

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7006930号

(P7006930)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(51)国際特許分類

F I

B 6 4 C 27/08 (2006.01)

B 6 4 C 27/08

B 6 4 C 39/02 (2006.01)

B 6 4 C 39/02

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2018-130505(P2018-130505)	(73)特許権者	517331376
(22)出願日	平成30年7月10日(2018.7.10)		株式会社エアロネクスト
(62)分割の表示	特願2017-564936(P2017-564936)		東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号
)の分割	(72)発明者	鈴木 陽一
原出願日	平成29年10月10日(2017.10.10)		東京都渋谷区恵比寿西二丁目3番5号
(65)公開番号	特開2019-69751(P2019-69751A)		株式会社エアロネクスト内
(43)公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)	審査官	川村 健一
審査請求日	令和2年10月11日(2020.10.11)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転翼機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも第1方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第1方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、

前記回転翼による推力中心よりも下方に機体重心が位置し、

前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力は、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力よりも大きい、

回転翼機。

【請求項2】

少なくとも第1方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを

備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、

前記回転翼による推力中心よりも上方に機体重心が位置し、

前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力は、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力よりも小さい、

回転翼機。

【請求項 3】

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、

前記後側モータに取り付けられた前記回転翼のダイヤは、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼のダイヤよりも大きい、

回転翼機。

【請求項 4】

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、

前記後側モータに取り付けられた前記回転翼は、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼とピッチが異なる、

回転翼機。

【請求項 5】

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付け

10

20

30

40

50

られた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、
前記後側モータに取り付けられた前記回転翼は、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼とブレードの枚数が異なる、
回転翼機。

【請求項 6】

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータ及び前記後側モータ、または、前記前側モータに取り付けられた前記回転翼及び前記後側モータに取り付けられた前記回転翼、のうち少なくとも何れか一方の構成が互いに異なることにより、前記前側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力と、前記後側モータに含まれるモータ及び当該モータに取り付けられた前記回転翼により得られる推力が、互いに異なり、

前記前側モータに取り付けられた前記回転翼のダイヤと、前記後側モータに取り付けられた前記回転翼のダイヤは同一であり、

前記後側モータは、前記前側モータよりも定格出力が高い、
回転翼機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転翼機に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、様々な用途に利用されるドローン（Drone）や無人航空機（UAV：Unmanned Aerial Vehicle）などの回転翼機（以下、単に「回転翼機」と総称する）を利用した様々なサービスが提供されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017 - 15697 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、飛行効率を向上し得る新たな構造を有る回転翼機を提供することを一つの目的とする。

【0005】

そこで、本発明は、飛行効率を向上し得る回転翼機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】

【0006】

本発明によれば、

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、

前記前側モータに含まれるモータの出力特性と、前記後側モータに含まれるモータの出力特性は異なる、

10

20

30

40

50

回転翼機が得られる。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、飛行効率を向上し得る回転翼機を提供し得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明による回転翼機の側面図である。

【図 2】図 1 の回転翼機の他の側面図である。

【図 3】図 1 の回転翼機を上方から見た図である。

【図 4】図 1 の回転翼機の斜視図である。

10

【図 5】本発明による他の回転翼機である。

【図 6】図 1 の回転翼機の使用例を示す図である。

【図 7】図 1 の回転翼機の使用例を示す他の図である。

【図 8】図 1 の回転翼機の使用例を示す他の図である。

【図 9】図 1 の回転翼機の使用例を示す他の図である。

【図 10】図 1 の回転翼機の機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

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回転翼機は、以下のような構成を備える。

20

[項目 1]

少なくとも第 1 方向に沿って前進可能な回転翼機であって、アーム部と、当該アーム部に取り付けられている複数のモータと、当該モータの夫々に取り付けられている回転翼とを備えており、

前記複数のモータは、少なくとも前記第 1 方向に沿ってみた場合に、前側に位置する一以上の前側モータと後側に位置する一以上の後側モータとによって構成されており、前記前側モータに含まれるモータの出力特性と、前記後側モータに含まれるモータの出力特性は異なる、

回転翼機。

[項目 2]

30

請求項 1 に記載の回転翼機であって、

前記回転翼による推力中心よりも下方に設けられた搭載部を更に有しており、

前記後側モータに含まれるモータの出力特性は、前記前側モータに含まれるモータの出力特性よりも高い、

回転翼機。

[項目 3]

請求項 1 に記載の回転翼機であって、

前記回転翼による推力中心よりも上方に設けられた搭載部を更に有しており、

前記後側モータに含まれるモータの出力特性は、前記前側モータに含まれるモータの出力特性よりも小さい、

40

回転翼機。

[項目 4]

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の回転翼機であって、

当該回転翼機は、2つの前側モータと、2つの後側モータとを有している、

回転翼機。

[項目 5]

