

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月4日(04.07.2024)



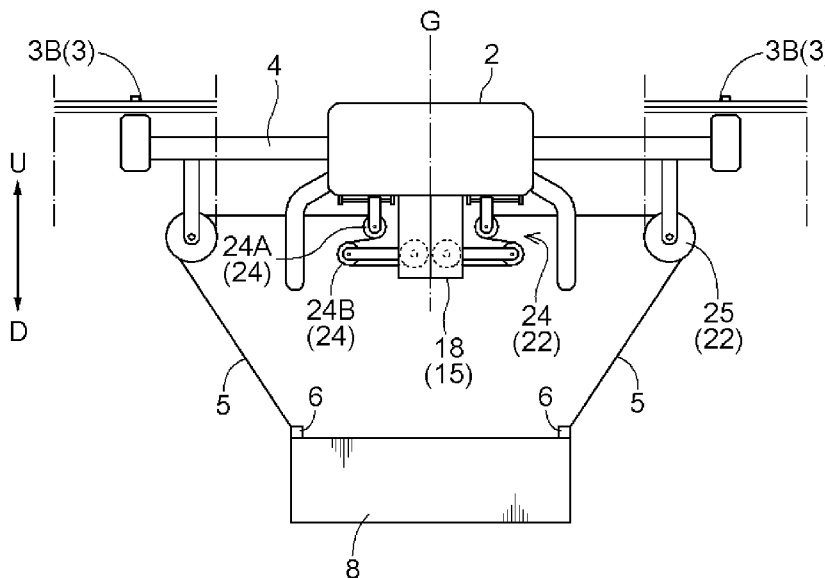
(10) 国際公開番号

WO 2024/142267 A1

- (51) 国際特許分類:
B64D 9/00 (2006.01) *B64U 101/67* (2023.01)
B64C 27/08 (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/048235
- (22) 国際出願日: 2022年12月27日(27.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (**KUBOTA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 藤原 徹也 (**FUJIWARA Tetsuya**); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地
- 1 1 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 R & C (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) Title: FLYING OBJECT

(54) 発明の名称: 飛行体



(57) Abstract: A flying object that flies while suspending a load 8 comprises: lift force generating parts 3 that generate a lift force used for flying; support members 5 that support the load 8; winding parts 18 that feed out or wind up the support members 5 to adjust the length of the support members 5; and a relay mechanism 22 that is composed of a plurality of relay parts that relay and support the support members 5 between the load 8 and the winding parts 18.

(57) 要約: 積載物 8 を吊り下げて飛行する飛行体であって、飛行に利用される揚力を発生する揚力発生部 3 と、積載物 8 を支持する支持部材 5 と、支持部材 5 を繰り出したり巻き上げて支持部材 5 の長さを調整する巻上部 18 と、積載物 8 と巻上部 18 との間で支持部材 5 を中継して支持する複数の中継部で構成される中継機構 22 とを備える。

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：飛行体

技術分野

[0001] 本発明は、積載物を吊り下げて飛行する飛行体に関する。

背景技術

[0002] 飛行体は、荷物等の積載物（物品）を吊り下げて保持した状態で飛行することができる。特許文献に開示された飛行体（無人飛行体）は、支持部材（ワイヤ）で積載物を吊り下げる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-109467号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 飛行体が積載物を吊り下げて飛行する際には、積載物を吊り下げる構成・位置、積載物を吊り下げるための機器の重量、積載物を吊り下げるための機器の動作、および風等の外乱の影響が組み合わされて、飛行体を制御することが困難となる場合がある。

[0005] 本発明は、飛行体を精度良く制御することを妨げる影響を低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の一実施形態に係る飛行体は、積載物を吊り下げて飛行する飛行体であって、飛行に利用される揚力を発生する揚力発生部と、前記積載物を支持する支持部材と、前記支持部材を繰り出したりは巻き上げて前記支持部材の長さを調整する巻上部と、前記積載物と前記巻上部との間で前記支持部材を中継して支持する複数の中継部で構成される中継機構とを備える。

[0007] このような構成により、巻上部の配置、巻上部と中継機構との位置関係、

および中継機構の構成を自由度をもって調整して、機体の重量バランスの向上を図ることができる。その結果、積載物を安定的に吊り下げることができると共に、機体の安定性を向上させることができ、飛行体を精度良く制御することができる。さらに、機体における積載物を吊り下げる位置を自由に構成することができる。例えば、1本の支持部材を用いて適切な位置で積載物を吊り下げることができる。また、複数の支持部材で積載物を吊り下げる場合にも、それぞれの支持部材を適切な位置に取り付けて、バランス良く積載物を吊り下げることができる。このことから、機体の安定性を向上させ、飛行体を精度良く制御することができる。

- [0008] また、前記中継部は少なくとも定滑車と動滑車とを含んでもよい。
- [0009] 支持部材が巻回される滑車の中継部に含まれ、滑車に動滑車が含まれることにより、巻上部が積載物を巻き上げる力を抑制することができる。そのため、巻上部を小型化することができ、機体の重量を抑制することができる。その結果、航続距離を長くすることができると共に、飛行体を精度良く制御することができる。
- [0010] また、前記積載物は複数の前記支持部材で吊り下げられ、前記中継機構は前記支持部材毎に設けられてもよい。
- [0011] このような構成により、積載物を安定的に吊り下げることができ、飛行体を精度良く制御することができる。
- [0012] また、前記中継機構は、定滑車と動滑車とを含む第一中継部と、定滑車からなる第二中継部とを含み、前記支持部材は、前記巻上部から、前記第一中継部、前記第二中継部の順で経由して前記積載物に接続され、前記第一中継部および前記第二中継部の一方は機体の中央領域に配置され、前記第一中継部および前記第二中継部の他方は前記中央領域よりも平面視で前記機体の外側の外側領域に配置されてもよい。
- [0013] このような構成により、積載物を吊り下げる構成を自由に選択することができる。その上で、第一中継部の重量と第二中継部の重量とを考慮して容易に機体の重量バランスを適正化することができる。その結果、飛行体を精度

