとフリー

【0375】

（第 73 の実施の形態）

図 102 に示されるように、飛行体は、荷物 L を載せた搭載部 73a に接続されたワイヤー 73b を巻きおろし可能なウインチ 73c を有している。ウインチと飛行部とは、二軸ジンバル 73d で独立変位可能に接続されている。

【0376】

50

ウインチの位置はプロペラ 7 3 e による揚力の発生中心よりも上方である。

【0377】

(第74の実施の形態)

図103及び図104に示されるように、噴霧部分離式の農薬(水、肥料、種)散布ドローンを提供する。

【0378】

本実施の形態においては、農作物へのプロペラ後流の影響を少なくすることを目的としている。電力や薬剤は、親機1から子機1'へ提供される。本実施の形態による子機1'は最小限の姿勢制御用モータのみを備えている。図103に示されるように、親機は、該当農作物から十分な距離を保つことができる高度で飛行する。これにより、高価な親機に対して農薬等が付着することがなくなるため、親機1のメンテナンス頻度を下げることができる。

10

【0379】

(第75の実施の形態)

図105及び図106に示されるように、ビニールハウス等の屋内において、第74の実施の形態と同様に、親機1と子機1'とを利用して農薬等を散布する。

【0380】

本実施の形態においては、親機はビニールハウス天井に設置されたレール75aを移動可能である。電力や薬剤は、親機1から子機1'へ提供される。本実施の形態による子機1'は最小限の姿勢制御用モータのみを備えている。親機1からはアーム(展開可能)・ホースが提供される。子機1'は、収穫なども行うことができる。

20

【0381】

(第76の実施の形態)

ドローンの位置を監視して収縮・回転するアームを提供する。第75の実施の形態の機構のひとつ

【0382】

子機はハウス内を細かく飛行することになる。この際に、ホースのみの接続では、絡まることが想定される。

【0383】

小型ドローンの直上にアームを差し出すことにより、絡まりを防ぐ。アームはビニールハウス天井の親機に1以上設置する。アームのカメラにより担当するドローンの位置を監視する。アームは回転・収縮してドローンの直上位置付近を維持する。

30

【0384】

(第77の実施の形態)

図107乃至図110に示されるように2組のカメラセットVを搭載するVR撮影ドローン1の着陸方法を提供する。

【0385】

飛行体には上下に延びるアームの先端にVRカメラが設けられている。VRカメラは、飛行体本体の接続部Cから折り曲げることが可能である。

【0386】

40

着陸時は、図110に示されるように、着陸形態に変形する。この際、VRカメラVは折り曲げられ、水平と平行になる。

【0387】

(第78の実施の形態)

図111乃至図116に示されるように、カメラセットVを搭載するドローンの着陸方法を提供する。

【0388】

安価なVRカメラを下に搭載するマルチコプターの着陸変形機構。固定カメラを上を追加することにより、機体を消すことも可能となる。第77の実施の形態と同様に、着陸時は、図111に示されるように、カメラを接続部Cから折り曲げることにより着陸形態に

50

変形する。

【0389】

(第79の実施の形態)

図117乃至図121に示されるように、従来型マルチコプターに搭載する、ハイエンドVRカメラVを実装する。

【0390】

下のカメラセットV1は三軸ジンバルC1で接続されている。上のカメラセットV2も三軸ジンバルC2で接続されている。

【0391】

(第80の実施の形態)

図122乃至図126を参照して、もっとも単純なVR撮影専用ドローンを説明する。飛行体の機体上部にVRカメラVを搭載し、機体下部に1台のカメラCを搭載している。

【0392】

(第81の実施の形態)

図127乃至図129を参照して、機体の前後に撮影部Vを備える簡易VRドローンを提供する。

【0393】

本実施の形態による飛行体は、特に、極端に狭い飛行環境や、左右の画質を重視しない(ドローンレース等)場合等に好適である。

【0394】

(第82の実施の形態)

図130乃至図132に示されるように、VRカメラ搭載機の反転モードを提供する。

【0395】

実飛行姿勢を問わないドローンの操縦方法の搭載機の機能の一部である。プロポ側の「反転ボタン」を押すと進行方向が180°反転する。パイプの中を前後する用途などに好適である。

【0396】

(第83の実施の形態)

VRカメラ搭載機のホームポジションモードを提供する。

【0397】

「ホームポジションボタン」を押すと進行方向が180°反転する。パイロットの位置(ホームポジション)が不明確な場合の補助機能を有する。ホームポジションスイッチを押して、「前進」を行うとパイロットの方へ戻る。

【0398】

(第84の実施の形態)

VR撮影ドローンに搭載するGPSアンテナを提供する。

【0399】

第77の実施の形態(2組のカメラセットを搭載するVR撮影ドローンの着陸方法)搭載機のGPSアンテナである。

【0400】

フライトモードから着陸モードに変形すると、GPSアンテナが傾いてしまう。この傾きをキャンセルする機構として機能する。

【0401】

(第85の実施の形態)

機体重心から離れた位置に搭載するカメラの4軸ジンバルを提供する。

【0402】

既存の3軸ジンバルでは、ホバリング時に機体の傾きが入るとカメラの位置が上下に動く事になる。この乱れが近距離の空撮では目立つ。

【0403】

これを打ち消す為に、カメラの上下方向の動きを打ち消す軸を追加する。

10

20

30

40

50

この発案は、機体の重心位置から離れた位置にカメラを搭載するクアッドコプターやマルチコプターやオクトコプターを用いた近距離のホバリング撮影で大きな効果がある。

【0404】

なお、完全な効果を狙うには6軸ジンバルを採用することが好ましい。

【0405】

(第86の実施の形態)

図133乃至図135に示されるように、マルチコプターを用いた近距離空撮に最適化されたスタビライザーを提供する。

【0406】

小型クワッドコプターを想定したスタビライザーである。

10

【0407】

卍型のアームを用いて、機体の下部の前進位置にレンズユニットを搭載。

【0408】

スタビライザーモーターは、重心位置付近に設け、ホバリング中に姿勢制御が入ってもカメラの三次元的な位置が動かないマルチコプターを実現する。チルト・ロール軸は重心付近に存在する。パン軸はカメラ付近に存在する。

【0409】

(第87の実施の形態)

天井充電ドローンを提供する。搭載部と飛行部とは独立して変位可能である。

【0410】

20

図136乃至図138に示されるように、以下の構成を備える。機体上部に充電機構を設ける。充電ポート側から機体を拘束する。拘束方法は、磁着と機械式とがあるがこれに限られない。充電は、接触・非接触を問わない。

【0411】

(第88の実施の形態)

図139乃至図141に示されるように、天井ドローンの充電器を提供する。飛行体は、天井に設置される。既存のクレセントから分配して給電される。天井の金属部分に磁着することにより、飛行体は天井に固定される。

【0412】

(第89の実施の形態)

30

図142乃至図144に示されるように、垂直を保つ棒に視認灯を備えるドローンを提供する。

【0413】

垂直の棒の部分に複数のLEDの識別灯を備える。

【0414】

従来の機体では、機首灯・尾灯がパイロット位置から全て見える条件があり、機体の進行方向を見失うことがあった。本発案の取り付け位置の場合は、尾灯の照射範囲を厳密に調整することが可能であることから、パイロットはホバリング姿勢のままでパン操作をすることにより、機体と遠く離れていても機体の方向を把握することが可能になる。

【0415】

40

(第90の実施の形態)

ドローン航路上の交差点の誘導方法を提供する。

【0416】

航路上の交差点でドローンが接触しないためのルール

- ・交差点付近では、Z軸のコントロールを交差点誘導システムに優先権が発生
- ・A航路の機体は上側、B航路は下側を飛ぶと仮定する
- ・A航路の機体は上方向のみ機体の判断で操作可能
- ・B航路の機体は下方向のみ機体の判断で操作可能
- ・どちらの機体も、X軸とY軸は航路の許される範囲で自由に飛行可能

【0417】

50

(第 9 1 の実施の形態)

二軸ジンバル機構を用いた宅配ドローンの積載物の重心修正機構を提供する。第 7 3 の実施の形態の変形例である。

【0 4 1 8】

ブラシレスモーターを用いたバランス調整機構では、積載物の重心点が設計値から大きくずれると、機構が働かない事がある。

【0 4 1 9】

また、バランスを崩した状態では、必要以上姿勢保持に電力を消費する。

【0 4 2 0】

機体側にバランス調整機構を実装し、様々な積載物に対応する事を目的とする。

10

【0 4 2 1】

箱に積載物を梱包する際に、X軸Y軸は中心付近に置くことにより比較的バランスは取りやすいが、Z軸の調整は困難であることから、本発案ではZ軸の調整に主眼を置く。

【0 4 2 2】

1個以上のバランス修正機構を追加する。

【0 4 2 3】

(第 9 2 の実施の形態)

【0 4 2 4】

二軸ジンバル機構を用いた宅配ドローンの積載物の安定方法を提供する。

【0 4 2 5】

20

ドローンが上空にて姿勢を変えるとGにより、積載物内にも想定外の加重が入る。

【0 4 2 6】

具体的には、宅配の内容物が偏ってしまう。

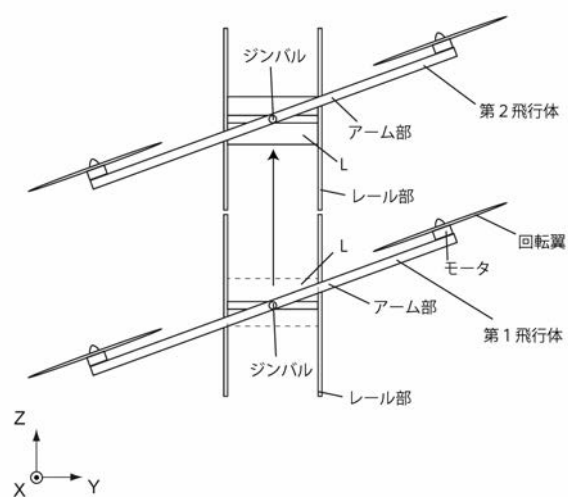
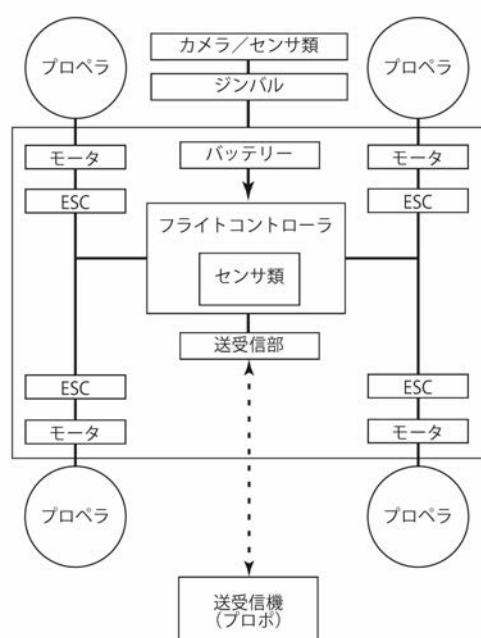
【0 4 2 7】

これに対抗するために、Gの発生を打ち消す方向に、荷物 L の傾きが変化する。

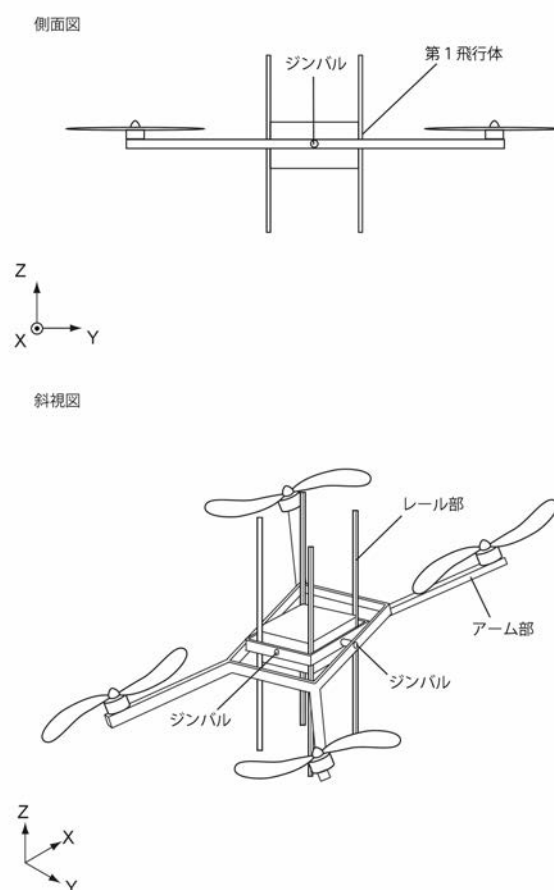
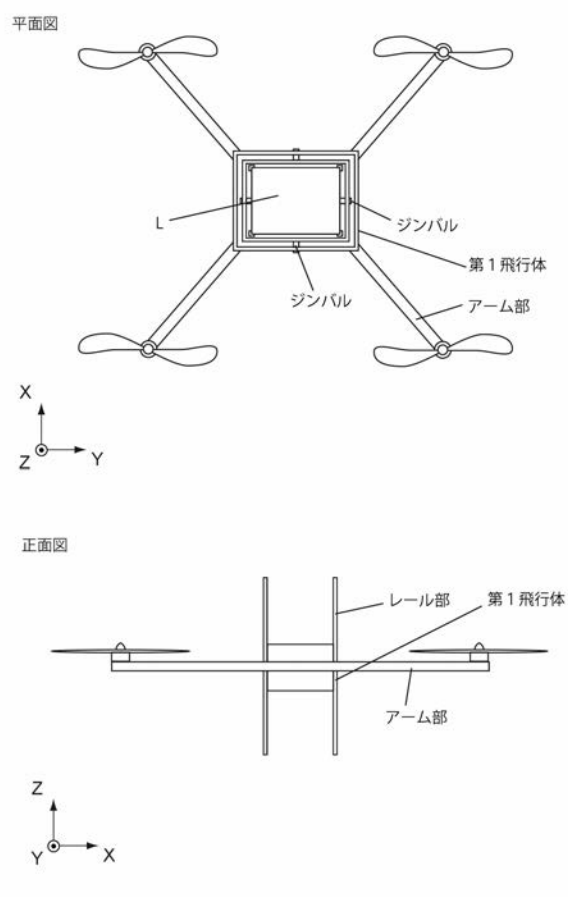
【0 4 2 8】