請求項 1 に記載の回転翼機であって、

少なくとも前記前側モータ又は後側モータのいずれかは、更に複数のグループ化されたモータを含んでおり、

各グループ同士の出力特性は異なる、

50

回転翼機。

【 0 0 1 0 】

< 実施の形態の詳細 >

以下、本発明の実施の形態による回転翼機について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

< 本発明による実施の形態の詳細 >

図 2 に示されるように、本発明の実施の形態による回転翼機 1 は、プロペラ 1 1 F、1 1 B（推力発生部：回転翼）と、プロペラ 1 1 F、1 1 B を回転させるためのモータと、モータが取り付けられているアーム 1 0 とを備えている。

【 0 0 1 2 】

なお、図示されている回転翼機 1 0 は、本発明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。

【 0 0 1 3 】

回転翼機 1 は図の矢印 D の方向（ - Y X 方向）を進行方向としている（詳しくは後述する）。

【 0 0 1 4 】

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

【 0 0 1 5 】

プロペラ 1 1 F、1 1 B は、モータからの出力を受けて回転する。プロペラ 1 1 F、1 1 B が回転することによって、回転翼機 1 を出発地から離陸させ、水平移動させ、目的地に着陸させるための推進力が発生する。なお、プロペラ 1 1 F、1 1 B は、右方向への回転、停止及び左方向への回転が可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明のプロペラ 1 1 F、1 1 B は、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。なお、プロペラ 1 1 F と、プロペラ 1 1 B との関係については後述する。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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

モータは、プロペラ 1 1 F、1 1 B 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。

【 0 0 2 0 】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 1 】

アーム 1 0 は、それぞれ対応するモータ及びプロペラ 1 1 F、1 1 B を支持している部材である。アーム 1 には、回転翼機の飛行状態、飛行方向等を示すために L E D 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 1 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。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 乃至図 4 に示されるように、回転翼機 1 は、少なくとも進行方向 D（第 1 方向）に沿って前進可能な回転翼機である。本実施の形態においては、回転翼機 1 は、2 つの前側モータ及びプロペラ 1 0 F と、2 つの後側モータ及びプロペラ 1 0 B とを有している。

【 0 0 2 3 】

特に、図 3 に示されているように、進行方向 D に沿って見た場合（即ち、仮想境界 L を境に前の領域と後の領域とを比較した場合）、前側に位置するプロペラ 1 1 F のダイヤ（プロペラの回転直径）L f は、後側に位置するプロペラ 1 1 B のダイヤ（プロペラの回転直径）L b よりも小さい。

【 0 0 2 4 】

即ち、本実施の形態による回転翼機の前側モータ 1 0 F に含まれるモータの出力特性と、後側モータ 1 0 B に含まれるモータの出力特性とは異なっている。

20

【 0 0 2 5 】

なお、図 5 に示されるように、進行方向 D に沿って見た場合に、最も前側に位置しているプロペラ 1 1 T、プロペラ 1 1 F、プロペラ 1 1 M、プロペラ 1 1 B、そして最も後ろ側に位置しているプロペラ 1 1 L の全てのダイヤをこの順に大きなものとしてもよい。換言すれば、図示されるモータ及びプロペラは、前方から順に同一サイズのダイヤを有するプロペラを含む複数のグループで構成されている。

【 0 0 2 6 】

続いて、図 6 乃至図 9 を参照して、実際の飛行状態を説明する。図 6 及び図 7 に示されるように、アーム 1 0 の下方には搭載部が設けられており、搭載物（荷物等）L が搭載される。この時、回転翼機全体の重心はプロペラ 1 1 F 及びプロペラ 1 1 B により生じる推力（揚力）の中心（推力中心）よりも下方に位置している。

30

【 0 0 2 7 】

図 7 に示されるように、回転翼機 1 の前進時においては、機体の傾きによって、図 6 に示されるホバリング状態よりも重心は後方にずれることとなる。この際、前側のモータ・プロペラ 1 1 F にかかる力（負荷）よりも、後側のモータ・プロペラ 1 1 B にかかる力（負荷）の方が大きくなる。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、本実施の形態においては、前側のプロペラ 1 1 F 小さくし、後側のプロペラ 1 1 B を大きくすることにより、同じ出力で後側のプロペラ 1 1 B によって生じる推力を大きくすることができる。

40

【 0 0 2 9 】

一方、図 8 及び図 9 に示される回転翼機は、図 6 及び図 7 に示される回転翼機とプロペラの配置が逆になっている。アーム 1 0 の上方に搭載部が設けられており、搭載物（荷物等）が L 搭載される。この時、回転翼機全体の重心はプロペラ 1 1 F 及びプロペラ 1 1 B により生じる推力（揚力）の中心（推力中心）よりも上方に位置している。