良く制御することができる。

[0014] また、前記第一中継部は前記中央領域に配置され、前記第二中継部は前記外側領域に配置されてもよい。

[0015] 一般的に、第一中継部は第二中継部より重い。第一中継部を機体の中央領域、例えば、平面視で機体の中心位置・重心位置と重複する位置に配置し、第二中継部を第一中継部より機体の外側の領域に配置することにより、機体の中央領域に比べて機体の外側領域を軽くすることができる。その結果、機体を安定化することができ、飛行体を精度良く制御することができる。

[0016] また、前記巻上部は前記中央領域に配置されてもよい。

[0017] このような構成により、機体の中央領域に比べて機体の外側領域をより軽くすることができる。その結果、機体を安定化することができ、飛行体を精度良く制御することができる。

[0018] また、前記巻上部はモータであってもよい。

[0019] このような構成により、容易に支持部材の長さを調整することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]積載物を吊り下げた飛行体の構成を例示する側面図である。

[図2]積載物を吊り下げた飛行体の構成を例示する平面図である。

[図3]モータユニットの構成を例示する図である。

[図4]中継機構の構成を例示する図である。

[図5]取付機構として取付部が設けられた飛行体の構成を例示する側面図である。

[図6]環状のワイヤにより積載物を吊り下げる飛行体の構成を例示する側面図である。

発明を実施するための形態

[0021] [全体構成]

まず、図1、図2を用いて、積載物8を吊り下げて飛行する飛行体について、積載物8を吊り下げるドローンを例に説明する。なお、積載物8は、ドローンが運搬する荷物（運搬物）であってもよいし、ドローンが吊り下げて

移動して作業を行う作業機等であってもよく、ドローンが吊り下げて飛行できればどのようなものでもよい。

[0022] 飛行体の一例であるドローンは本体部 2 を備える。ドローンは、飛行に利用される揚力発生部の一例である複数のロータ 3 と、支持部材と、アーム部 4 とを備える。アーム部 4 は本体部 2 から機体の外側に突出する。ロータ 3 はアーム部 4 に支持される。ドローンは、ロータ 3 としてメインロータ 3 A（主揚力発生部）とサブロータ 3 B（副揚力発生部）とを備える。メインロータ 3 A は機体を推進（浮上・上昇・下降）させて飛行させるための揚力を発生し、サブロータ 3 B はドローンの姿勢の制御に用いられる。支持部材は、例えば、複数のワイヤ 5 であり、伸縮自在、かつまたは、回動支点周りに揺動自在なロッド状の部材等であってもよい。以下、揚力発生部としてロータ 3、支持部材としてワイヤ 5 が用いられるドローンを例として説明する。

[0023] それぞれのワイヤ 5 は取付機構 1 5 を介してドローンに支持される。それぞれのワイヤ 5 は端部にフック等の支持具 6 を備える。積載物 8 は、支持具 6 によってワイヤ 5 に支持されることにより、ドローンに吊り下げられる。これにより、ドローンは積載物 8 を積載して飛行することができる。また、積載物 8 が吊り下げられる構成とすることにより、積載物 8 の着脱が容易となる。

[0024] また、本体部 2 は、エンジン 1 1 と発電機 1 2 とバッテリー 1 3 とを備える。発電機 1 2 は、エンジン 1 1 から出力される動力により発電し、発電した電力をバッテリー 1 3 に蓄電させる。ロータ 3 は、エンジン 1 1 から出力される動力、発電機 1 2 が発電した電力またはバッテリー 1 3 に蓄電された電力により動作する。例えば、メインロータ 3 A はエンジン 1 1 から出力される動力で動作し、サブロータ 3 B は発電機 1 2 が発電した電力またはバッテリー 1 3 に蓄電された電力により動作してもよく、逆に、メインロータ 3 A は発電機 1 2 が発電した電力またはバッテリー 1 3 に蓄電された電力により動作し、サブロータ 3 B はエンジン 1 1 から出力される動力で動作してもよい。

[0025] [取付機構]

図1に示されるように、取付機構15はワイヤ5毎に設けられ、それぞれの取付機構15は、ワイヤ5が取り付けられる取付部16と、ワイヤ5を支持する中継部17を備える。ワイヤ5は取付部16により機体に取り付けられ、中継部17で機体に支持される。積載物8が吊り下げられた状態において、ワイヤ5は中継部17から積載物8に向かって延出される。本実施形態において、取付部16は、ワイヤ5を繰り出しまたは巻き上げて、機体から積載物8までのワイヤ5の長さを調整できる巻上部であるモータ18である。つまり、取付機構15は、ワイヤ5と同じ数のモータ18と中継部17とを備える。モータ18でワイヤ5の長さを調整することにより、積載物8の姿勢を安定させて機体の安定性を向上させることができ、飛行体を精度良く制御することができる。例えば、中継部17は滑車であり、長さの変更されるワイヤ5を摩擦が低減される状態で支持する。また、モータ18は、発電機12が発電した電力またはバッテリー13に蓄電された電力により動作する。