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

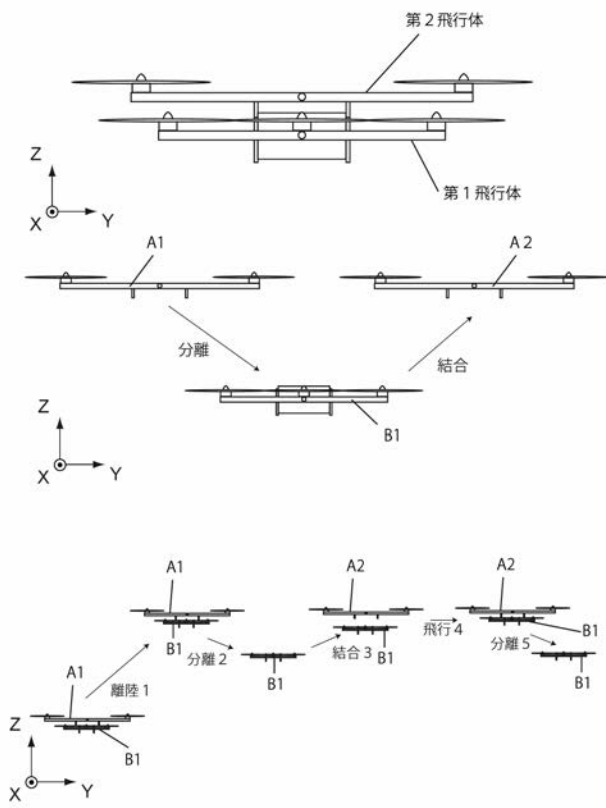
【図 2】



【图 4】

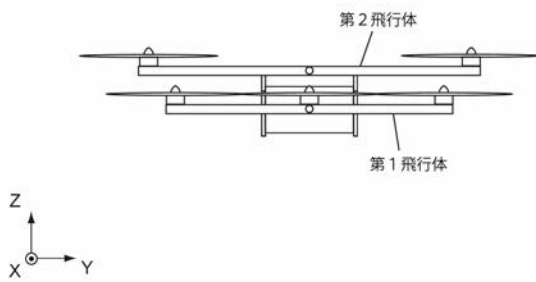


【図 5】

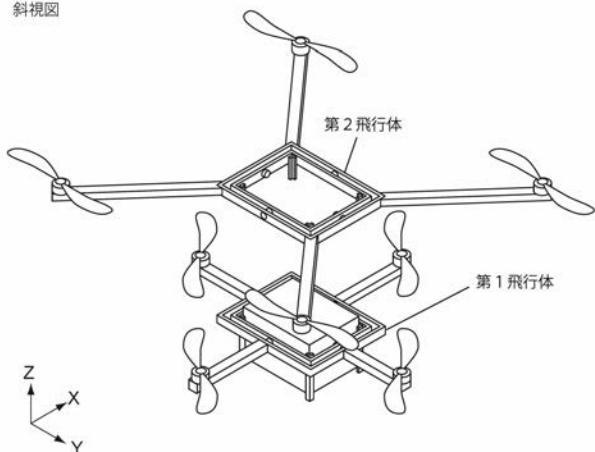


【図 7】

側面図

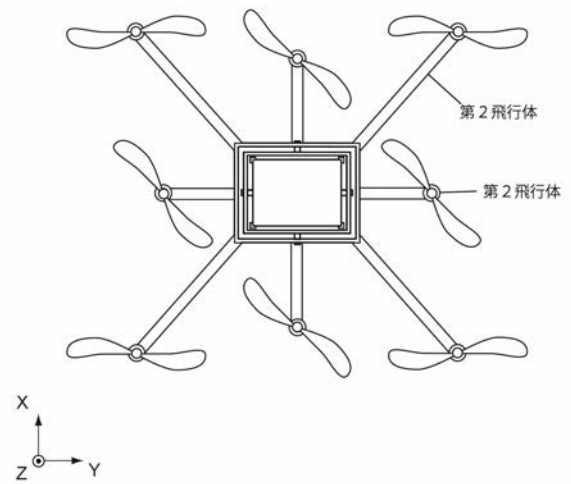


斜視図

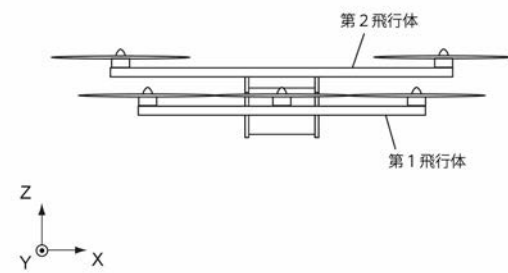


【図 6】

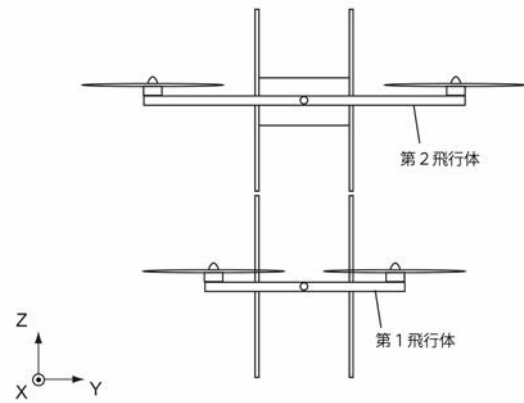
平面図



正面図

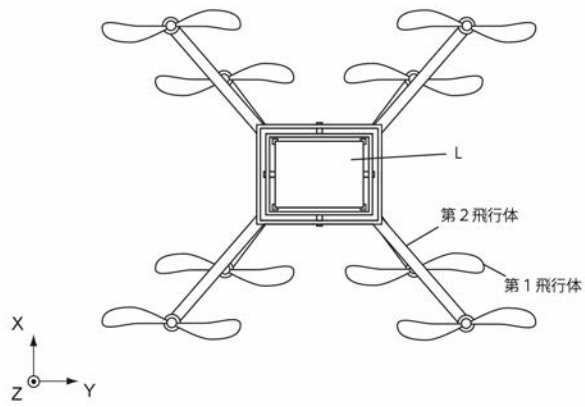


【図 8】

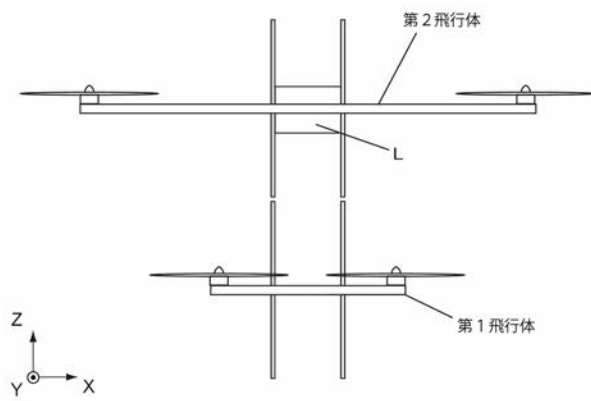


【図 9】

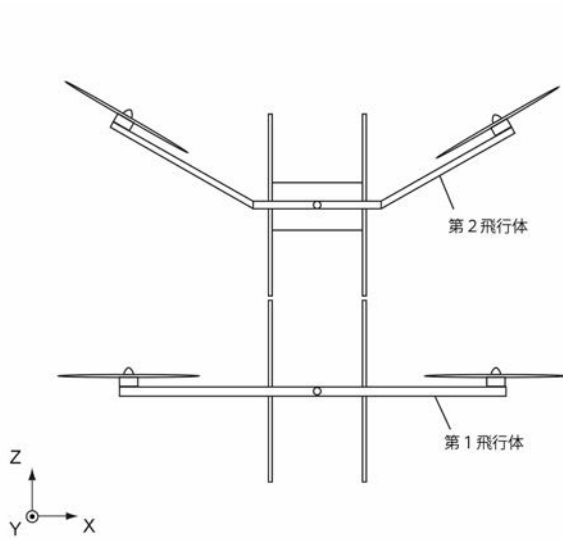
平面図



正面図

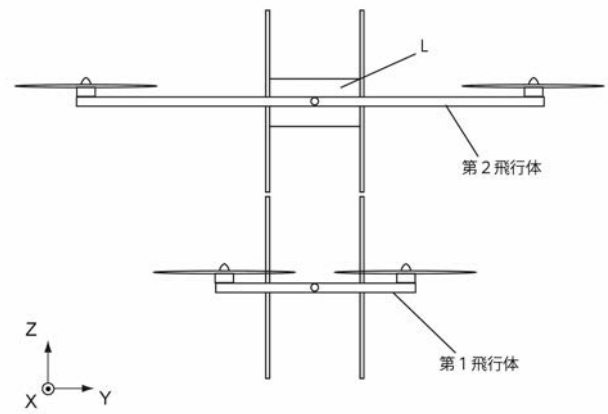


【図 1 1】



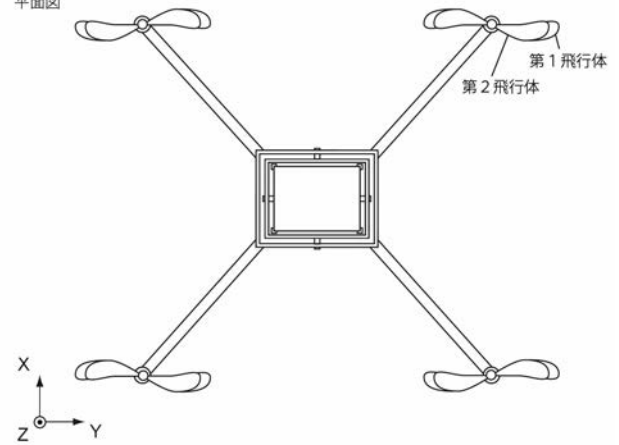
【図 1 0】

側面図

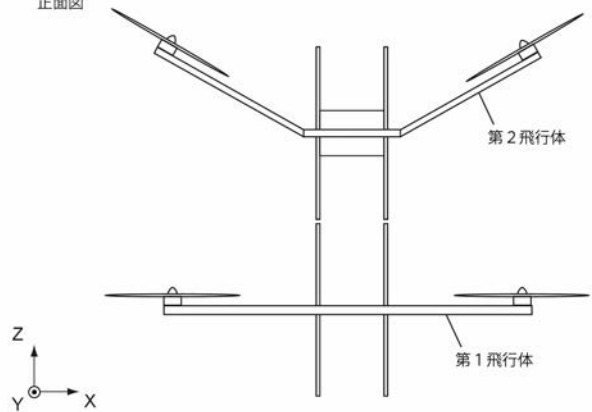


【図 1 2】

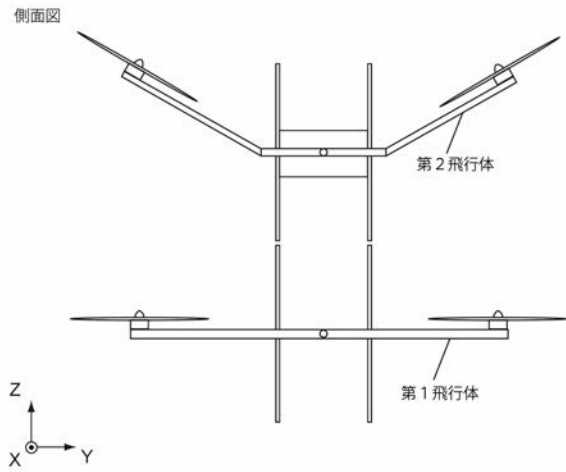
平面図



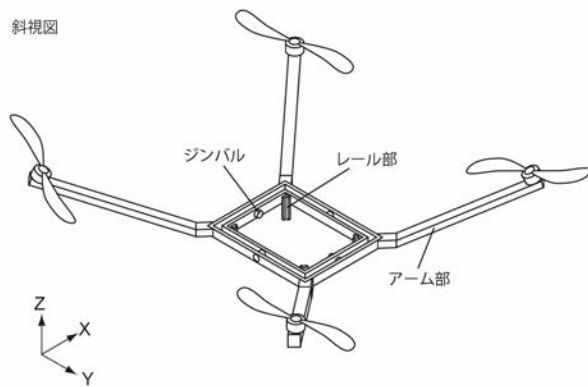
正面図



【図 1 3】

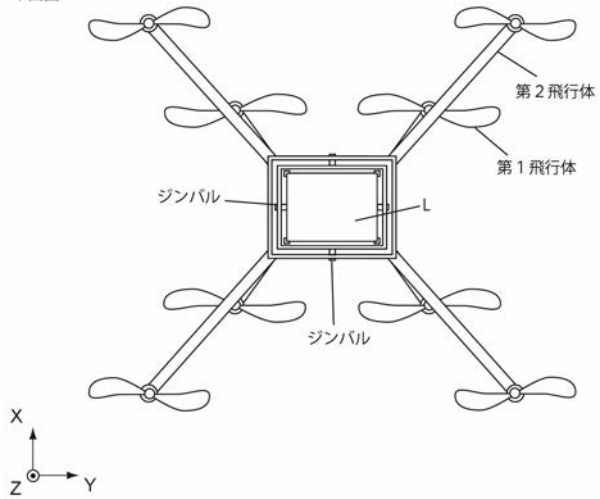


斜視図

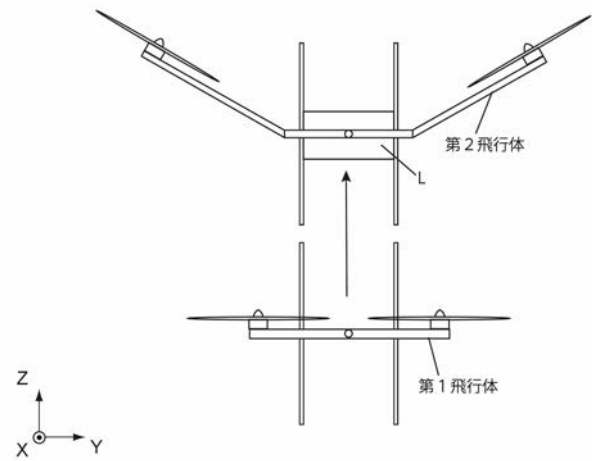


【図 1 5】

平面図

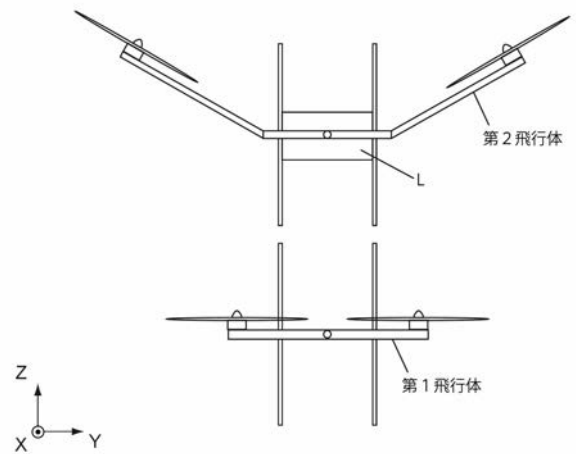


【図 1 4】

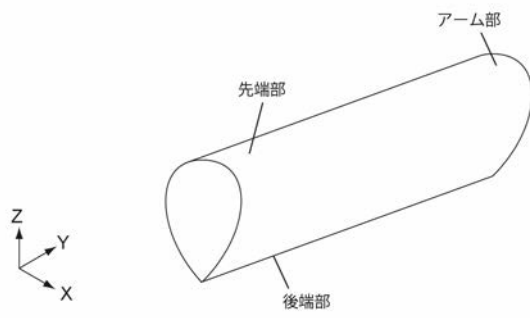


【図 1 6】

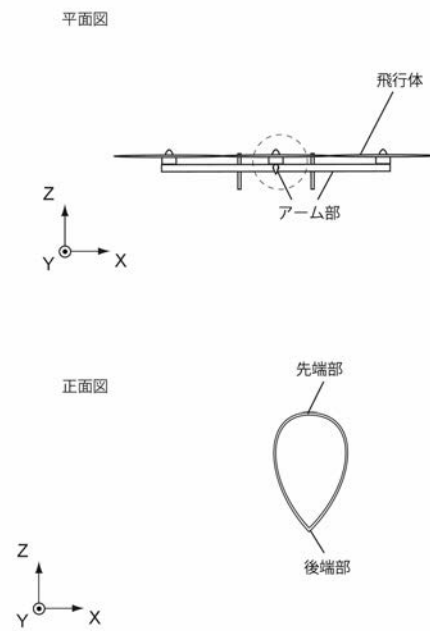
側面図



【図 17】

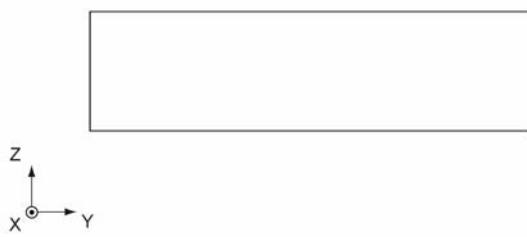


【図 18】

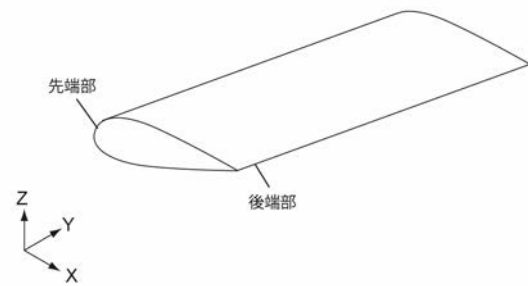


【図 19】

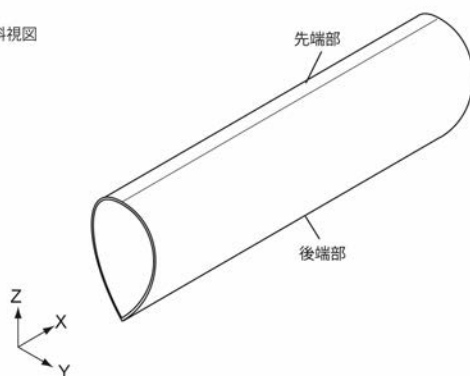
側面図



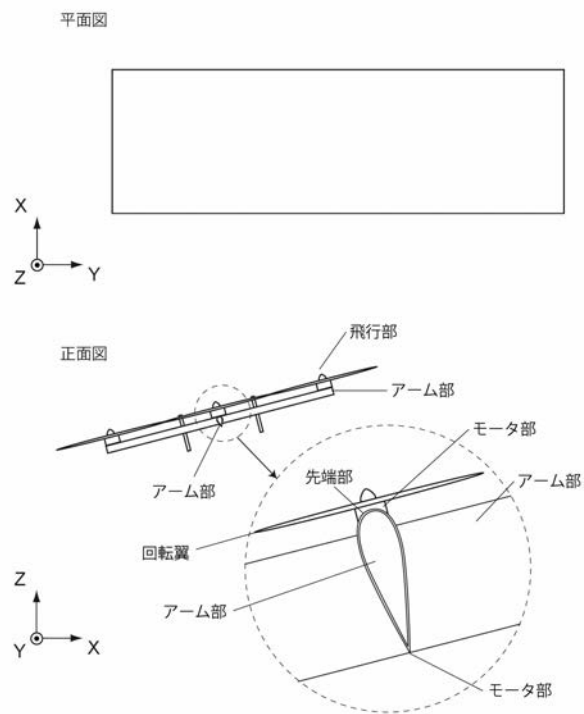
【図 20】



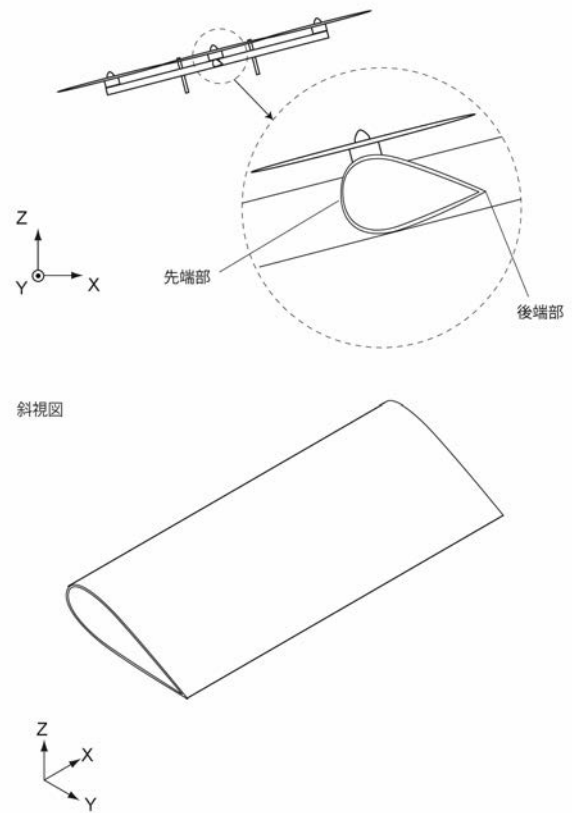
斜視図



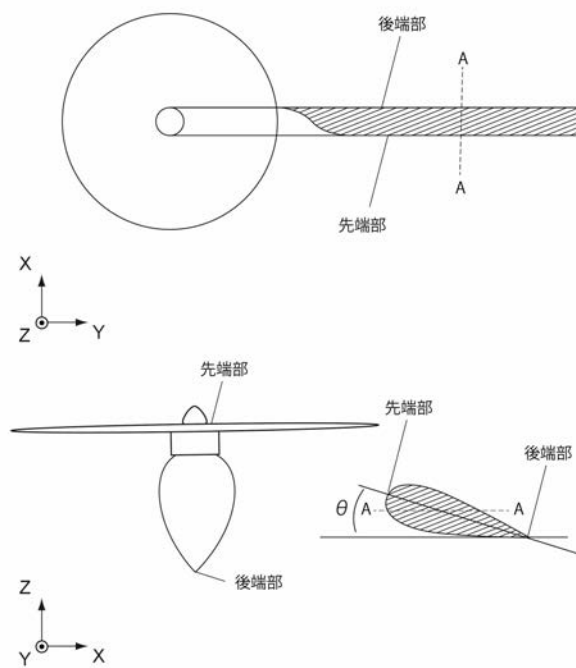
【図 2 1】



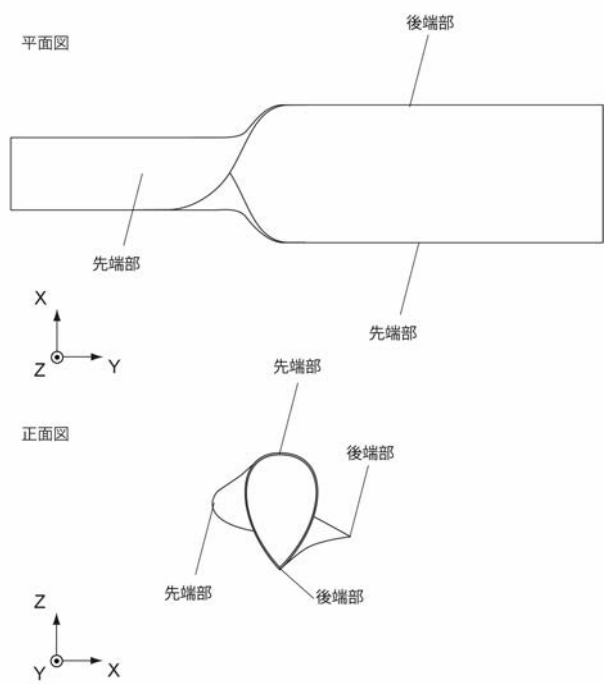
【図 2 2】



【図 2 3】

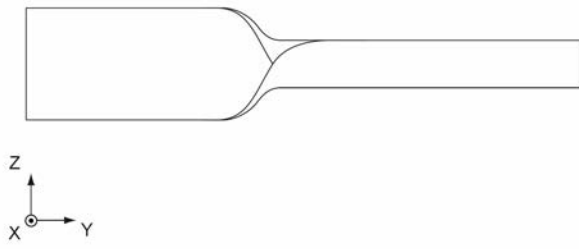


【図 2 4】

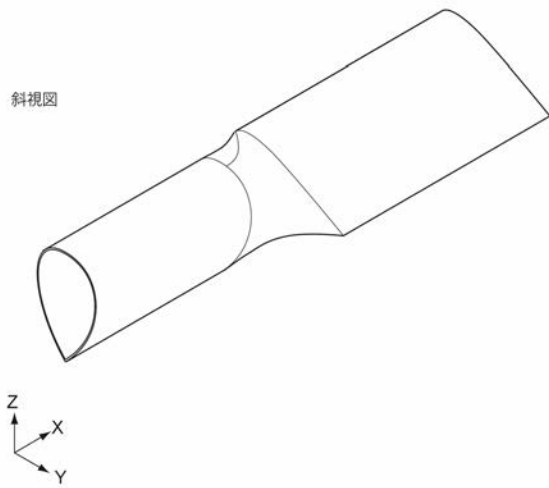


【図 2 5】

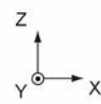
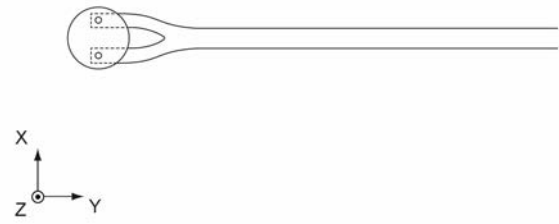
側面図