【 0 0 3 0 】

図 9 に示されるように、回転翼機 1 の前進時においては、機体の傾きによって、図 8 に示されるホバリング状態よりも重心は前方にずれることとなる。この際、後側のモータ・プ

50

ロペラ 1 1 F にかかる力（負荷）よりも、前側のモータ・プロペラ 1 1 B にかかる力（負荷）の方が大きくなる。

【 0 0 3 1 】

しかしながら、本実施の形態においては、前側に大きいプロペラ 1 1 B を使用し、後側に小さいプロペラ 1 1 F を使用することにより、同じ出力で前側のプロペラ 1 1 B によって生じる推力を大きくすることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、推力の調整は、同一のモータを使いつつプロペラのダイヤを変えること、同一のプロペラを使用しつつ低出力のモータと高出力のモータとを区別して用いることとしてもよい。また、プロペラのピッチを変更することとしてもよいし、ブレードの枚数を変更する等が例示できる。

10

【 0 0 3 3 】

上述した回転翼機は、図 1 0 に示される機能ブロックを有している。なお、図 1 0 の機能ブロックは最低限の参考構成である。フライトコントローラは、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。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・動画データが内蔵メモリ又は外部メモリに記録される。

20

【 0 0 3 4 】

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 x 、 y 及び 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。

【 0 0 3 5 】

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と通信可能である。送受信機は、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、Wi-Fi、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。送受信部は、センサ類で取得したデータ、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。

30

【 0 0 3 6 】

本実施の形態によるセンサ類は、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。

40

【 0 0 3 7 】

本発明の回転翼機は、宅配業務専用の回転翼機としての利用、及び倉庫、工場内における産業用の回転翼機としての利用が期待できる。また、本発明の回転翼機は、マルチコプター・ドローン等の飛行機関連産業において利用することができ、さらに、本発明は、カメラ等を搭載した空撮用の回転翼機としても好適に使用することができる他、セキュリティ分野、農業、インフラ監視等の様々な産業にも利用することができる。