[0026] モータ18の少なくとも1つは機体の中央領域に設けられ、好ましくは全てのモータ18は本体部2の下面における機体の中央領域に設けられる。中央領域は平面視で機体の中心位置または重心位置Gを含む、中心位置または重心位置Gの近傍の領域である。例えば、複数のモータ18が互いに近接して配置され、複数のモータ18の集合体における重心位置が、平面視で機体の中心位置または重心位置Gと重複する位置、あるいはその近傍になるようにモータ18が配置される。なお、中心位置は、ドローンの機体の幅方向における長さの midpoint の位置であり、例えば、本体部2の幅方向における長さの midpoint の位置である。

[0027] 中継部17は機体の外側の領域（外側領域）に配置される。外側領域は、平面視で機体または本体部2の中心位置または重心位置Gよりも外側の領域であり、中央領域より外側の領域である。例えば、中継部17は平面視でモータ18より外側に配置される。なお、全ての中継部17は全てのモータ18より外側に配置されてもよいし、同じワイヤ5を支持するモータ18より

外側に配置されれば、必ずしも他のモータ 18 より外側に配置されなくてもよい。

[0028] 具体的には、モータ 18 は本体部 2 の中央領域に設けられ、中継部 17 はアーム部 4 に設けられる。さらに、中継部 17 はアーム部 4 の本体部 2 から離れた端部領域に設けられることが好ましい。

[0029] 中継部 17 が機体の外側領域に設けられることにより、モータ 18 を機体の外側領域に設けることなく、ワイヤ 5 で機体の周囲（外側領域）から機体の中央領域の下方に積載物 8 を吊り下げることができる。機体の周囲から積載物 8 を吊り下げることにより、積載物 8 に複数の横外向きの力 F_h がかかる。この力 F_h により積載物 8 が周囲の方向に引っ張られ、外乱等による姿勢の乱れや回転が抑制され、積載物 8 を安定的に吊り下げることができる。その結果、飛行体を精度良く制御することができる。

[0030] 一般的に、モータ 18 は中継部 17 より重い。機体の重心が機体の中央領域の近くにある方が、機体の重心が機体の外側領域にある場合より機体が安定し、機体の姿勢制御が容易となる。そのため、中継部 17 をモータ 18 より外側に配置することにより、機体の中央領域に比べて機体の外側領域が軽くなり、機体が安定する。その結果、飛行体を精度良く制御することができる。

[0031] また、中継部 17 は平面視で、ロータ 3 と重複する位置に配置されることが好ましい。さらに、図 1、図 2 に示されるように、中継部 17 は平面視で、サブロータ 3 B と重複する位置に配置されることがより好ましい。例えば、平面視で、中継部 17 の中心部とサブロータ 3 B の中心部とが重複することが好ましい。積載物 8 を吊り下げるワイヤ 5 を支持することにより中継部 17 に発生する応力（モーメント）や中継部 17 の重量によって機体のバランスがとりづらくなる場合がある。このような場合でも、サブロータ 3 B は、中継部 17 に対して効率的に揚力を及ぼすことができ、容易に機体を安定化させることができる。

[0032] また、モータ 18 がワイヤ 5 を繰り出しまたは巻き上げることにより、モ

ータ18に応力（モーメント）が生じる。このモーメントが機体の外側領域で発生すると、気流の乱れ等といった外乱の影響とも相まって、機体の姿勢制御が困難になる。モータ18が機体の中央領域に配置されることにより、機体の外側領域に生じるモーメントを抑制することができる。その結果、機体の安定性が向上し、飛行体を精度良く制御することができる。

[0033] [モータユニット]

さらに、図3に示されるように、ドローンはモータユニット20を備えることが好ましい。モータユニット20は周囲が壁で囲まれた中空体であり、一部の面は本体部2の下面が流用されてもよい。モータユニット20は、モータ18から中継部17に延びるワイヤ5が貫通する穴や、壁と本体部2とが接する領域、隣り合う壁と壁とが接する領域等に防水部（図示せず）を備える。また、モータユニット20はモータ18が発する熱を発散させるための外気導入口（図示せず）を備え、外気導入口に防塵部（図示せず）を備える。このような構成により、モータユニット20は、外部から水分やほこり等が侵入することが抑制される。

[0034] また、モータユニット20は複数のモータ18のうちの少なくとも2以上を内部に収納する。好ましくは、モータユニット20は全てのモータ18を内部に収納する。なお、モータ18は、1つのモータユニット20に少なくとも一部のモータ18が収納されてもよく、複数のモータユニット20に分散されて収納されてもよい。そして、モータユニット20は本体部2の下面における平面視で機体の中央領域に設けられる。好ましくは、モータユニット20は、重心位置が、平面視で機体の中心位置または重心位置Gと重複する位置、あるいはその近傍となるように配置される。複数のモータユニット20が設けられる場合、モータユニット20は、その集合体の重心位置が、平面視で機体の中心位置または重心位置Gと重複する位置、あるいはその近傍となるように配置される。これにより、機体の安定性が向上する。