斜視図

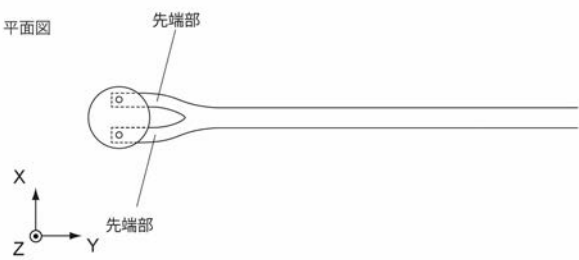


【図 2 6】

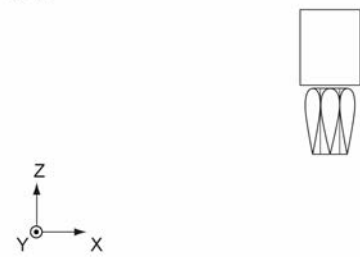


【図 2 7】

平面図

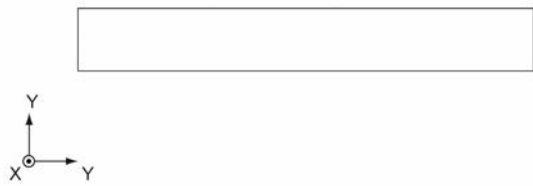


正面図

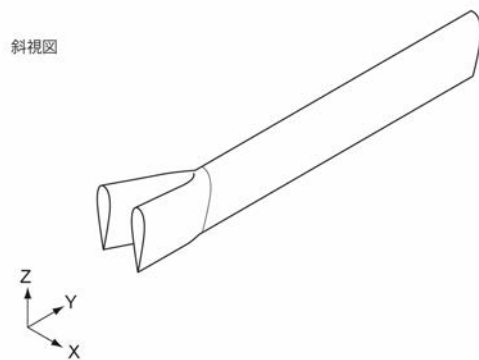


【図 2 8】

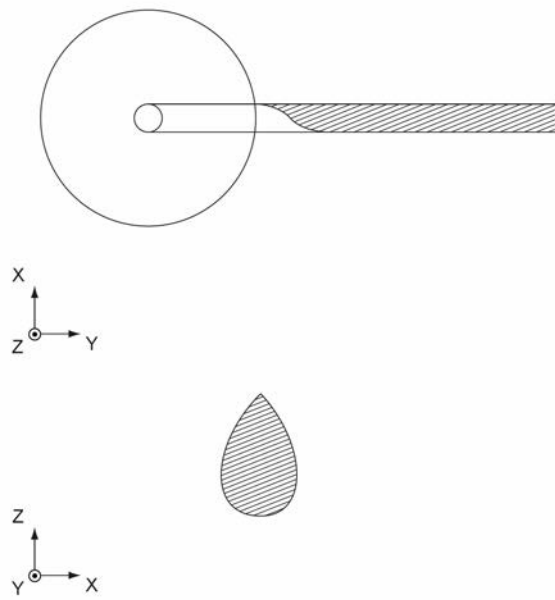
側面図



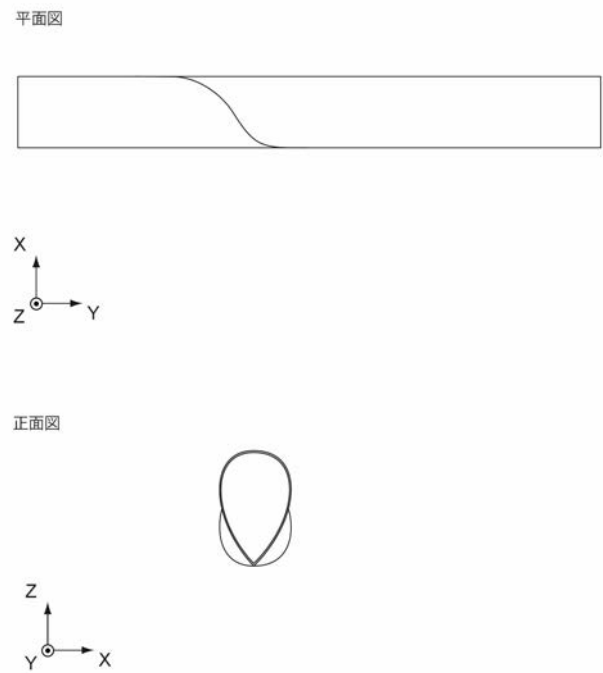
斜視図



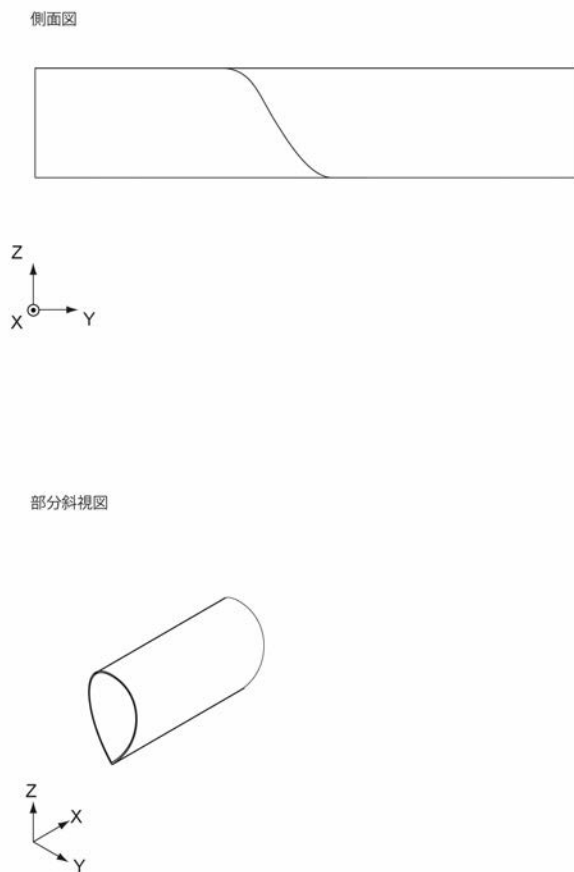
【図 29】



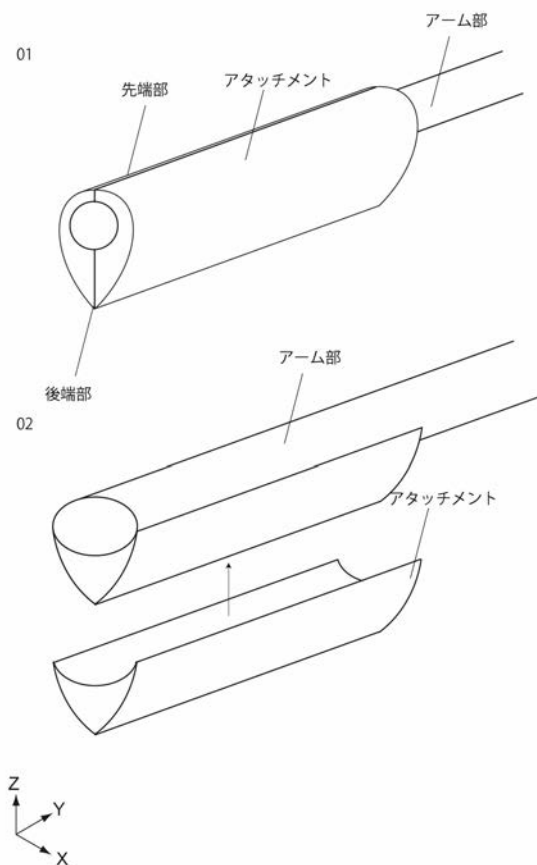
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【図 3 3】

平面図

01

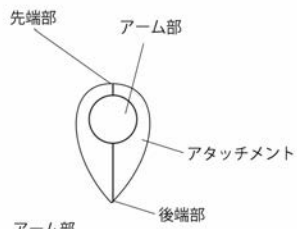


02



正面図

01



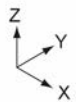
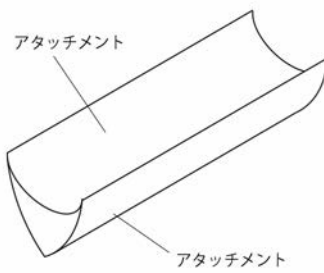
02