【 0 0 3 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

50

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。

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

1、1' 回転翼機

10 アーム

11F、11B プロペラ

10

20

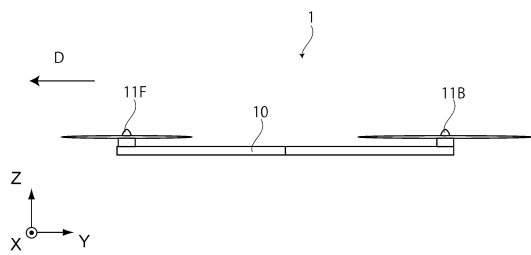
30

40

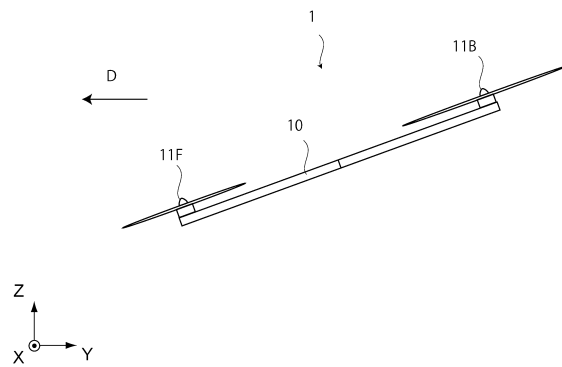
50

【図面】

【図 1】

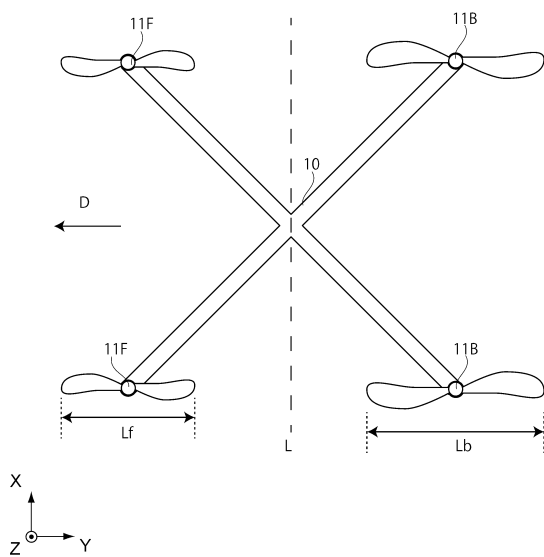


【図 2】

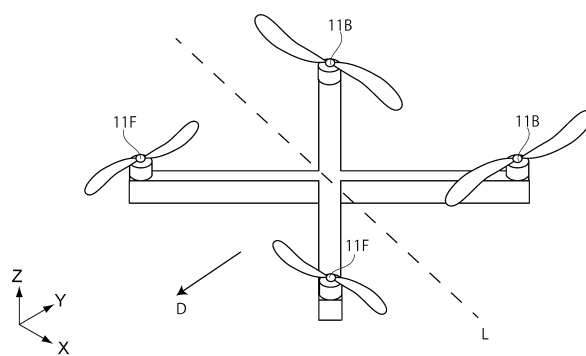


10

【図 3】



【図 4】



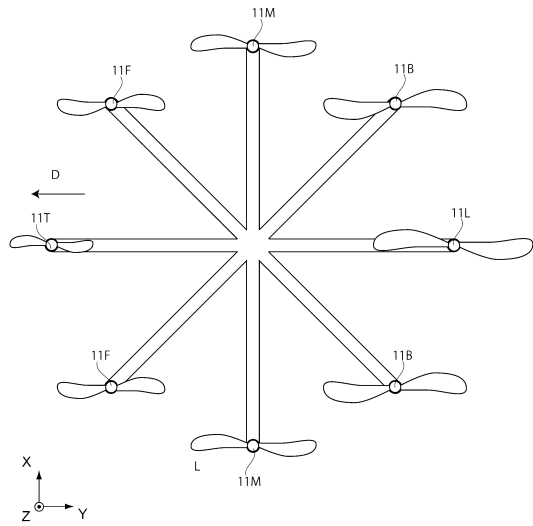
20

30

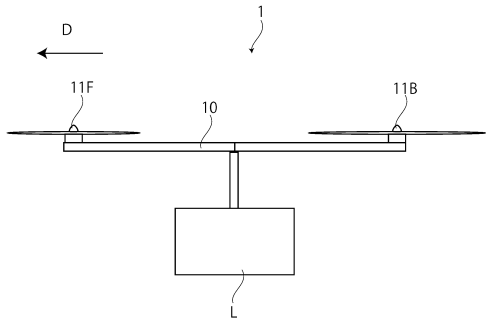
40

50

【図 5】

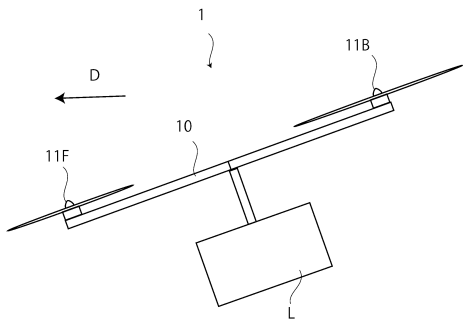


【図 6】

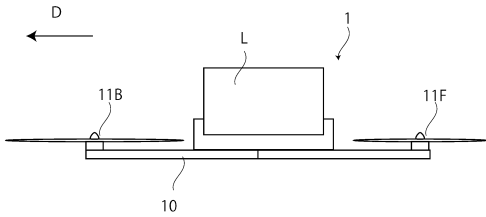


10

【図 7】



【図 8】



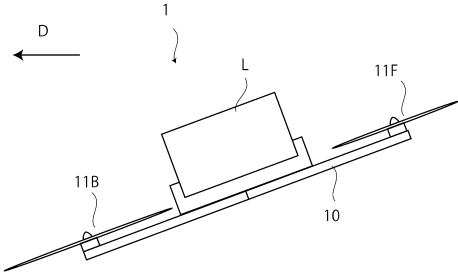
20

30

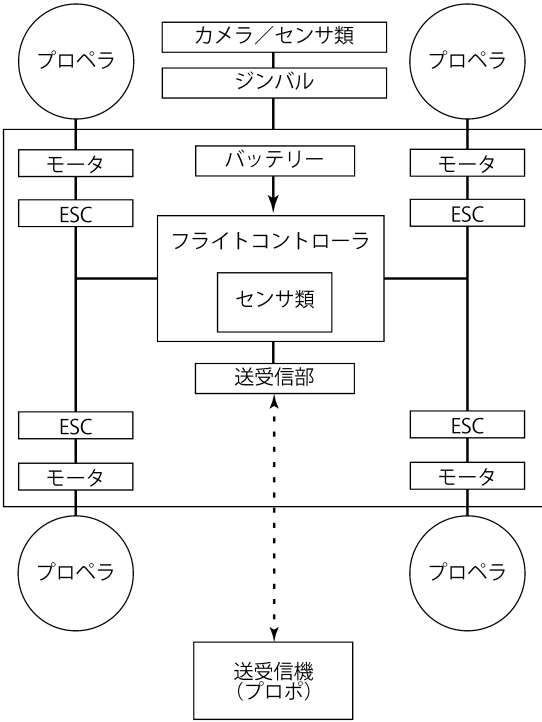
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 独国実用新案第 2 0 2 0 6 9 3 6 (D E , U 1)
中国実用新案第 2 0 5 0 7 6 0 3 6 (C N , U)
中国特許出願公開第 1 0 7 1 7 6 2 9 8 (C N , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 4 C 2 7 / 0 8
B 6 4 C 3 9 / 0 2