[0035] それぞれのモータ18は電動部品であるため、防水および防塵が必要である。防水部および防塵部を備えるモータユニット20にモータ18を収納す

ることにより、個々のモータ 18 に防水部および防塵部を設けることが不要となる。そのため、個々のモータ 18 に防水部および防塵部を設ける構成における全てのモータ 18 の合計重量に比べて、モータユニット 20 と全てのモータ 18 とを合わせた重量は小さくなる。その結果、機体の重量が抑制されて、機体の安定性が向上すると共に、ドローンの航続距離を長くすることができる。

[0036] [別実施形態]

(1) 上記実施形態において、図 4 に示されるように、取付機構 15 は、中継部 17 に代わり、中継機構 22 を備えてもよい。中継機構 22 は、積載物 8 とモータ 18 との間でワイヤ 5 を中継して支持する複数の中継部 17 で構成される。中継機構 22 は、ワイヤ 5 毎に設けられることが好ましい。

[0037] 中継機構 22 を備えるにより、モータ 18 の配置、モータ 18 と中継機構 22 との位置関係、および中継機構 22 の構成を自由度をもって調整して、機体の重量バランスの向上を図ることができる。その結果、積載物 8 を安定的に吊り下げることができると共に、機体の安定性を向上させることができ、飛行体を精度良く制御することができる。さらに、機体における積載物 8 を吊り下げる位置を自由に構成することができる。例えば、1本のワイヤ 5 を用いて適切な位置で積載物 8 を吊り下げることができる。また、複数のワイヤ 5 で積載物 8 を吊り下げる場合にも、それぞれのワイヤ 5 を適切な位置に取り付けて、バランス良く積載物 8 を吊り下げることができる。このことから、機体の安定性を向上させ、飛行体を精度良く制御することができる。

[0038] 中継部 17 の少なくとも一部は滑車とすることができる。また、滑車には定滑車と動滑車とを含めることができる。滑車が用いられることにより、ワイヤ 5 を支持する際の摩擦を低減することができる。

[0039] 例えば、中継機構 22 は、第一中継部 24 と第二中継部 25 とを備える。ワイヤ 5 は、モータ 18 から、第一中継部 24、第二中継部 25 の順で経由して積載物 8 に接続される。第一中継部 24 および第二中継部 25 は、一方

が機体の中央領域に配置され、他方が機体の外側領域に配置される。

[0040] 第一中継部 24 は動滑車 24 A および定滑車 24 B が組み合わされて構成され、第二中継部 25 は定滑車である。定滑車 24 B および動滑車 24 A はワイヤ 5 を支持する。定滑車 24 B は機体に固定され、例えば、本体部 2 に固定される。動滑車 24 A は、ワイヤ 5 の繰り出しまたは巻き上げに応じて移動できる態様で機体に支持される。例えば、動滑車 24 A は本体部 2 に設けられるレールに沿って移動できる。

[0041] 定滑車 24 B および動滑車 24 A が組み合わされた第一中継部 24 を設けることにより、モータ 18 がワイヤ 5 を巻き上げる（積載物 8 を吊上げる）のに要する力を抑制することができ、モータ 18 を小型化することができる。その結果、第一中継部 24 を設けることにより増加する重量に比べて、モータ 18 を小型化することにより減少する重量が大きくなることが期待でき、機体の総重量を低減することができる。そのため、航続距離を長くすることができると共に、飛行体を精度良く制御することができる。また、機体の総重量を低減させることで飛行体のペイロードを向上させることができ、より重量のある積載物 8 を支持することが可能になる。

[0042] 第二中継部 25 は第一中継部 24 よりも外側に配置されることが好ましい。つまり、第一中継部 24 は機体の中央領域に配置され、第二中継部 25 は機体の外側領域に配置されることが好ましい。例えば、第二中継部 25 は平面視でサブロータ 3 B と重複する位置に配置することができ、具体的には、平面視で、第二中継部 25 の中心部とサブロータ 3 B の中心部とが重複することが好ましい。また、モータ 18 は、第二中継部 25 よりも内側（機体の中心位置側または重心位置 G 側）、好ましくは中央領域、より好ましくは第一中継部 24 よりも内側に配置されることが好ましい。

[0043] これにより、機体の重量バランスを適正化し、飛行体を精度良く制御することができる。

[0044] なお、積載物 8 は複数のワイヤ 5 により吊り下げられる構成に限らず、1本のワイヤ 5 により吊り下げられてもよい。この場合、第二中継部 25 は機

体の中央領域に設けられ、機体の中央領域の下方に積載物 8 が吊り下げられることが好ましい。この場合でも、第一中継部 24 が設けられることにより、モータ 18 を小型化することができ、機体を軽量化することができる。

[0045] (2) 上記各実施形態において、中継部 17 がモータ 18 より外側に配置される構成に限らず、中継部 17 が中央領域に配置され、モータ 18 が中継部 17 より外側に配置されてもよい。つまり、モータ 18 (取付部 16) および中継部 17 の一方が他方より平面視で機体の外側に配置される。例えば、モータ 18 (取付部 16) および中継部 17 の一方が中央領域に配置され、他方が外側領域に配置される。