【図 3 5】

斜視図

02



【図 3 4】

側面図

01

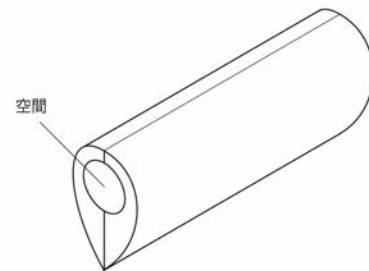


02

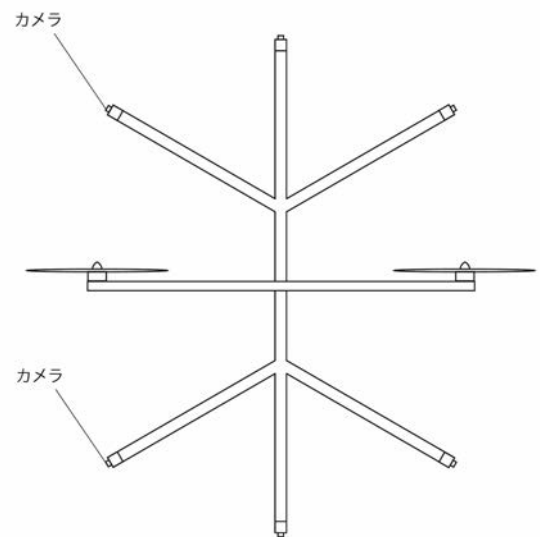


斜視図

01

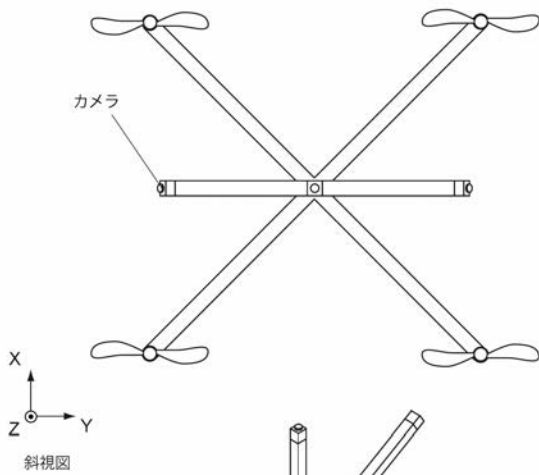


【図 3 6】



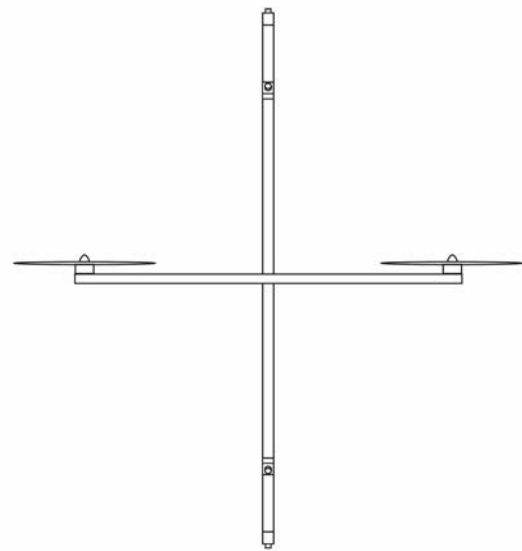
【図 37】

平面図



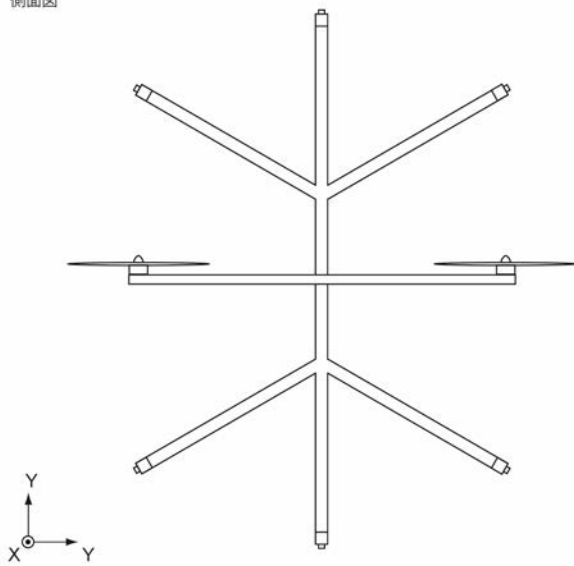
【図 38】

正面図

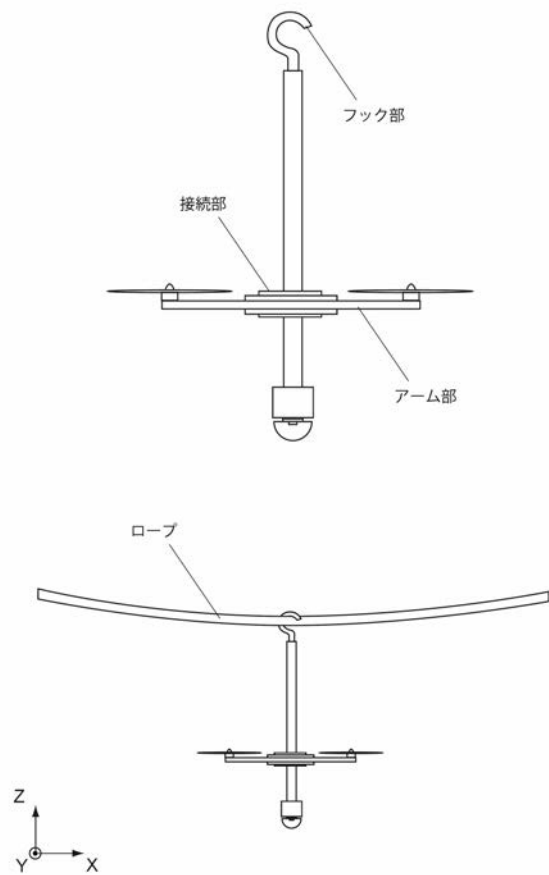


【図 39】

側面図

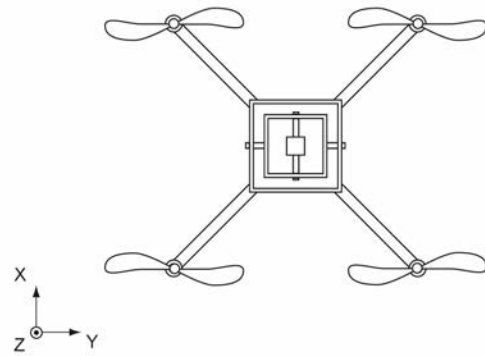


【図 40】

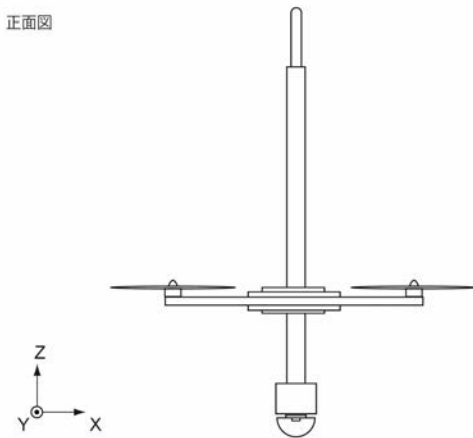


【図 4 1】

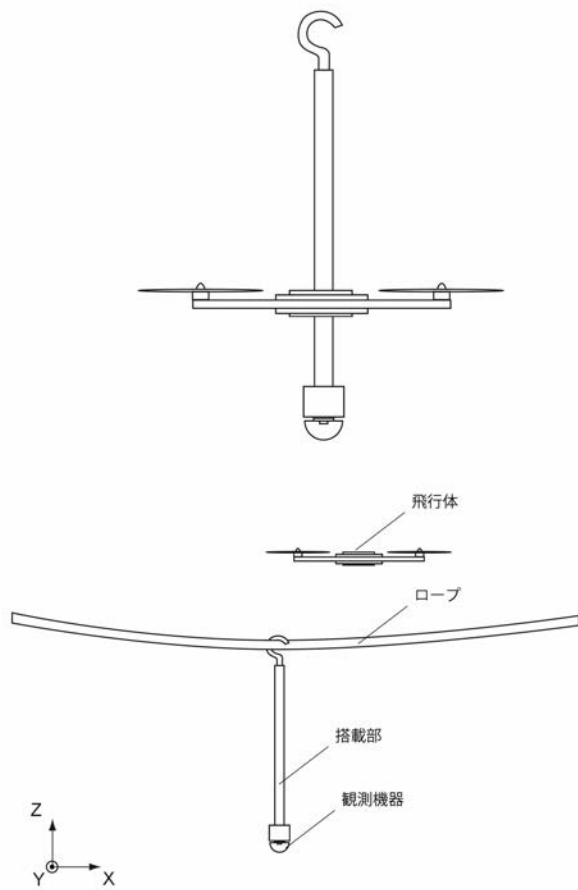
平面図



正面図

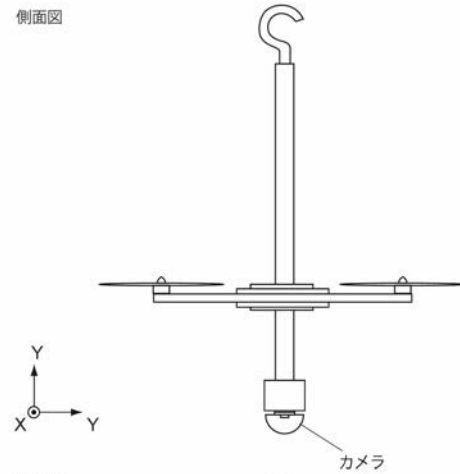


【図 4 3】

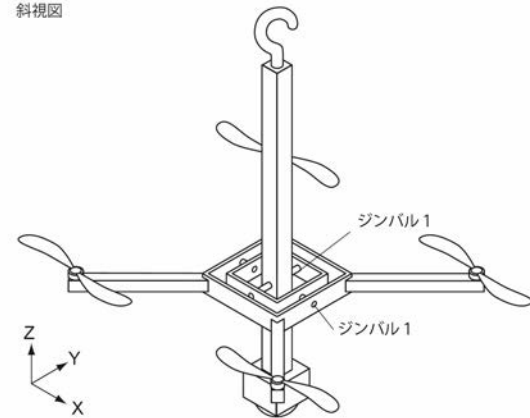


【図 4 2】

側面図

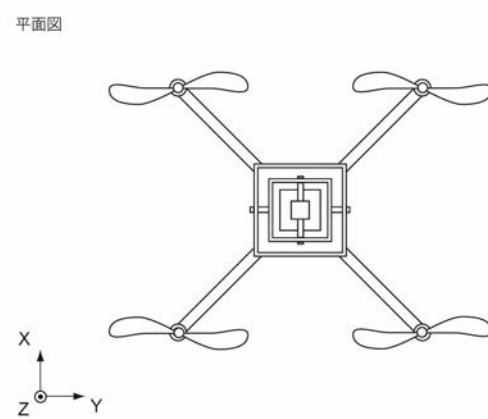


斜視図

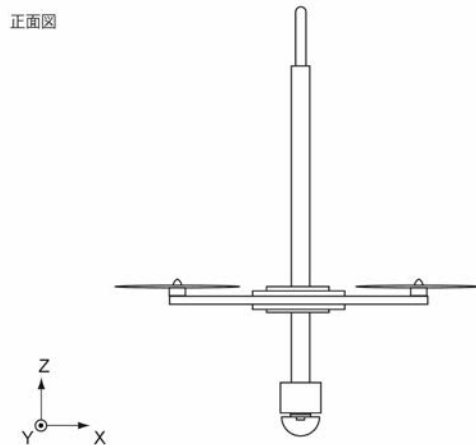


【図 4 4】

平面図

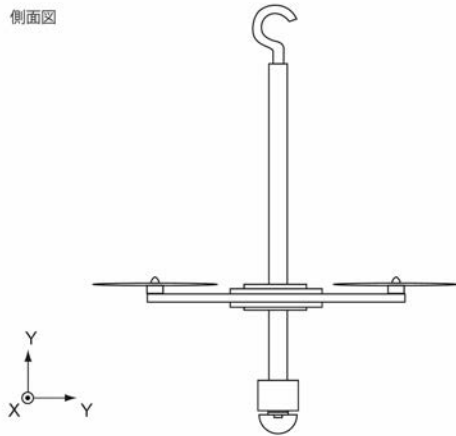


正面図

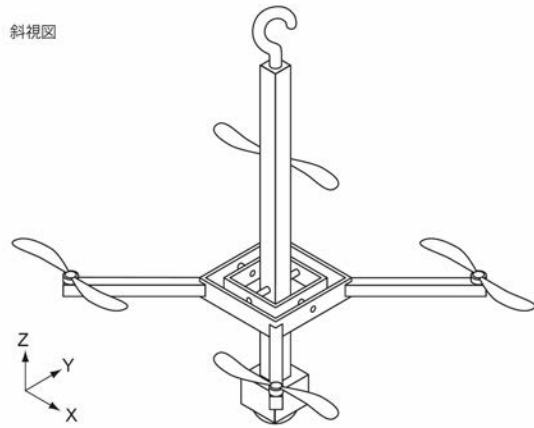


【図 4 5】

側面図

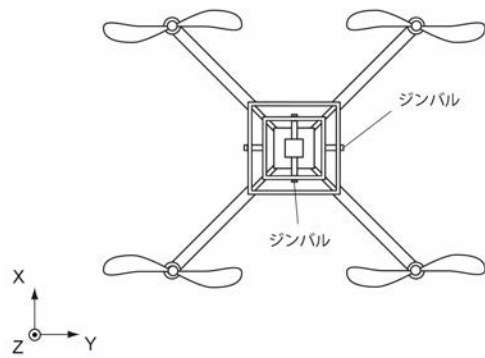


斜視図

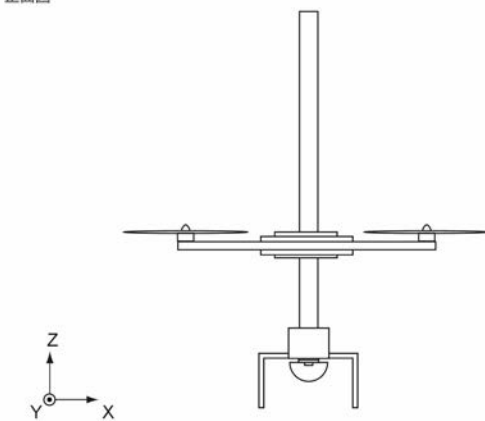


【図 4 7】

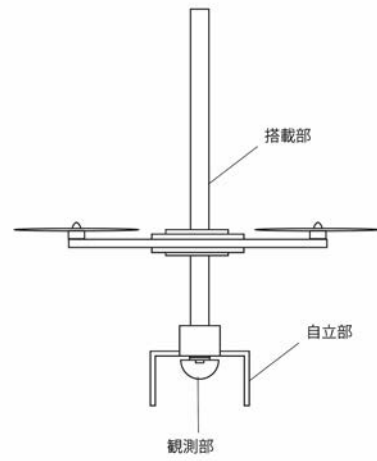
平面図



正面図



【図 4 6】

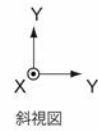
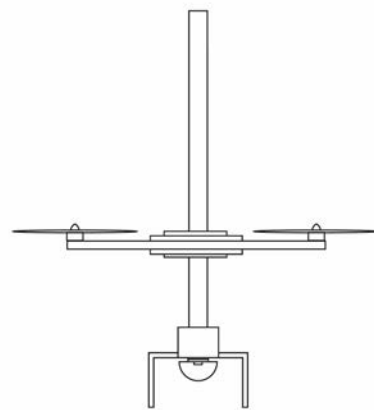


観測部

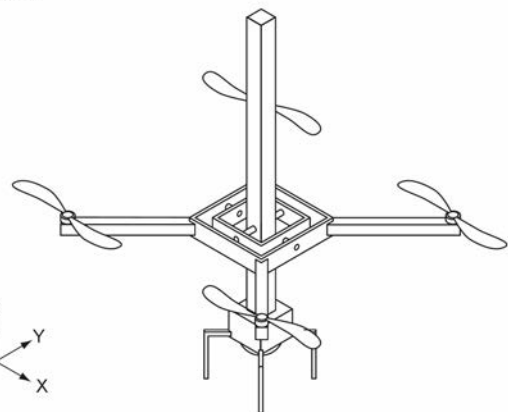


【図 4 8】

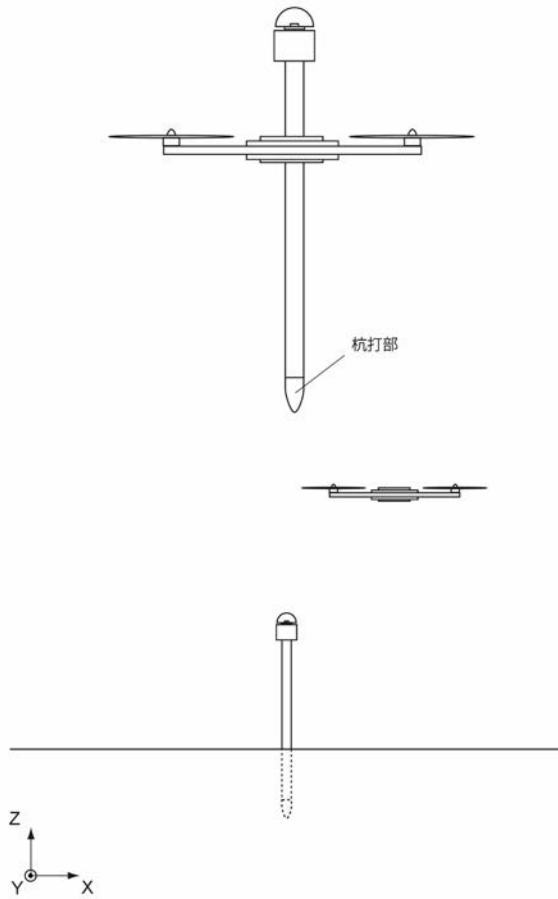
側面図



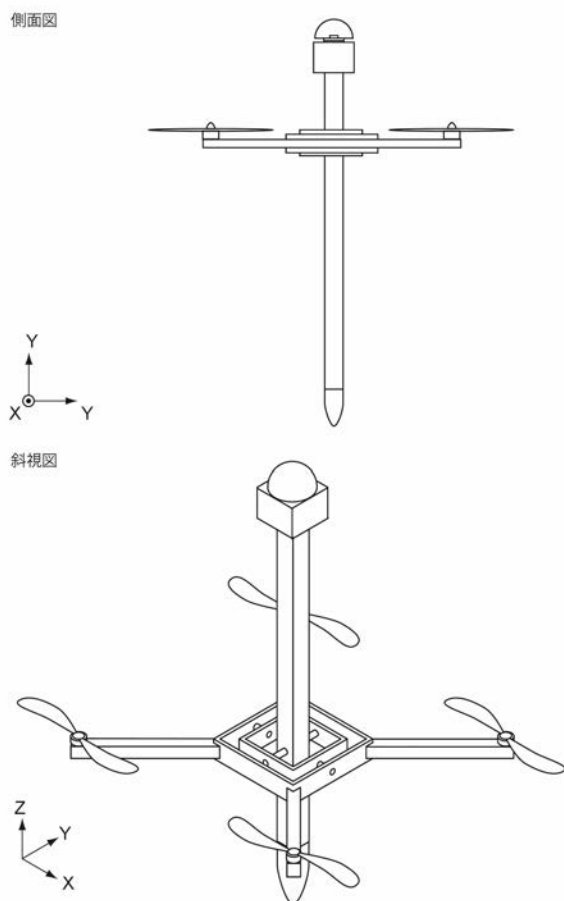
斜視図



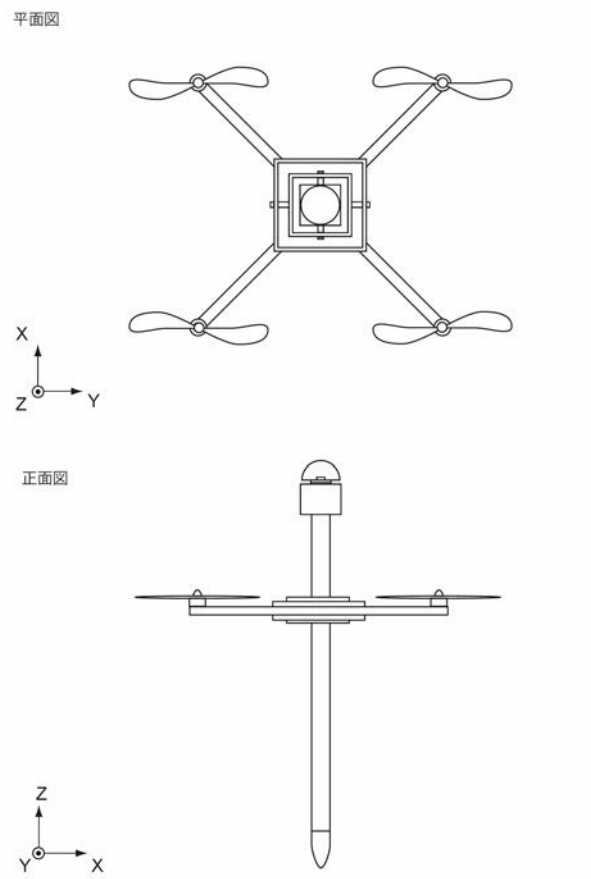
【図 49】



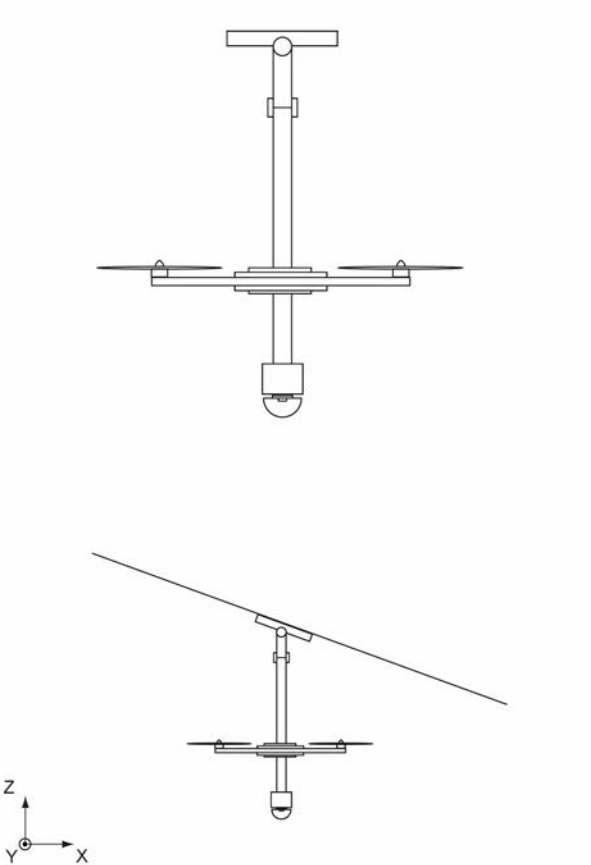
【図 51】



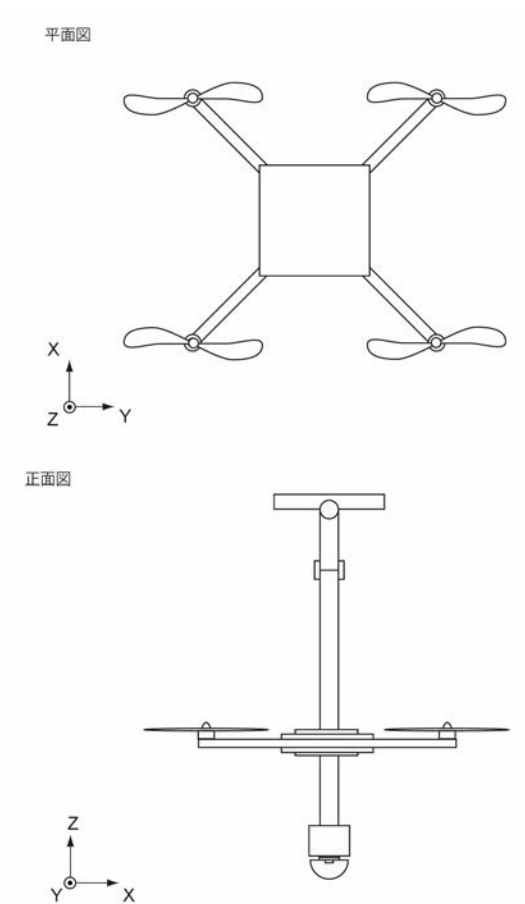
【図 50】



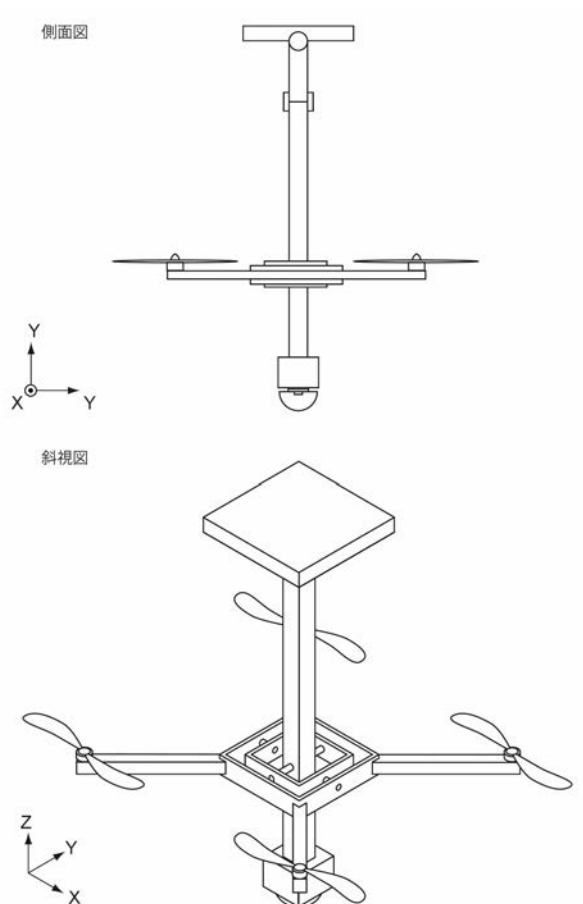
【図 52】



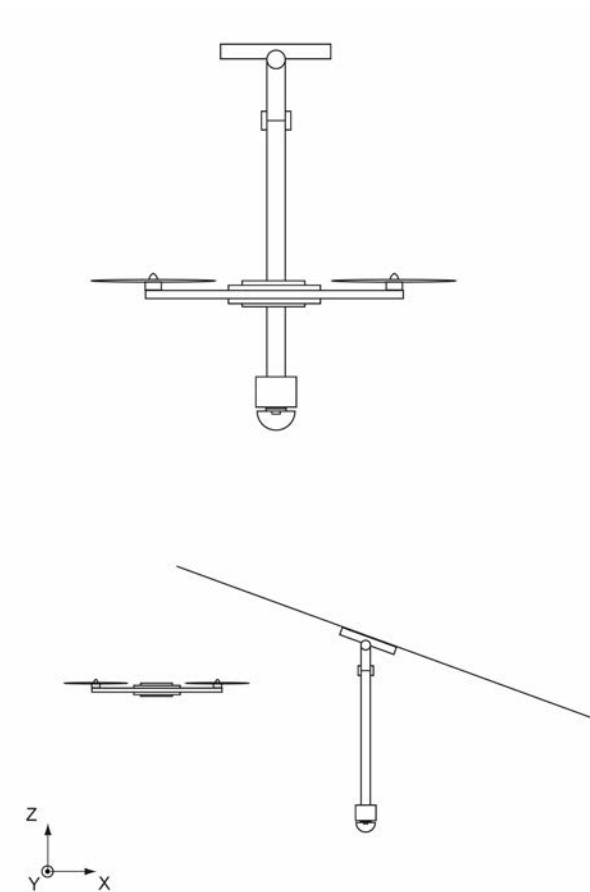
【図 5 3】



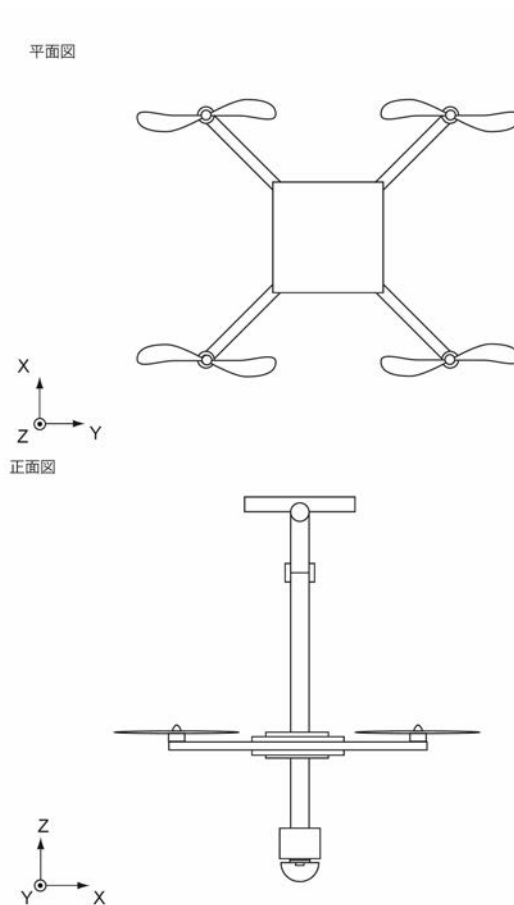
【図 5 4】



【図 5 5】

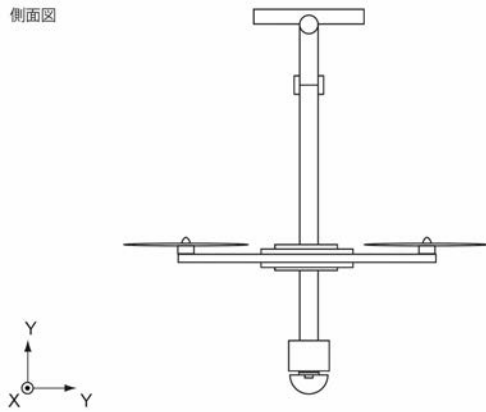


【図 5 6】

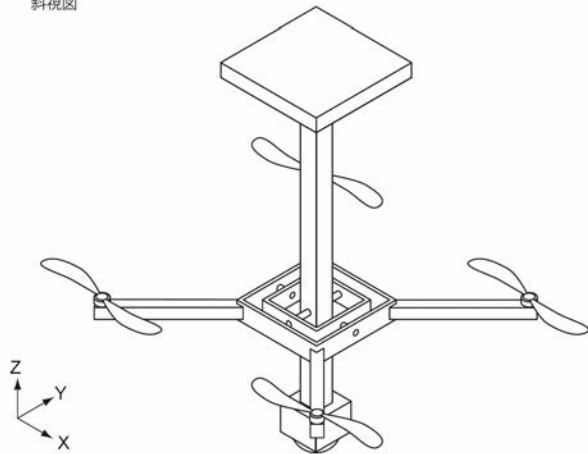


【図 5 7】

側面図

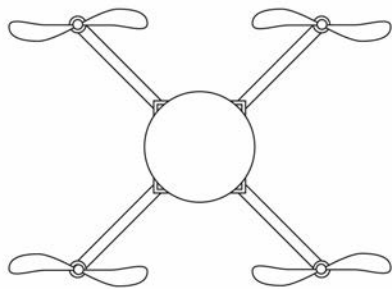


斜視図

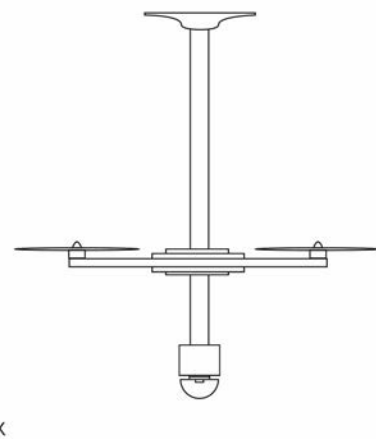


【図 5 9】

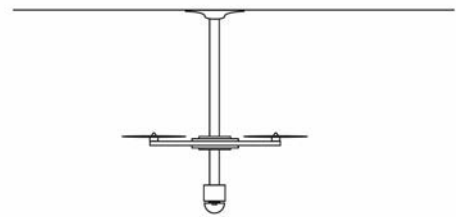
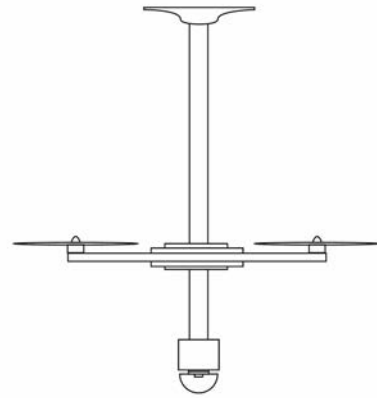
平面図



正面図

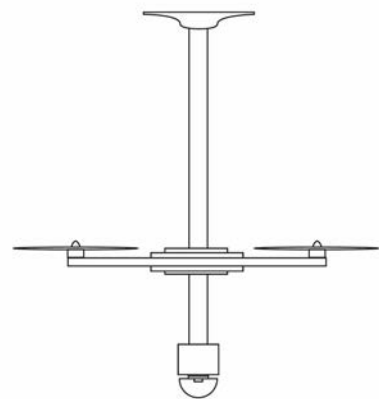


【図 5 8】

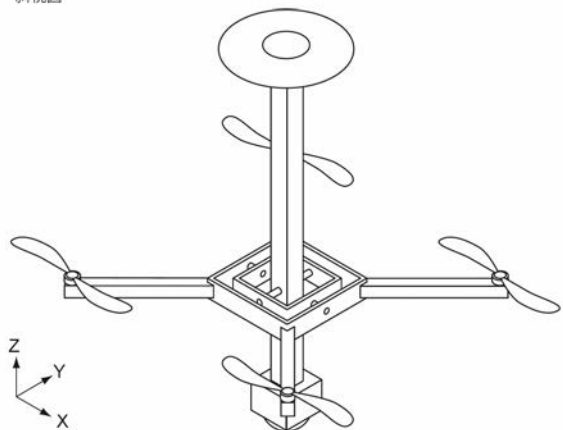


【図 6 0】

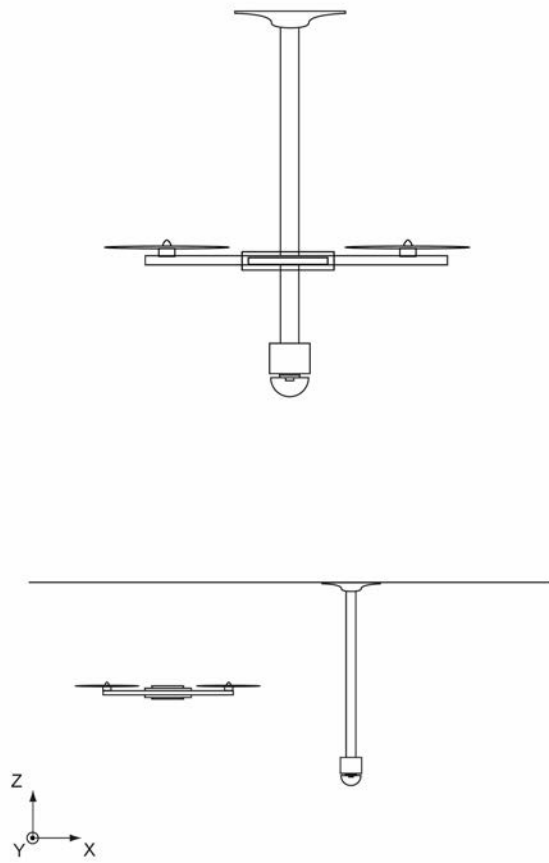
側面図



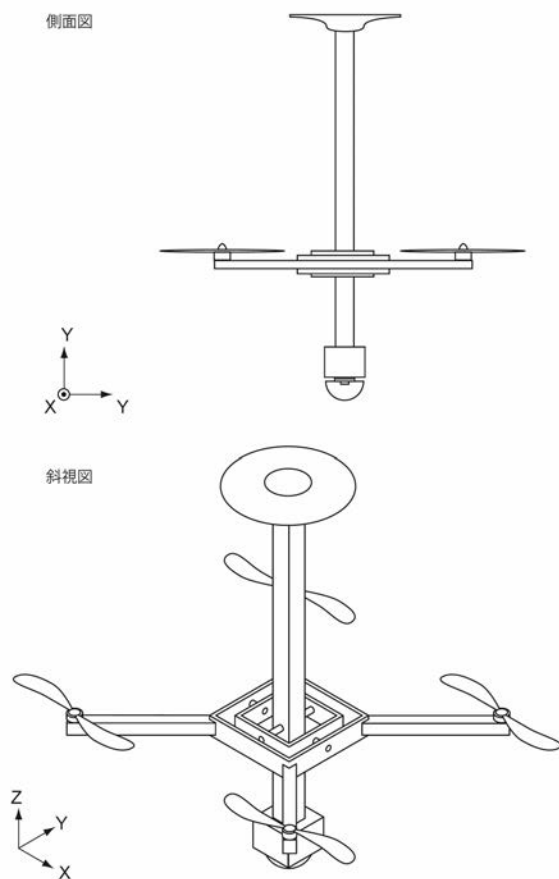
斜視図



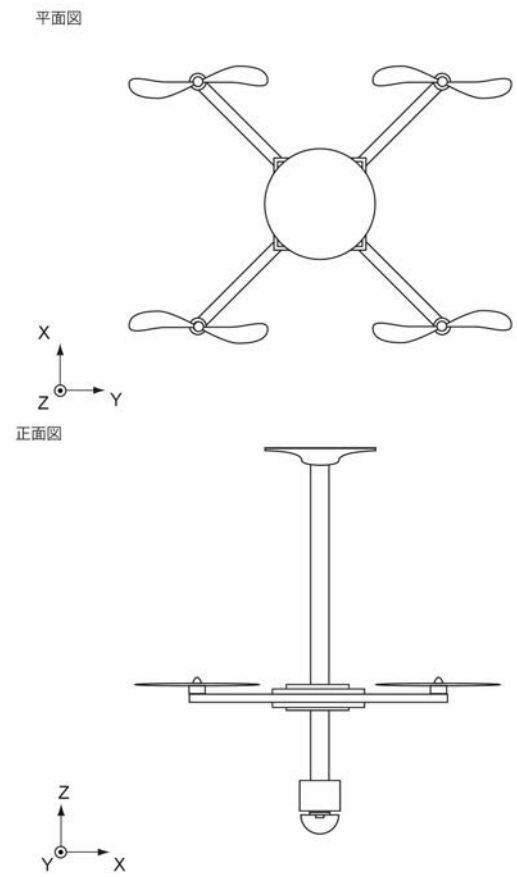
【図 6 1】



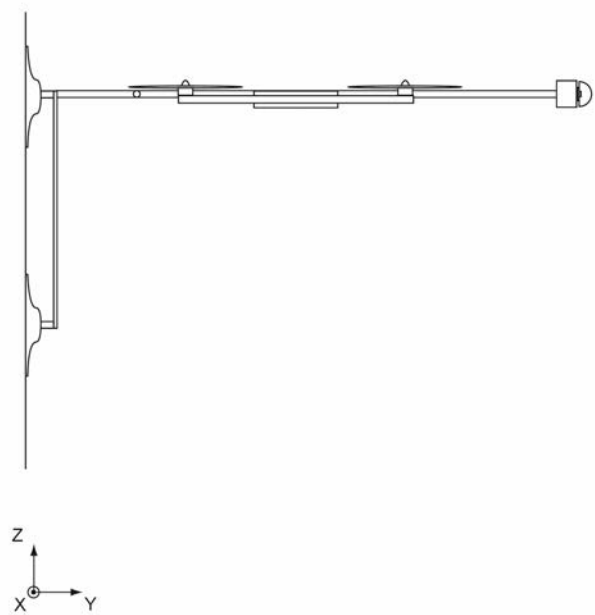
【図 6 3】



【図 6 2】

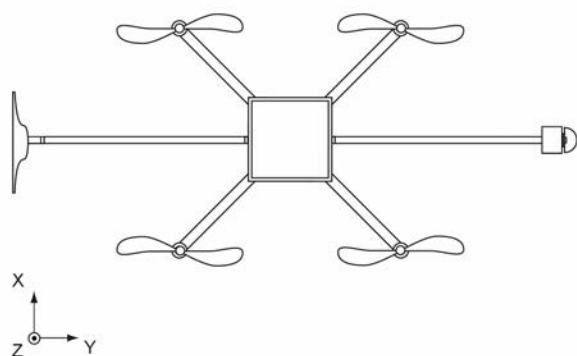


【図 6 4】

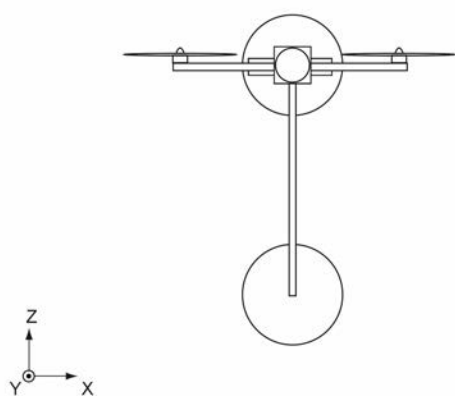


【図 6 5】

平面図

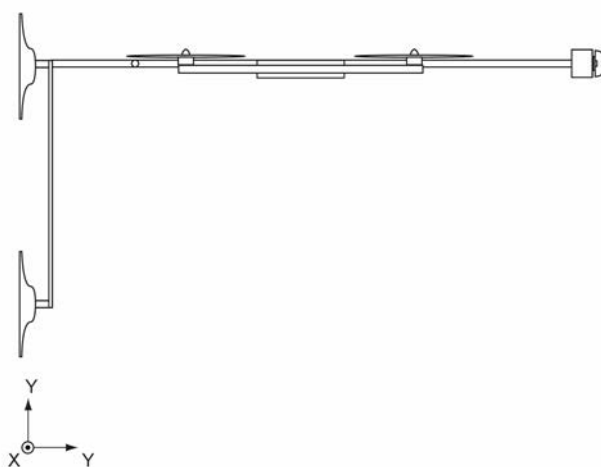


正面図



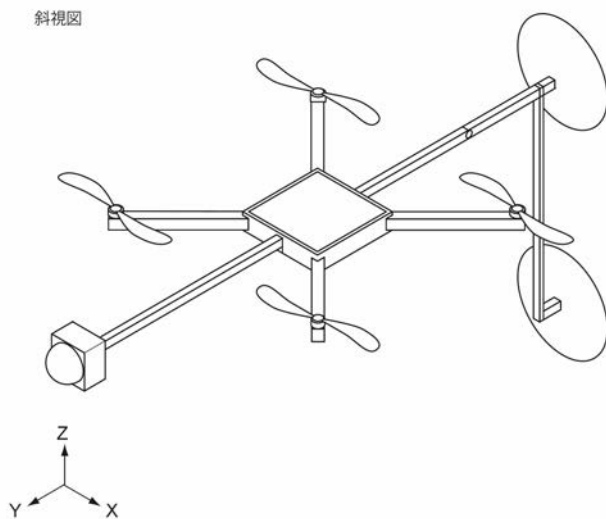
【図 6 6】

側面図

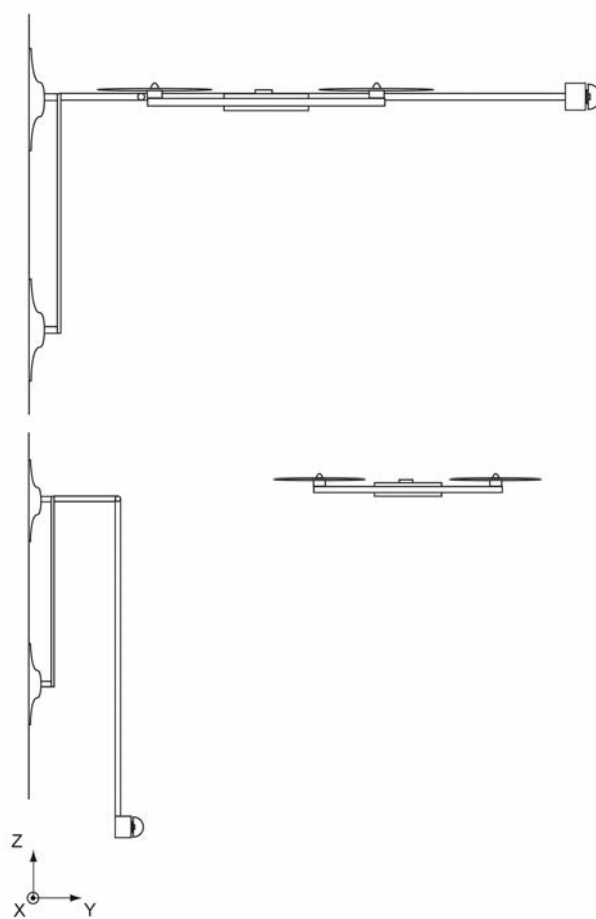


【図 6 7】

斜視図

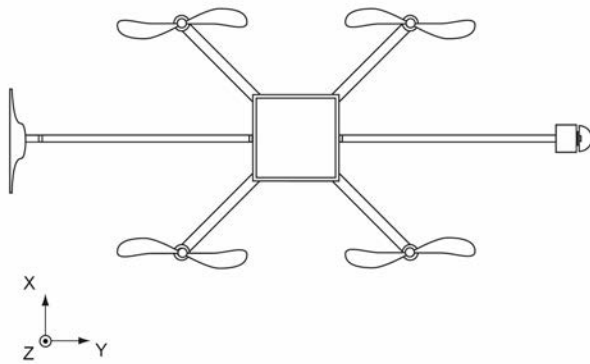


【図 6 8】

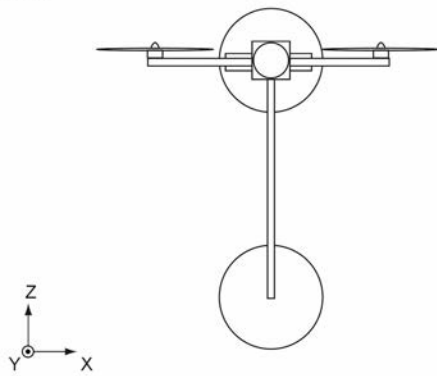


【図 69】

平面図

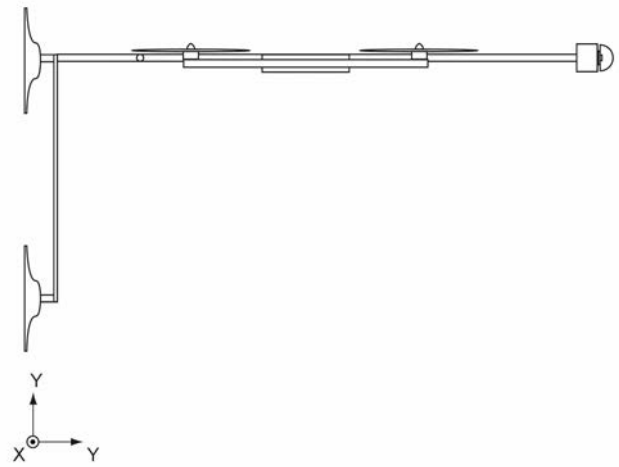


正面図



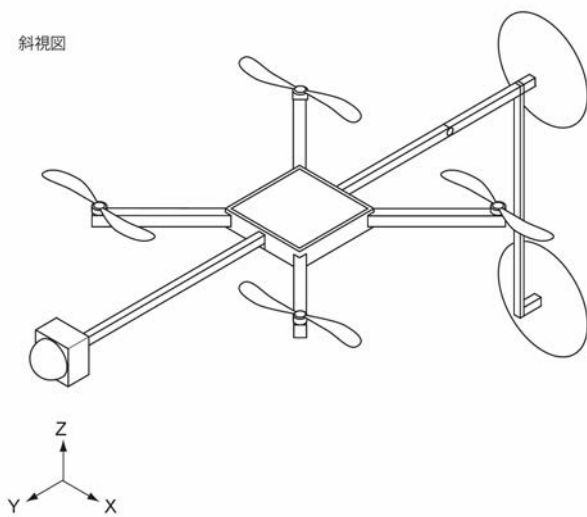
【図 70】

側面図

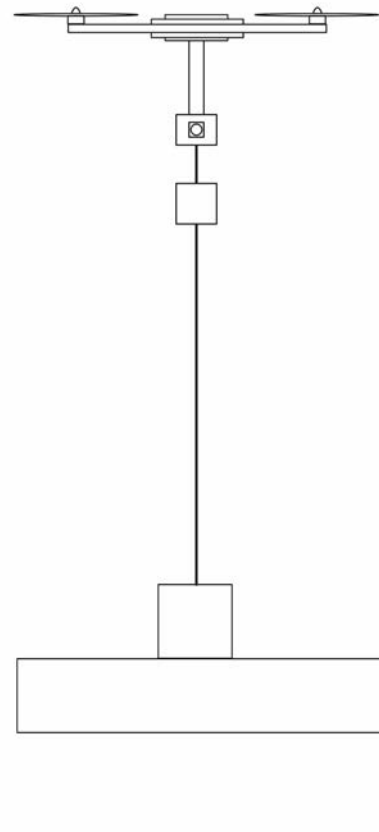


【図 71】

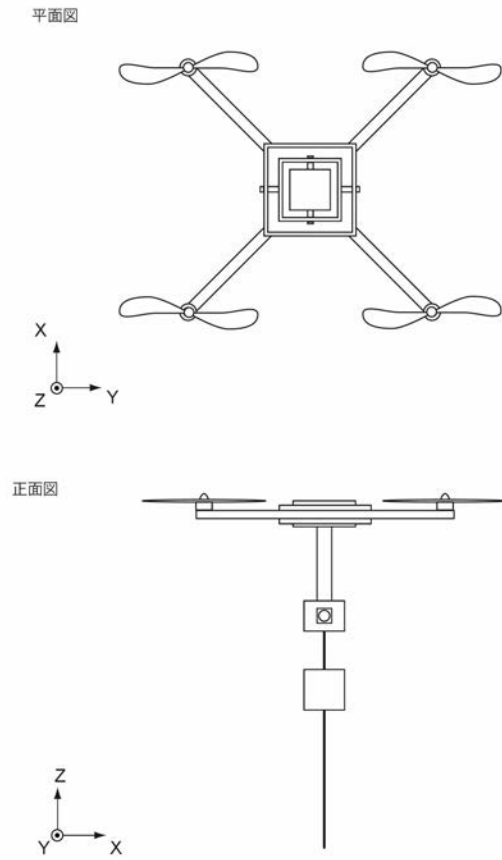
斜視図



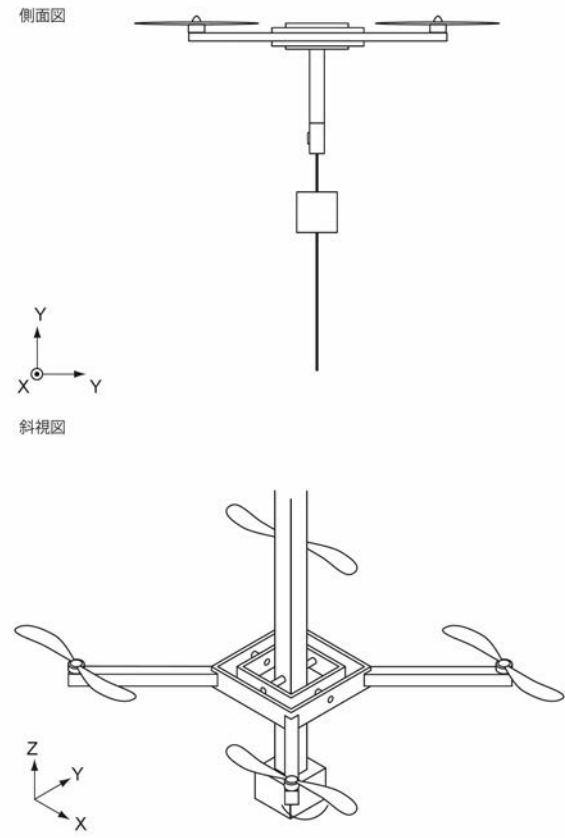
【図 72】



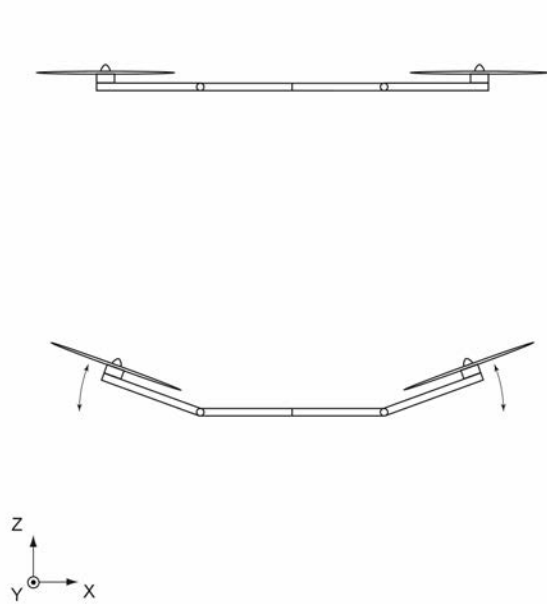
【図 7 3】



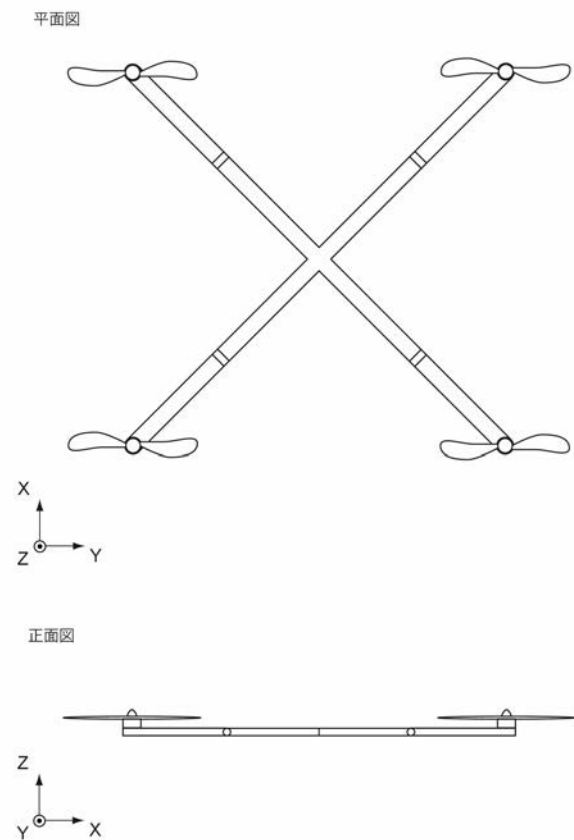
【図 7 4】



【図 7 5】

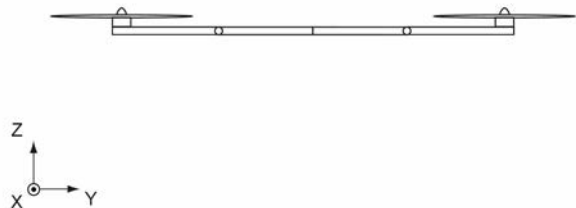


【図 7 6】

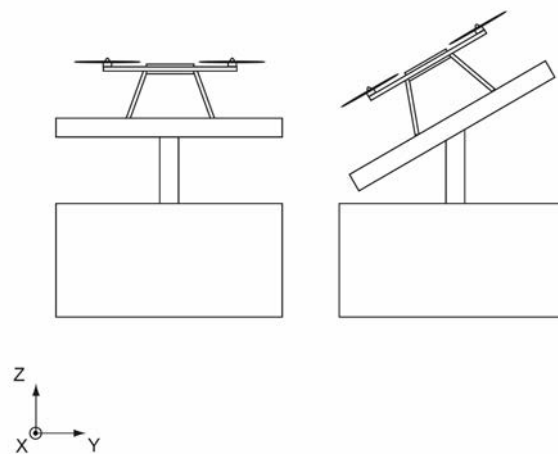


【図 77】

側面図



【図 78】



【図 79】

平面図



正面図



【図 80】

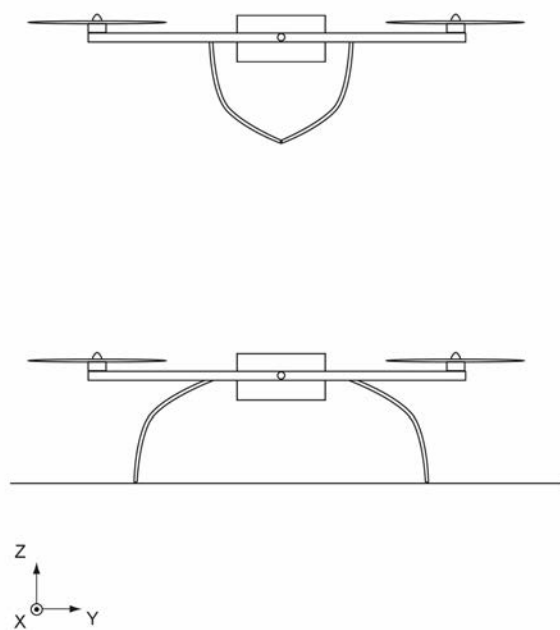
側面図



斜視図

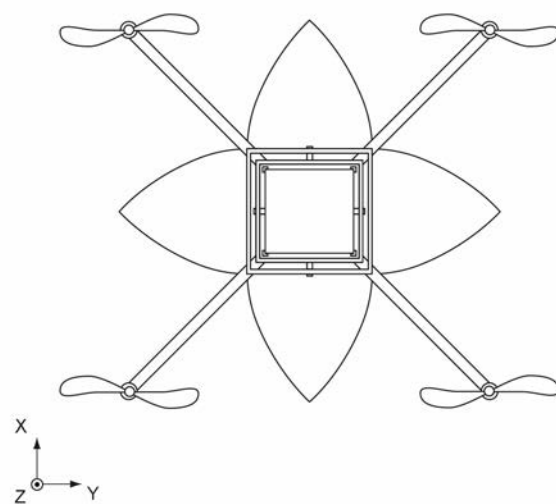


【図 8 1】

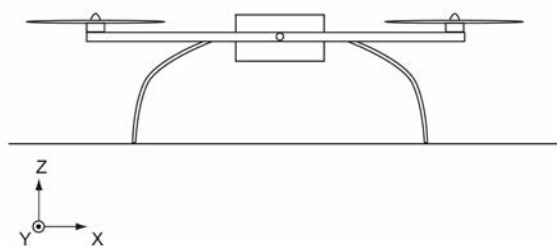


【図 8 2】

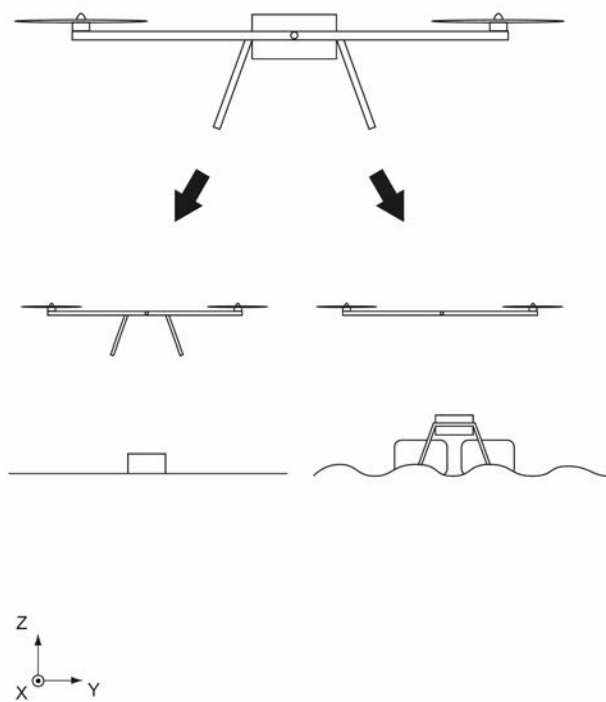
平面図



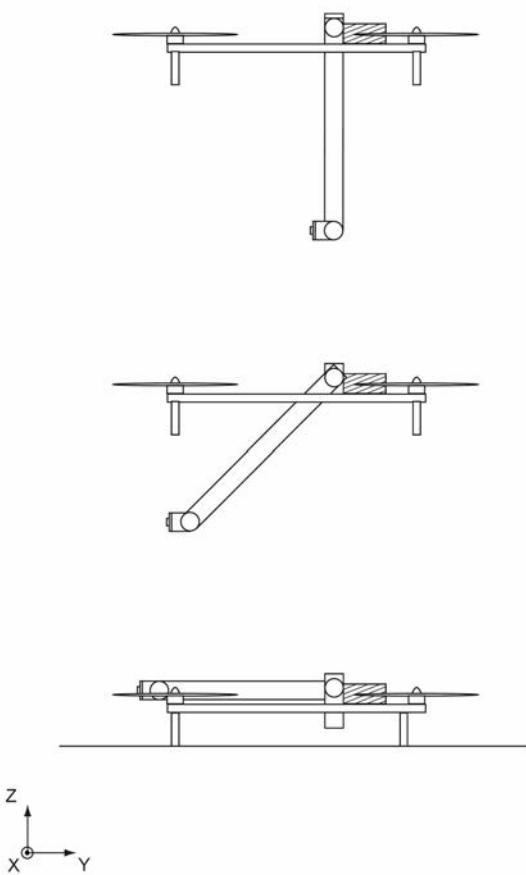
正面図



【図 8 3】

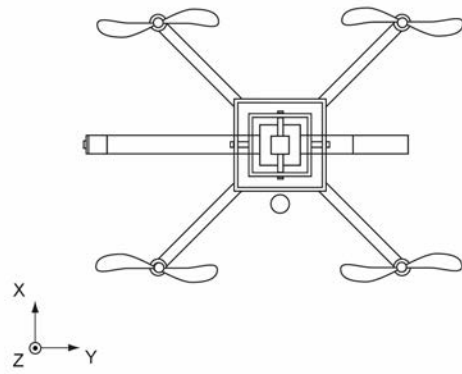


【図 8 4】