[0046] 上述のように、モータ 18 が中継部 17 より重い場合は、中継部 17 をモータ 18 より外側に配置することにより、機体の安定性が向上し、飛行体を精度良く制御することができる。これとは逆に、中継部 17 がモータ 18 (取付部 16) より重い場合は、モータ 18 (取付部 16) を中継部 17 より外側に配置してもよい。これにより、機体の安定性が向上し、飛行体を精度良く制御することができる。つまり、モータ 18 (取付部 16) および中継部 17 のうち、軽い方が重い方より平面視で外側に配置されてもよい。これにより、機体の外側領域を軽くすることができ、その結果、機体の安定性が向上し、飛行体を精度良く制御することができる。

[0047] さらに、モータ 18 (取付部 16) の重さと中継部 17 の重さのみならず、これらの重さやモータ 18 にかかるモーメント、および、外乱等の影響を総合的に考慮して、機体がより安定するように、モータ 18 (取付部 16) および中継部 17 の配置を決定することが好ましい。

[0048] (3) 上記各実施形態において、取付機構 15 は、巻上部であるモータ 18 に代わり、ワイヤ 5 を固定支持する取付部 16 であってもよい。

[0049] (4) 上記各実施形態において、ワイヤ 5 は、取付機構 15 を介してドローンに支持される構成に限らず、図 5 に示されるように、モータ 18 や中継部 17 に代わり取付部 16 で直接ドローンに支持されてもよい。そして、取付部 16 は、本体部 2 の中心位置または重心位置 G よりも外側、つまり、本体

部2の中心位置または重心位置Gに対して外向きに離れた位置に配置される。いいかえると、取付部16は、平面視で、本体部2の中心位置または重心位置Gとロータ3の軸芯である中心部（サブロータ3Bの軸芯）とを結ぶ線の中点と、ロータ3（サブロータ3B）との間の領域、つまり中点より外側の領域に配置される。例えば、取付部16は、アーム部4、より好ましくは、アーム部4における本体部2から離れた端部領域に設けられる。あるいは、取付部16は、平面視で、本体部2における、本体部2の中心位置または重心位置Gと本体部2の外縁との中点より外側の領域に配置されてもよく、より好ましくは、本体部2における、アーム部4との境界部分である外側端部、あるいはその近傍に配置されてもよい。

[0050] このような構成により、ワイヤ5で機体の周囲（外側領域）から機体の中央領域の下方に積載物8を吊り下げることができる。機体の周囲から積載物8を吊り下げることにより、積載物8が周囲の方向に引っ張られて積載物8を安定的に吊り下げることができる。その結果、飛行体を精度良く制御することができる。

[0051] また、取付部16を機体の外側領域に分散配置することができるため、機体の重量バランスを適切な状態に保つことが容易となる。また、積載物8の吊り下げ荷重が分散されて、取付部16および積載物8を保持するために必要な強度を確保するための機体の構造を適切な状態にすることが容易となる。その結果、機体を安定化および軽量化させることが容易となり、飛行体を精度良く制御することができる。

[0052] さらに、取付部16はワイヤ5を固定支持するだけの構成にできるため、比較的軽量化が容易であり、機体の外側領域における重量の増加を抑制することができる。その結果、機体の安定性を向上させることができ、飛行体を精度良く制御することができる。

[0053] さらに、取付部16は平面視でロータ3、より好ましくはサブロータ3Bと重複する位置に配置されることが好ましい。例えば、平面視で、取付部16の中心部とサブロータ3Bの中心部とが重複することが好ましい。ロータ

3は揚力を発生させ、特にサブロータ3Bは機体の姿勢制御のための揚力を発生させる。取付部16がサブロータ3Bと重複する位置に配置されることにより、取付部16の重量や、積載物8を吊り下げることにより取付部16に生じるモーメント等に対応して、サブロータ3Bが発生する揚力を調整することができるため、容易に機体の安定性を向上させることができる。

[0054] (5) 上記実施形態(4)において、取付部16はモータ18等のワイヤ5の長さを調整する巻上部であってもよい。このような構成により、ワイヤ5の長さを調整して、積載物8の姿勢を容易に安定化することができる。

[0055] (6) 積載物8を複数の箇所から吊り下げる構成(多点吊り)において、複数のワイヤ5を用いる構成に限らず、図6に示されるように、1本の環状のワイヤ5により積載物8を2か所から吊り下げる構成とすることができる。

[0056] 本実施形態におけるドローンは、機体の中央領域に設けられるモータ18と、機体の外側領域に設けられる2つの中継部17とを備える。例えば、モータ18は、本体部2の下部において、平面視で機体の中心位置または重心位置Gと重複する位置に配置される。また、2つの中継部17は、平面視で機体の中心位置または重心位置Gを挟んで互いに向かい合うように、機体の両端領域、例えば、アーム部4の端部領域に配置される。

[0057] ワイヤ5は両端に支持具6を備え、2つの支持具6で積載物8を2か所から支持する。つまり、積載物8を含めてワイヤ5は環状に構成される。モータ18、および2つの中継部17はワイヤ5を支持する。つまり、ワイヤ5は、モータ18および2つの中継部17の3か所で機体に支持される。中継部17は向かい合う2つの外側領域でワイヤ5を支持するため、積載物8は2か所から吊り下げられる構成となる。なお、中継部17は滑車とすることができる。

[0058] モータ18はワイヤ5の途中を支持するため、モータ18の2か所からワイヤ5が突出する構成となる。そして、モータ18は、ワイヤ5を、一方側から他方側に送り出すことができる。図6の例では、モータ18はワイヤ5を右側に送ったり、左側に送ったりすることができる。ワイヤ5は2つの中