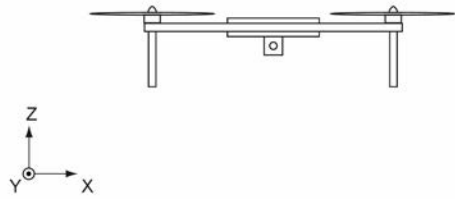


【図 8 5】

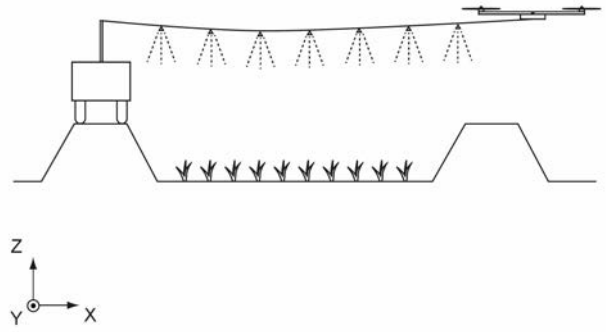
平面図



正面図

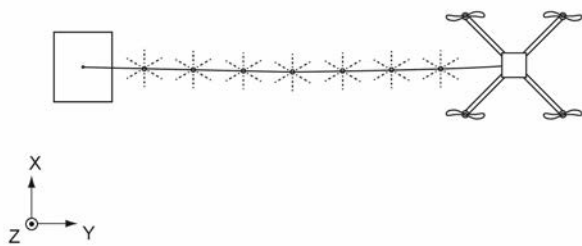


【図 8 6】

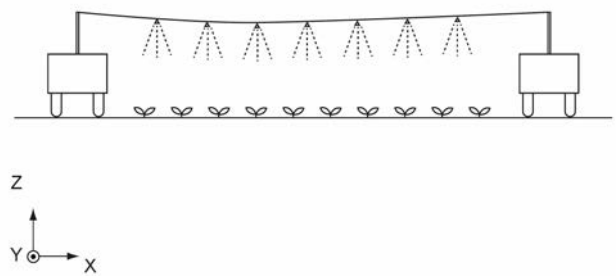


【図 8 7】

平面図

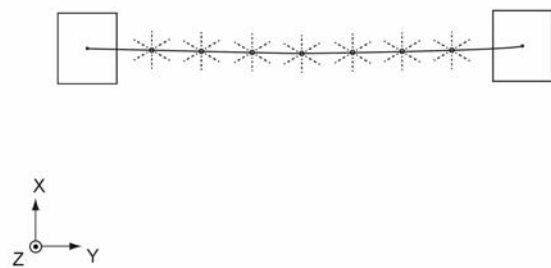


【図 8 8】

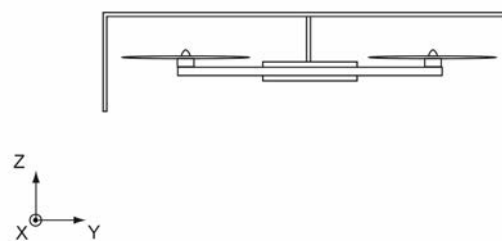


【図 8 9】

平面図

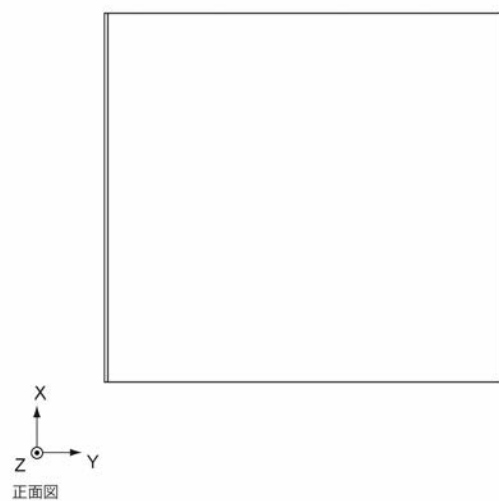


【図 9 0】

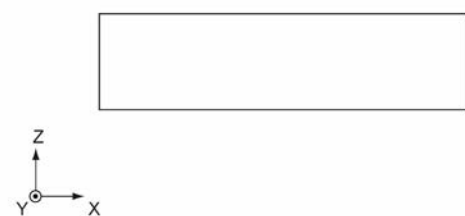


【図 9 1】

平面図

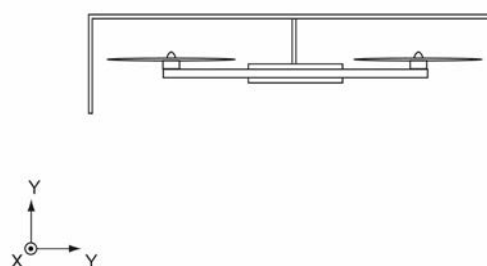


正面図

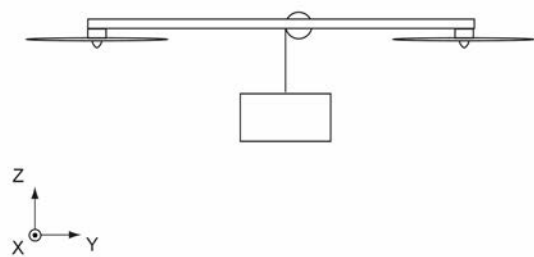


【図 9 2】

側面図

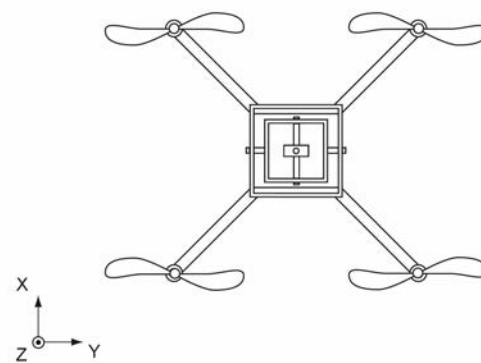


【図 9 3】

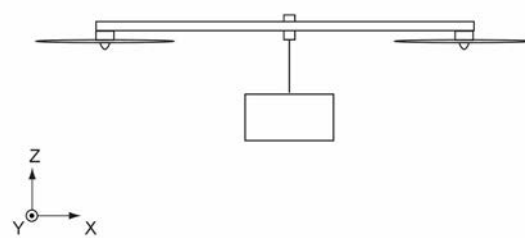


【図 9 4】

平面図

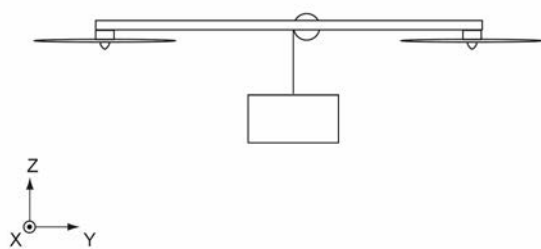


正面図

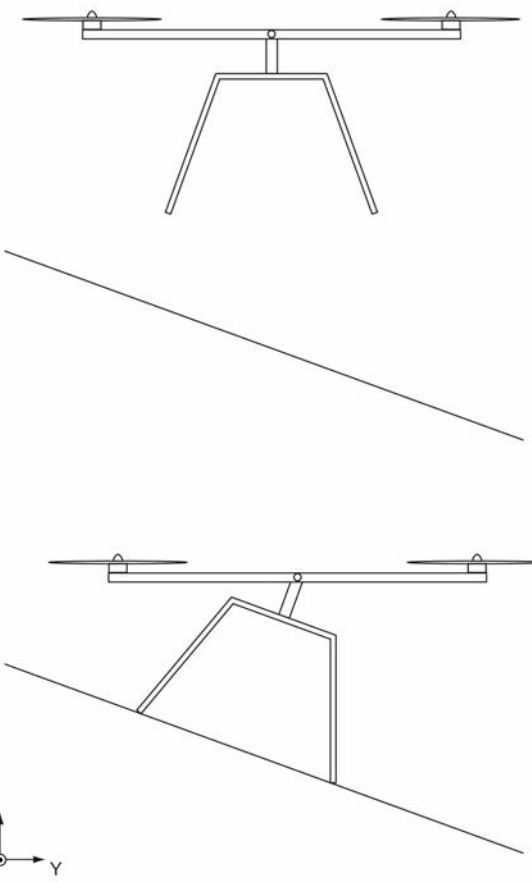


【図 9 5】

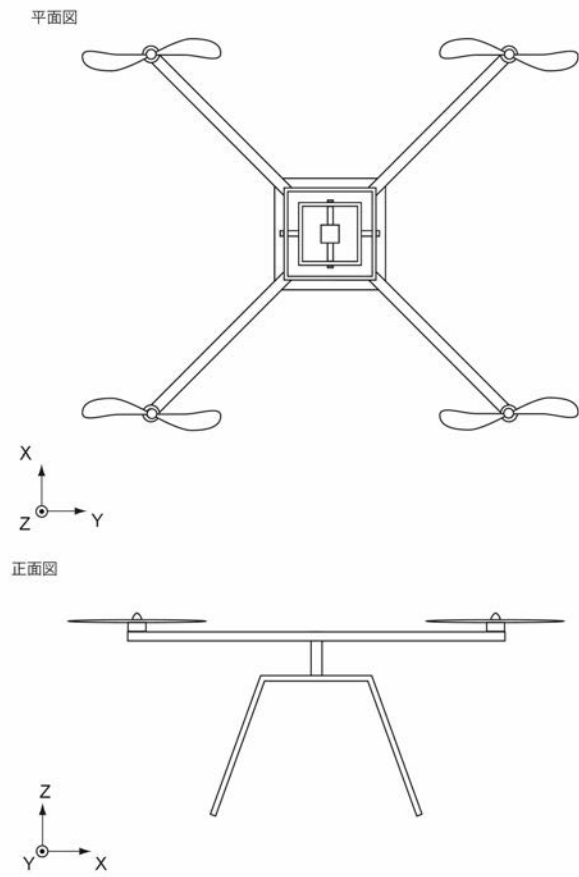
側面図



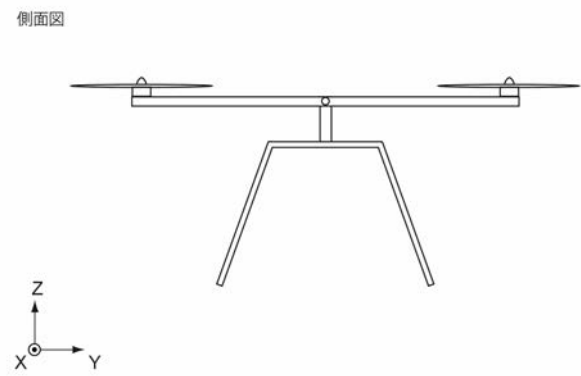
【図 9 6】



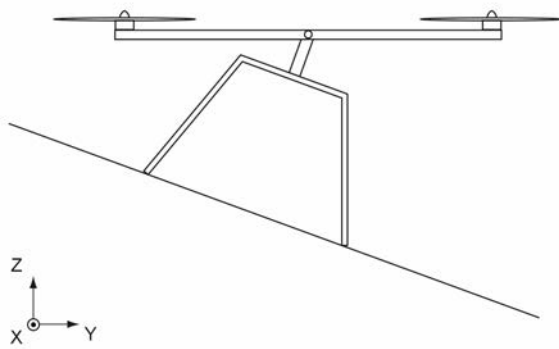
【図 97】



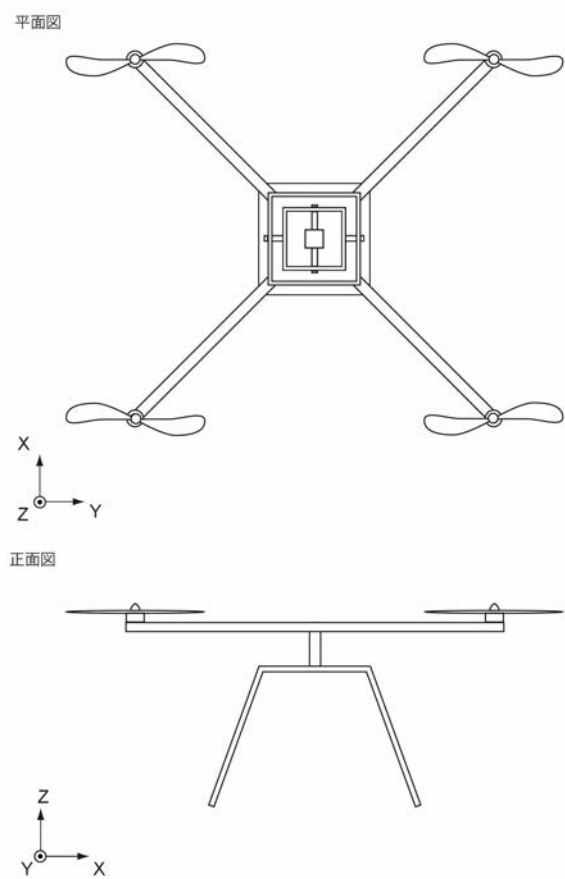
【図 98】



【図 99】

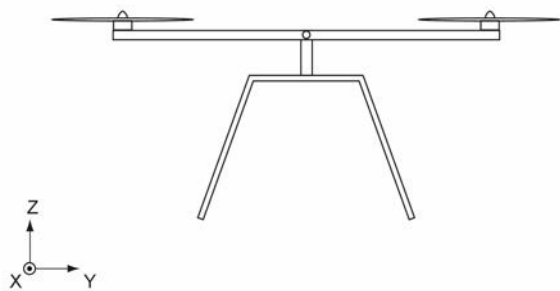


【図 100】

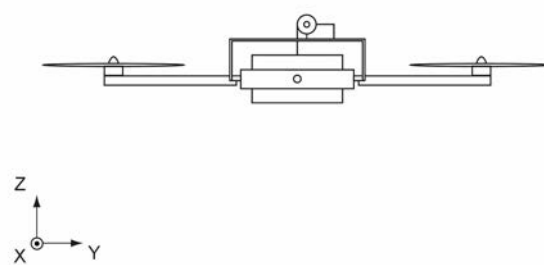


【図 101】

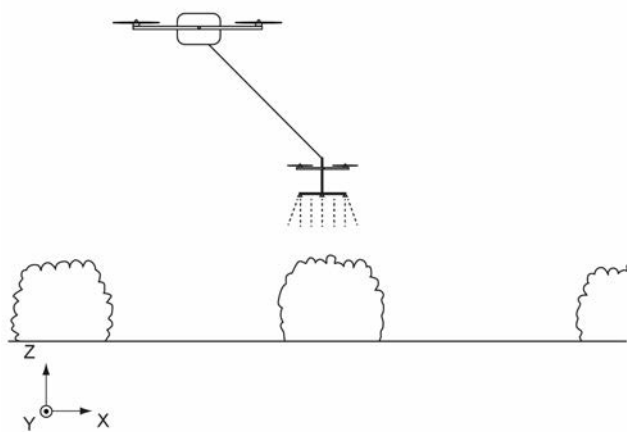
側面図



【図 102】

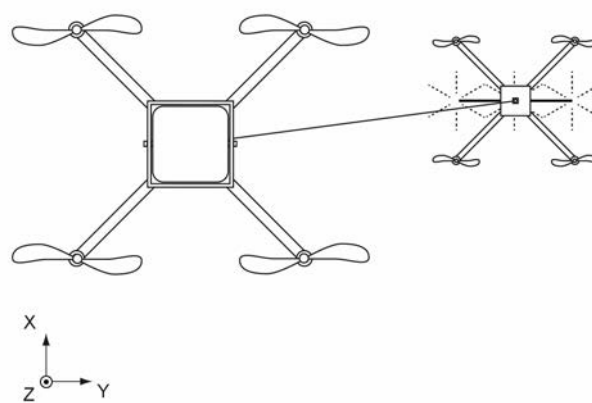


【図 103】

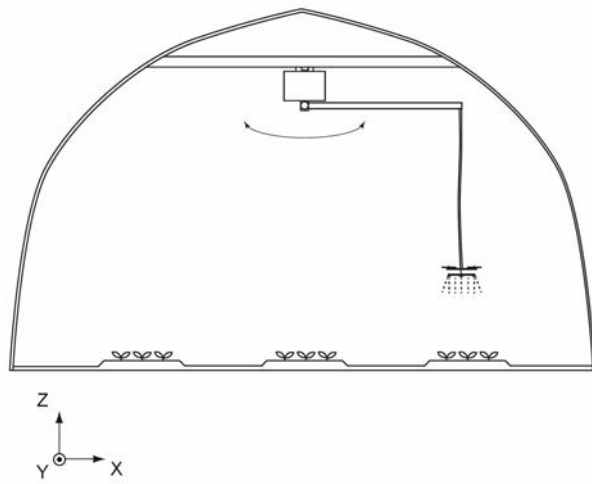


【図 104】

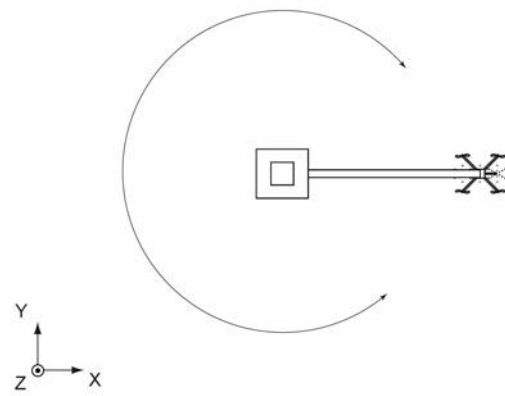
平面図



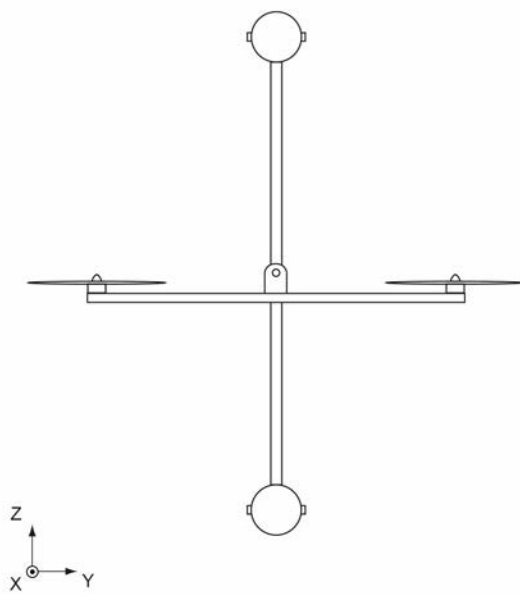
【図 105】



【図 106】

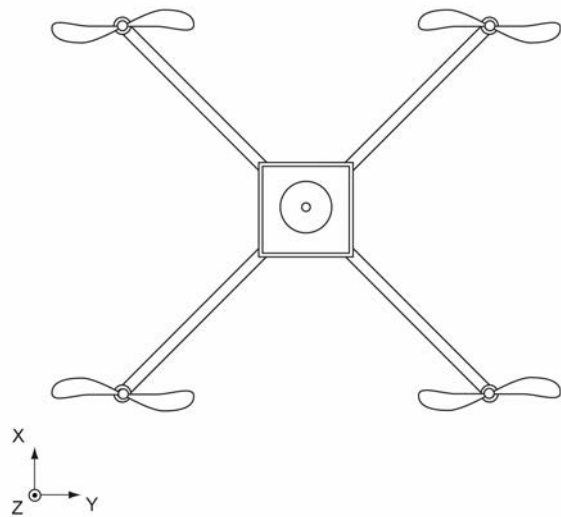


【図 107】



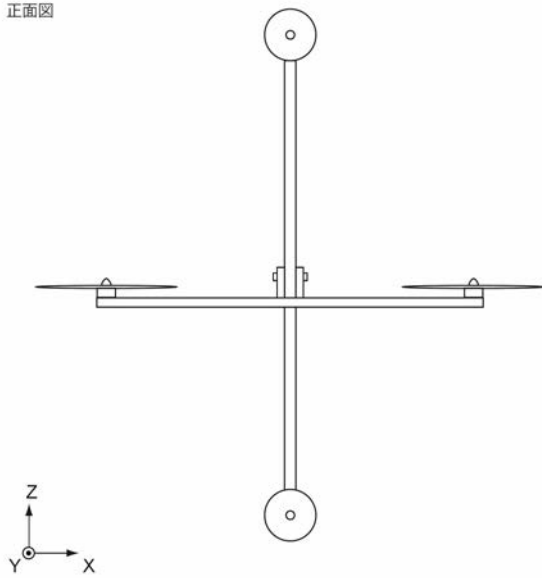
【図 108】

平面図



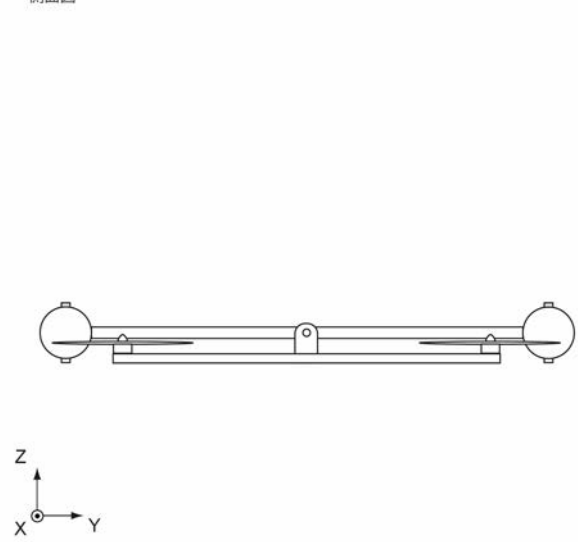
【図 1 0 9】

正面図



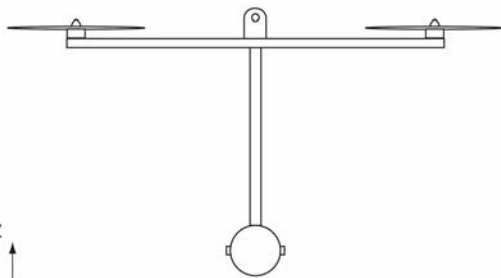
【図 1 1 0】

側面図



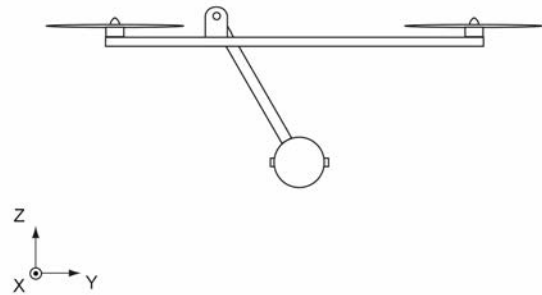
【図 1 1 1】

パターン1



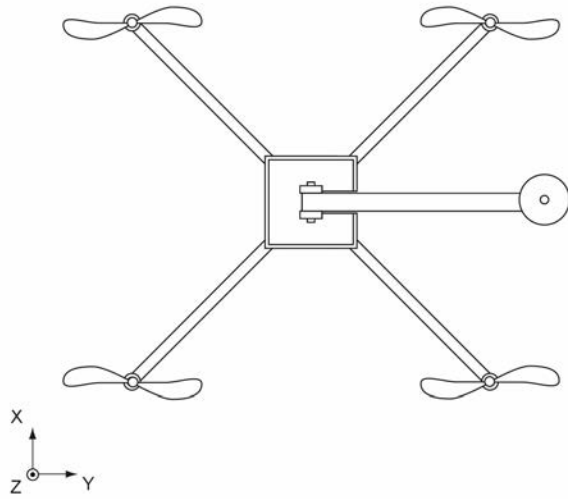
【図 1 1 2】

パターン2

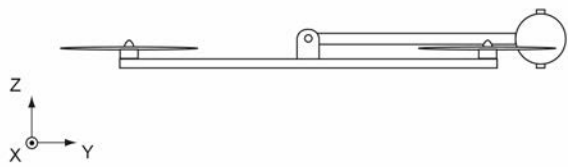


【図 1 1 3】

パターン1 平面図

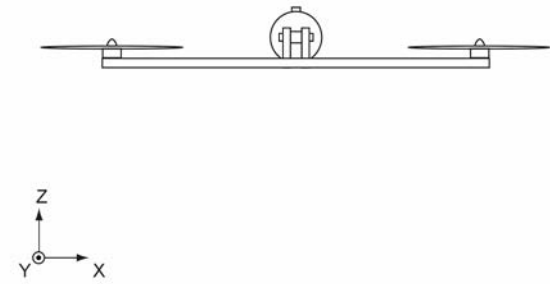


パターン1 側面図



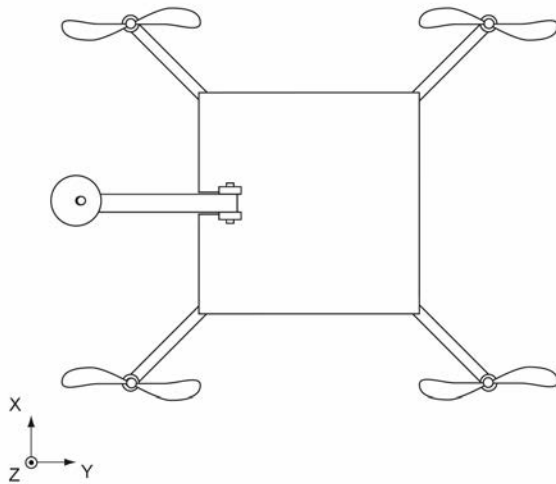
【図 1 1 4】

パターン1 正面図

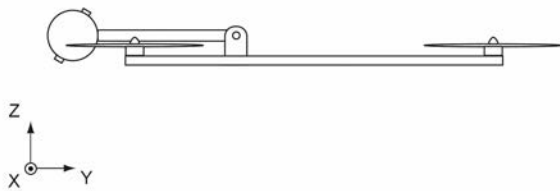


【図 1 1 5】

パターン2 平面図

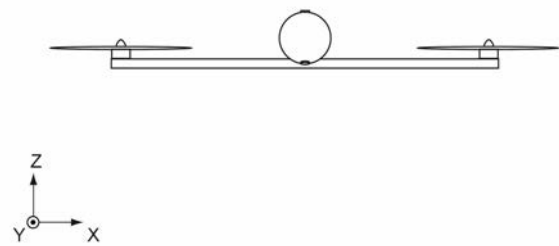


パターン2 側面図

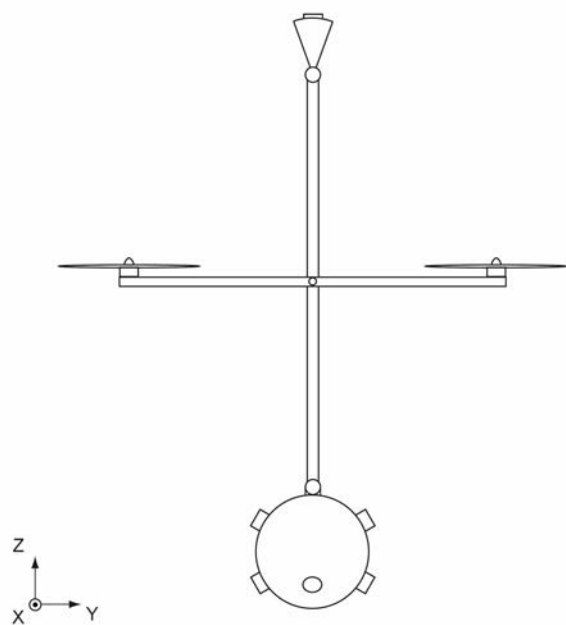


【図 1 1 6】

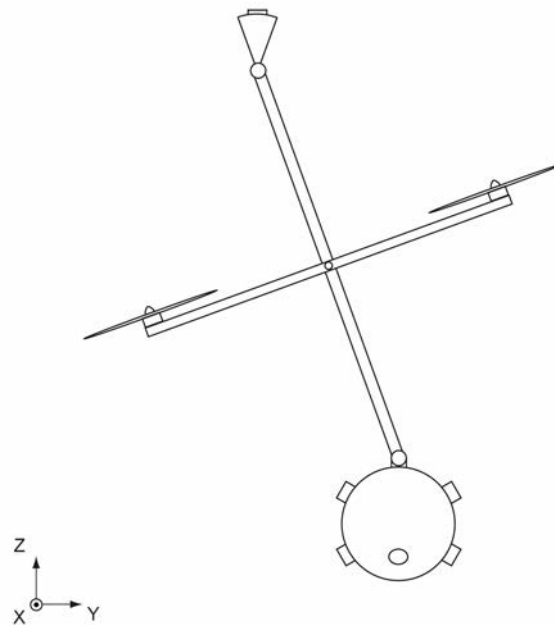
パターン2 正面図



【図 1 1 7】

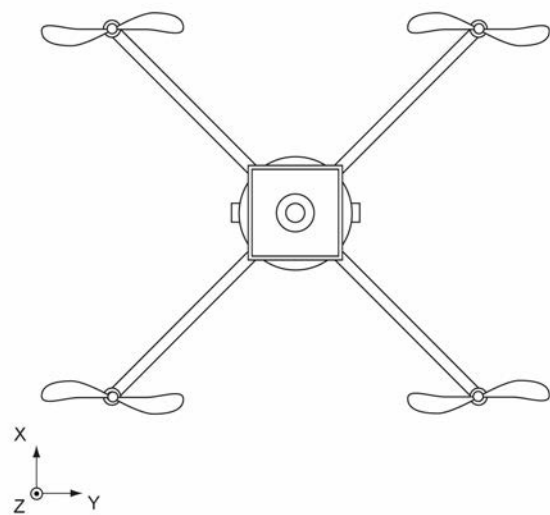


【図 1 1 8】



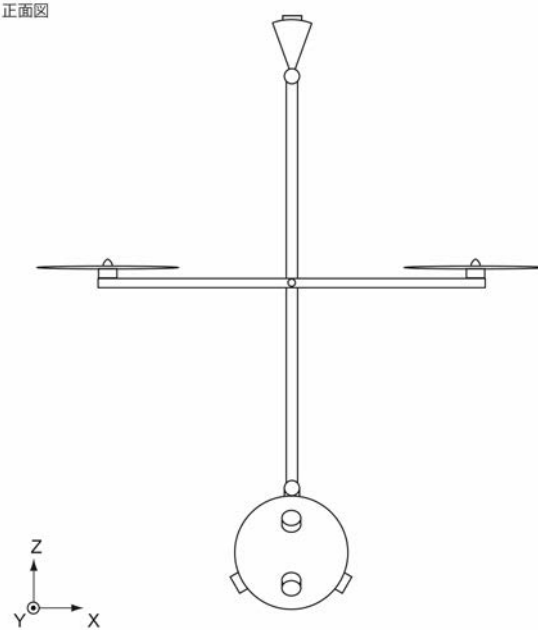
【図 1 1 9】

平面図



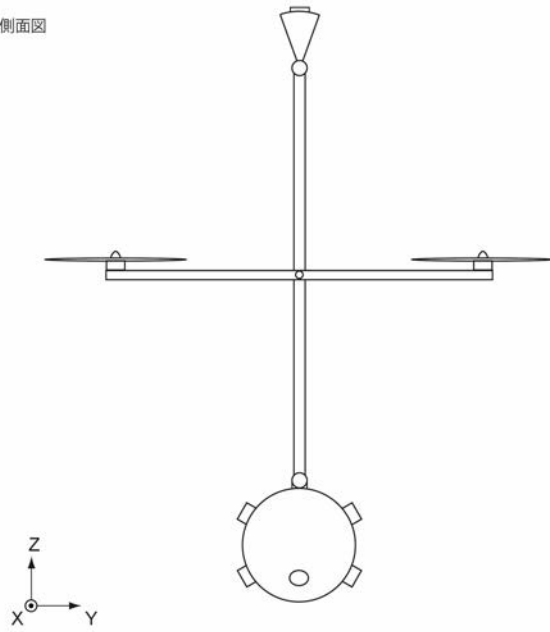
【図 1 2 0】

正面図



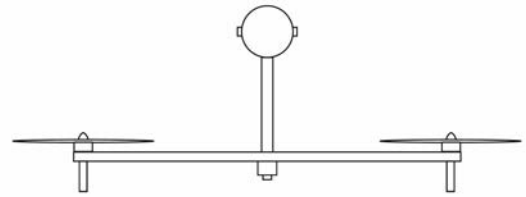
【図 1 2 1】

側面図

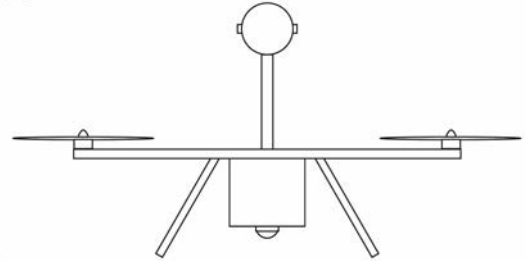


【図 1 2 2】

パターン1

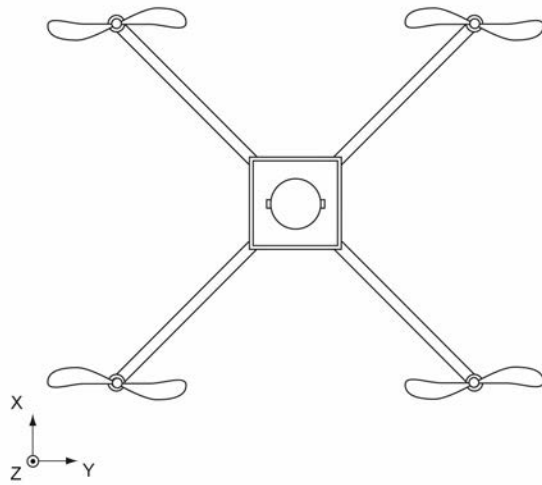


パターン2

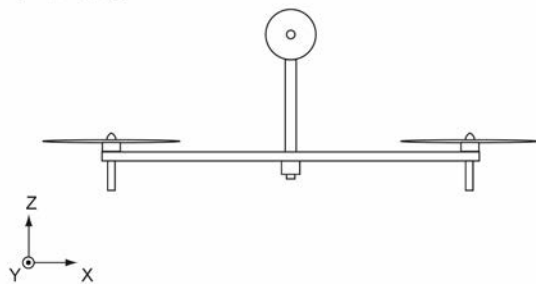


【図 1 2 3】

パターン1 平面図

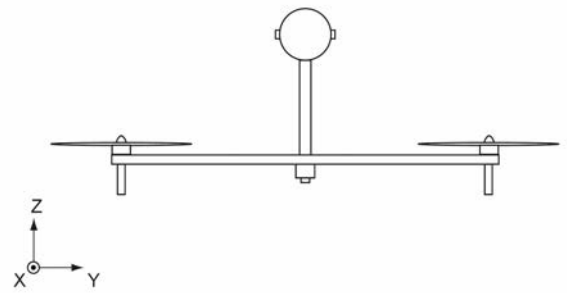


パターン1 正面図



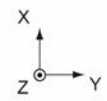
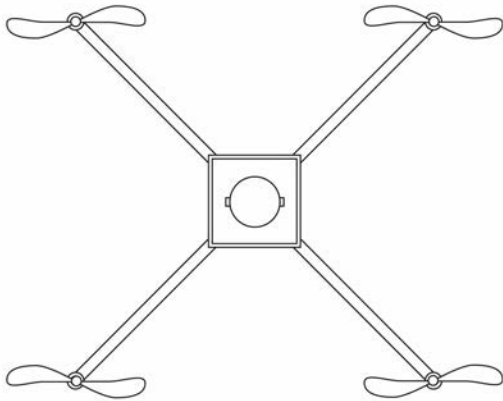
【図 1 2 4】

パターン1 側面図

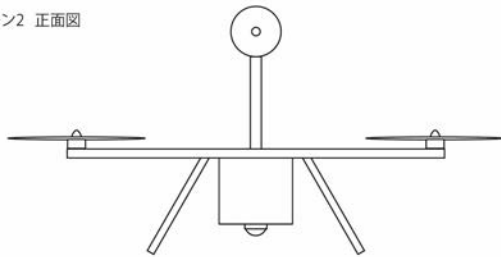


【図 1 2 5】

パターン2 平面図



パターン2 正面図

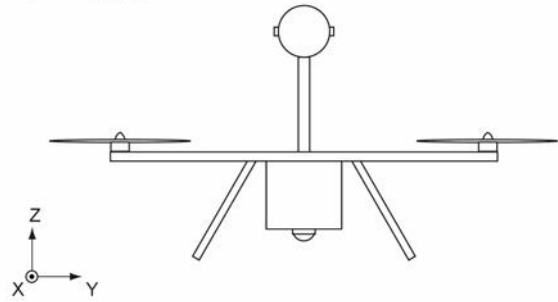


【図 1 2 7】



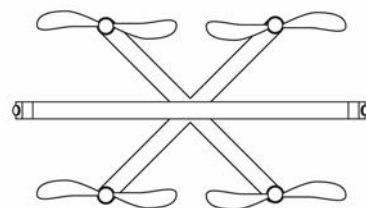
【図 1 2 6】

パターン2 側面図

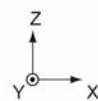
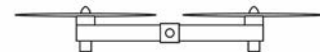


【図 1 2 8】

平面図

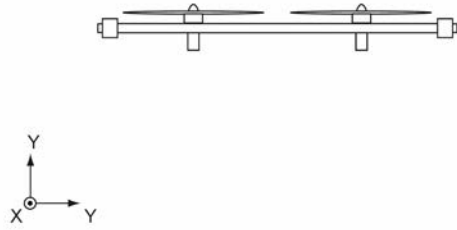


正面図

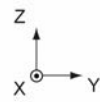
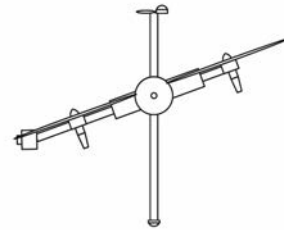