継部 17 で支持されるため、モータ 18 がワイヤ 5 を左右に送り出すことにより、一方の中継部 17 から積載物 8 までのワイヤ 5 の長さは長くなり、他方の中継部 17 から積載物 8 までのワイヤ 5 の長さは短くなる。これにより、積載物 8 の姿勢が安定するように、機体から積載物 8 までのワイヤ 5 の長さを調整することができる。

[0059] また、1つのモータ 18 でワイヤ 5 を 2 方向のいずれかに送り出すため、積載物 8 を支持する 2 点毎にモータ 18 が 1 つ設けられるだけでよい。そのため、モータ 18 の数を削減することができ、機体の重量を低減することができる。また、モータ 18 を削減できるため、モータ 18 を支持するフレーム等を軽量化することができ、この点においても機体の重量を低減することができる。その結果、飛行体を精度良く制御することができる。また、モータ 18 を機体の中央領域に配置することにより、機体の重量バランスを適正化することができ、飛行体を精度良く制御することができる。

[0060] なお、ドローンは、1本のワイヤ 5、1つのモータ 18、2つの中継部 17 を備える構成に限らず、1本のワイヤ 5、1つのモータ 18、2つの中継部 17 を 1 セットとして、複数セットを備えてもよい。

[0061] (7) 上記各実施形態において、図 2 で図示されるように、メインロータ 3 A が 2 つ、サブロータ 3 B が 4 つ設けられる構成であってもよいが、メインロータ 3 A およびサブロータ 3 B のそれぞれの個数は任意である。また、メインロータ 3 A が機体を推進させ、サブロータ 3 B が機体の姿勢制御を行う構成に限らず、それぞれが任意の機能を有する構成であってもよい。例えば、メインロータ 3 A は機体の推進に加えて姿勢制御を行う機能を有し、サブロータ 3 B はメインロータ 3 A の推力を補助する機能を有していてもよい。

[0062] そして、上記各実施形態において、中継部 17、第二中継部 25、および取付部 16 のいずれかがサブロータ 3 B と重複する位置に配置される構成が例示されたが、中継部 17、第二中継部 25、および取付部 16 のいずれかはメインロータ 3 A と重複する位置に配置されてもよい。つまり、中継部 17、第二中継部 25、および取付部 16 のいずれかは、メインロータ 3 A お

よびサブロータ 3 B の機能や配置、個数等に応じて、メインロータ 3 A およびサブロータ 3 B のいずれかと重複する位置に配置されてもよい。

[0063] (8) 上記各実施形態において、アーム部 4 を備えず、ロータ 3、取付部 1 6 および中継部 1 7 は本体部 2 に支持されてもよい。この場合、取付部 1 6 および中継部 1 7 の少なくともいずれかは、本体部 2 の中心位置または重心位置 G より外側に配置されることが好ましい。また、取付部 1 6 および中継部 1 7 はロータ 3 に支持されてもよい。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、任意の積載物をワイヤで吊り下げて飛行する飛行体に適用することができる。

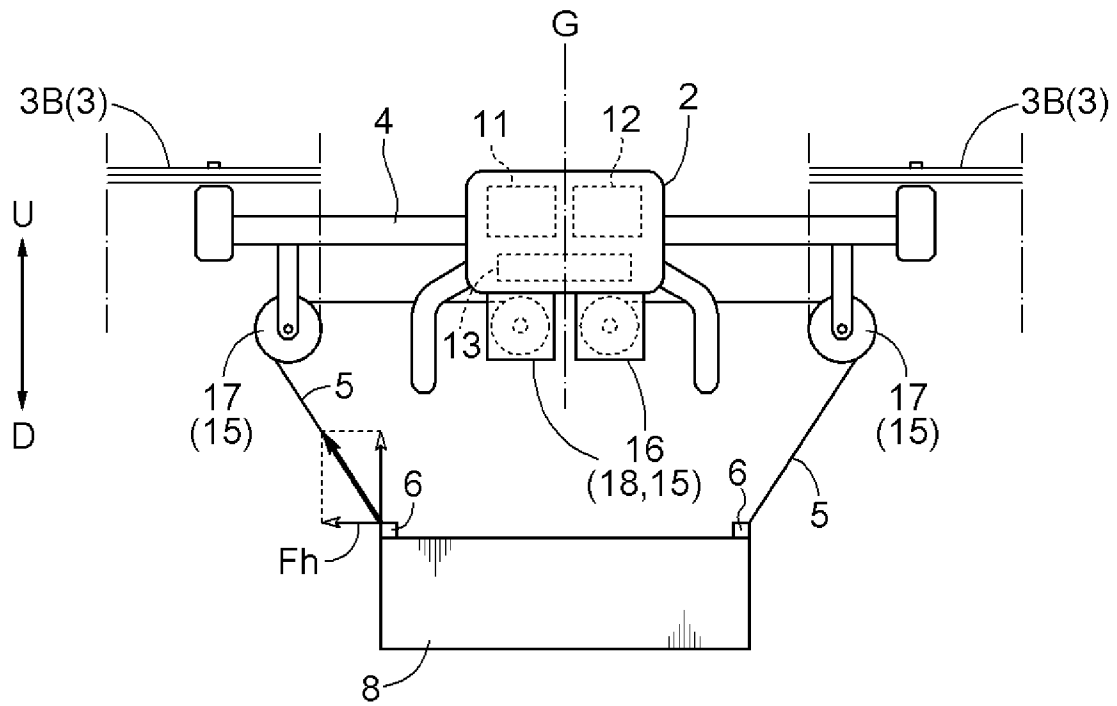
符号の説明

[0065]	3	ロータ (揚力発生部)
	5	ワイヤ (支持部材)
	8	積載物
	1 7	中継部
	1 8	モータ (巻上部)
	2 2	中継機構
	2 4	第一中継部
	2 4 A	定滑車
	2 4 B	動滑車
	2 5	第二中継部