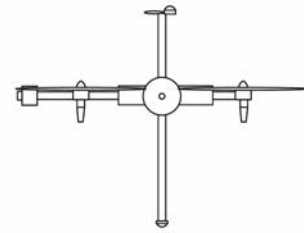


【図 1 2 9】

側面図

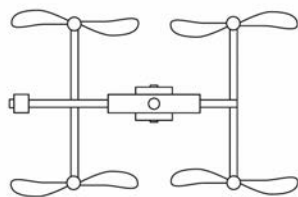


【図 1 3 0】

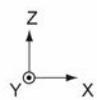
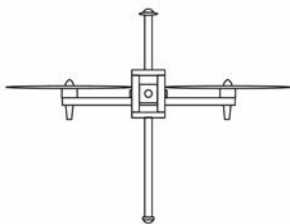


【図 1 3 1】

平面図

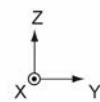
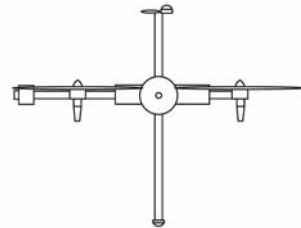


正面図



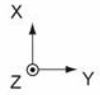
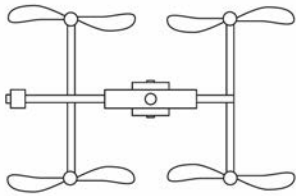
【図 1 3 2】

側面図

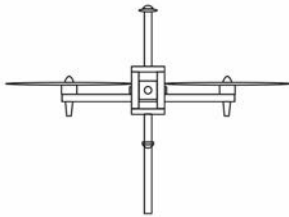


【図 1 3 3】

平面図

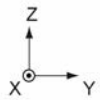
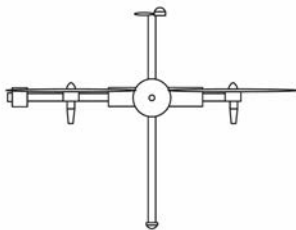


正面図

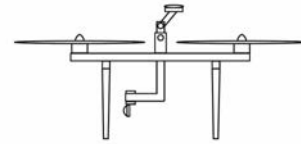


【図 1 3 5】

側面図

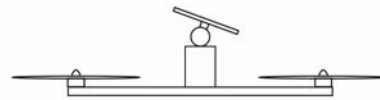


【図 1 3 4】

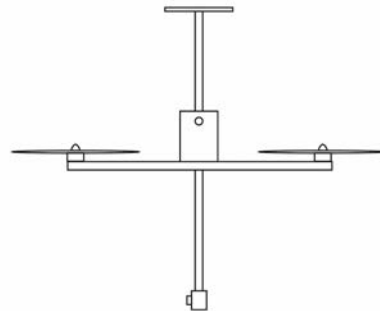


【図 1 3 6】

パターン1

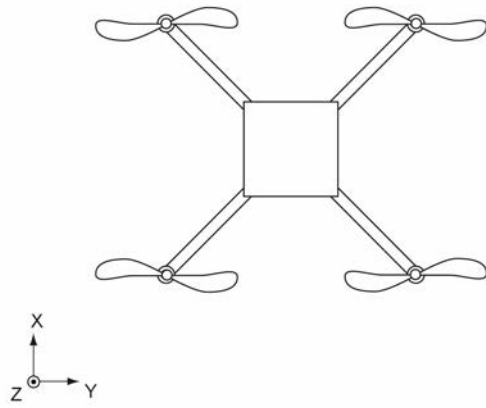


パターン2



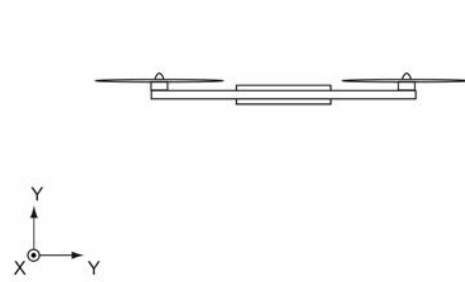
【図 1 3 7】

平面図

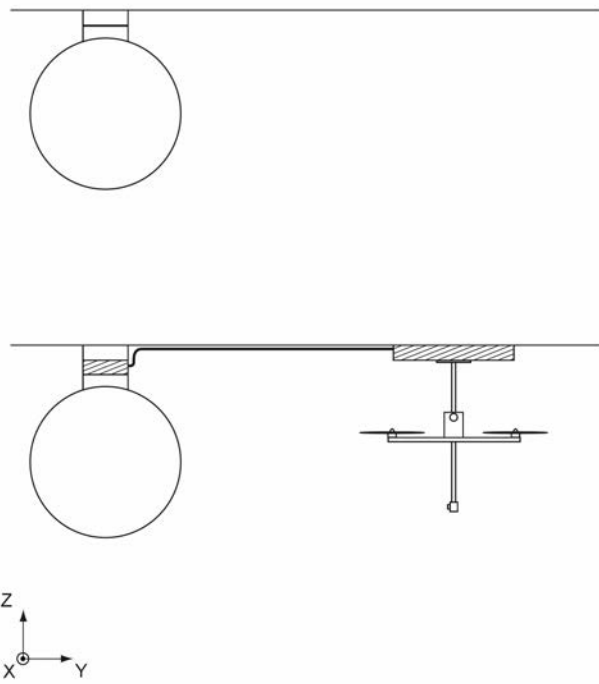


【図 1 3 8】

側面図

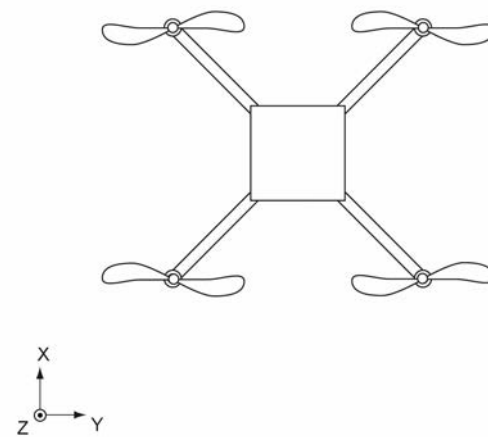


【図 1 3 9】



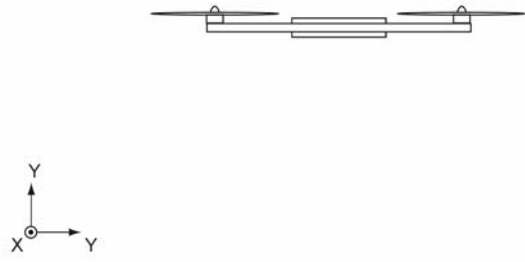
【図 1 4 0】

平面図

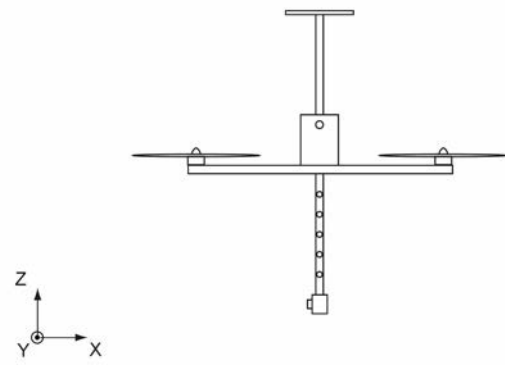


【図 1 4 1】

側面図

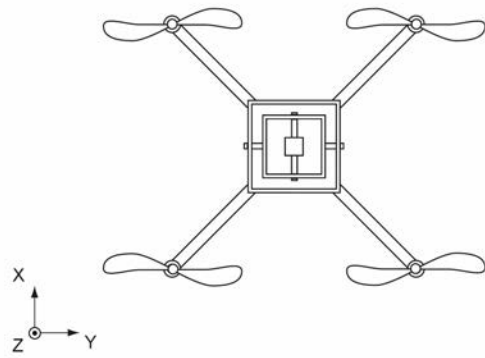


【図 1 4 2】

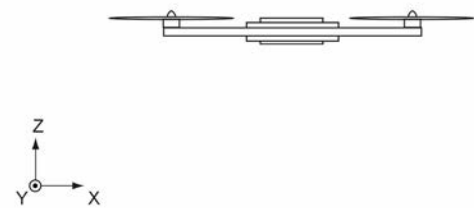


【図 1 4 3】

平面図

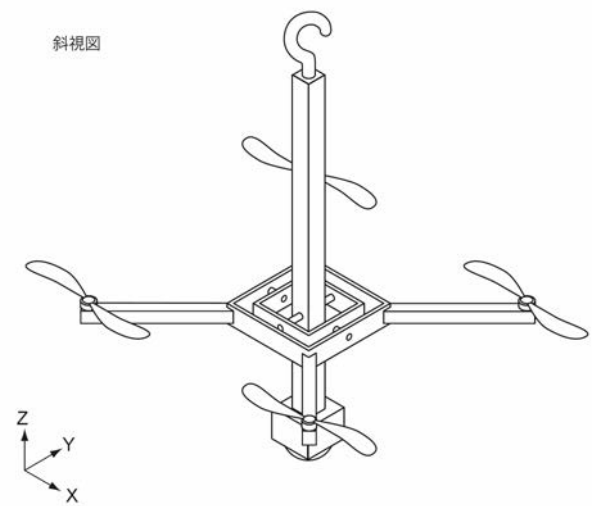


正面図



【図 1 4 4】

斜視図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H 0 4 N</i> 5/222 (2006.01)	H 0 4 N 5/222 1 0 0	
<i>H 0 4 N</i> 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 5 0 0	
<i>H 0 4 N</i> 5/232 (2006.01)	H 0 4 N 5/232 0 3 0	
	H 0 4 N 5/232 9 9 0	

Fターム(参考) 5H301 AA06 AA10 CC04 CC07 CC10 GG07 GG08 GG09 GG17