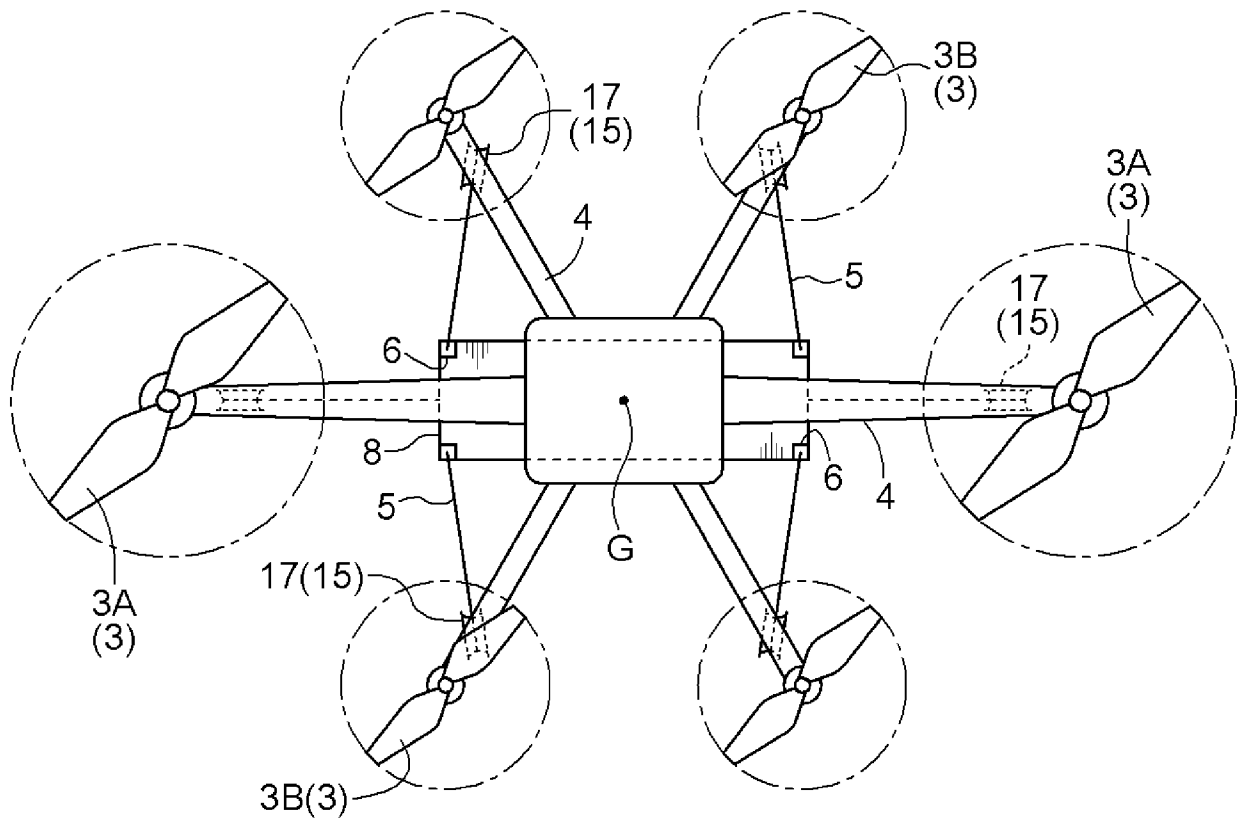
請求の範囲

- [請求項1] 積載物を吊り下げて飛行する飛行体であって、
飛行に利用される揚力を発生する揚力発生部と、
前記積載物を支持する支持部材と、
前記支持部材を繰り出したりは巻き上げて前記支持部材の長さを調整する巻上部と、
前記積載物と前記巻上部との間で前記支持部材を中継して支持する複数の中継部で構成される中継機構とを備える飛行体。
- [請求項2] 前記中継部は少なくとも定滑車と動滑車とを含む請求項1に記載の飛行体。
- [請求項3] 前記積載物は複数の前記支持部材で吊り下げられ、
前記中継機構は前記支持部材毎に設けられる請求項1または2に記載の飛行体。
- [請求項4] 前記中継機構は、定滑車と動滑車とを含む第一中継部と、定滑車からなる第二中継部とを含み、
前記支持部材は、前記巻上部から、前記第一中継部、前記第二中継部の順で経由して前記積載物に接続され、
前記第一中継部および前記第二中継部の一方は機体の中央領域に配置され、前記第一中継部および前記第二中継部の他方は前記中央領域よりも平面視で前記機体の外側の外側領域に配置される請求項3に記載の飛行体。
- [請求項5] 前記第一中継部は前記中央領域に配置され、前記第二中継部は前記外側領域に配置される請求項4に記載の飛行体。
- [請求項6] 前記巻上部は前記中央領域に配置される請求項5に記載の飛行体。
- [請求項7] 前記巻上部はモータである請求項1から6のいずれか一項に記載の飛行体。

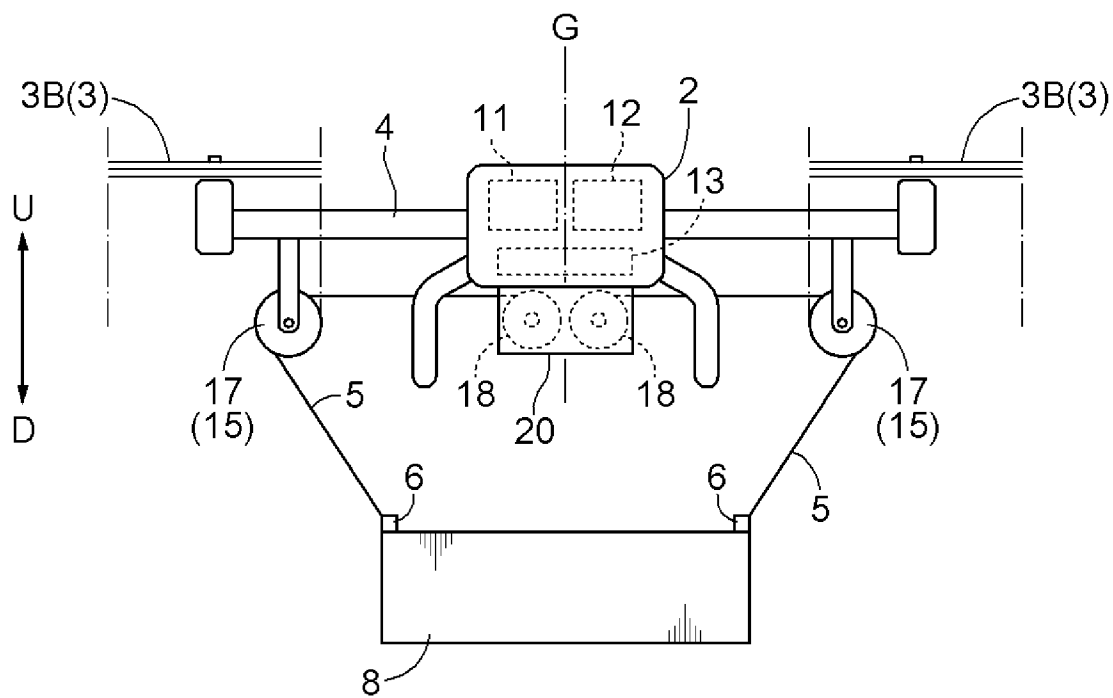
[図1]



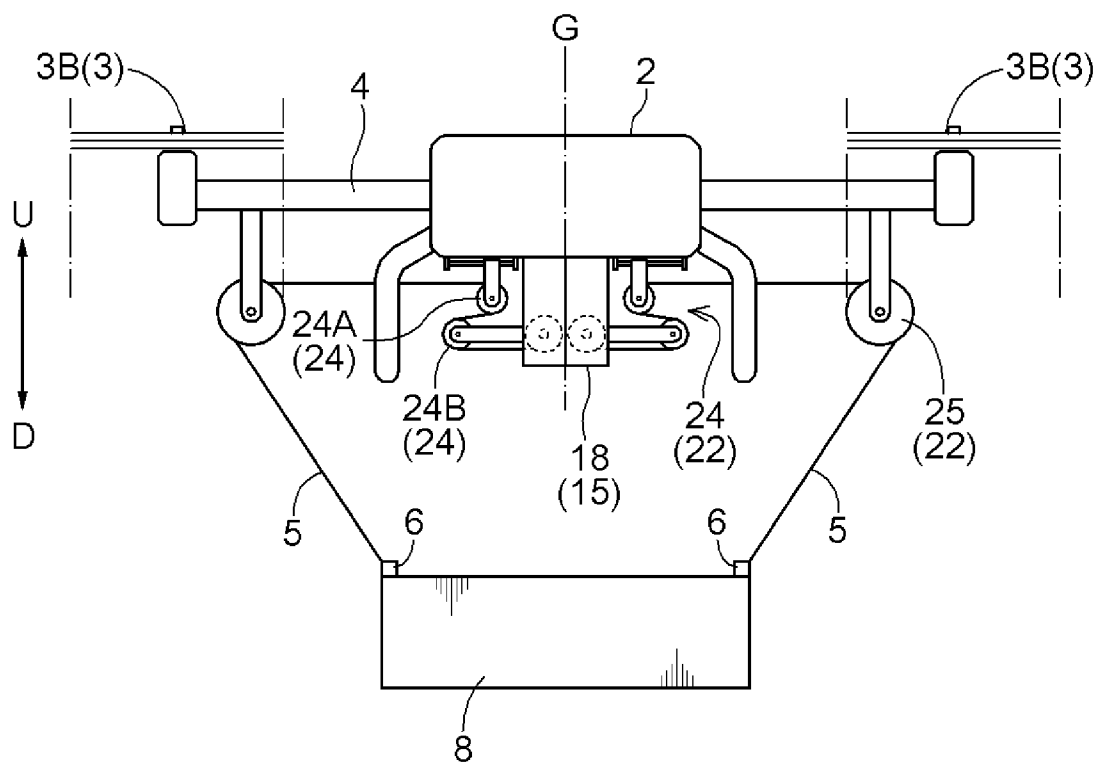
[図2]



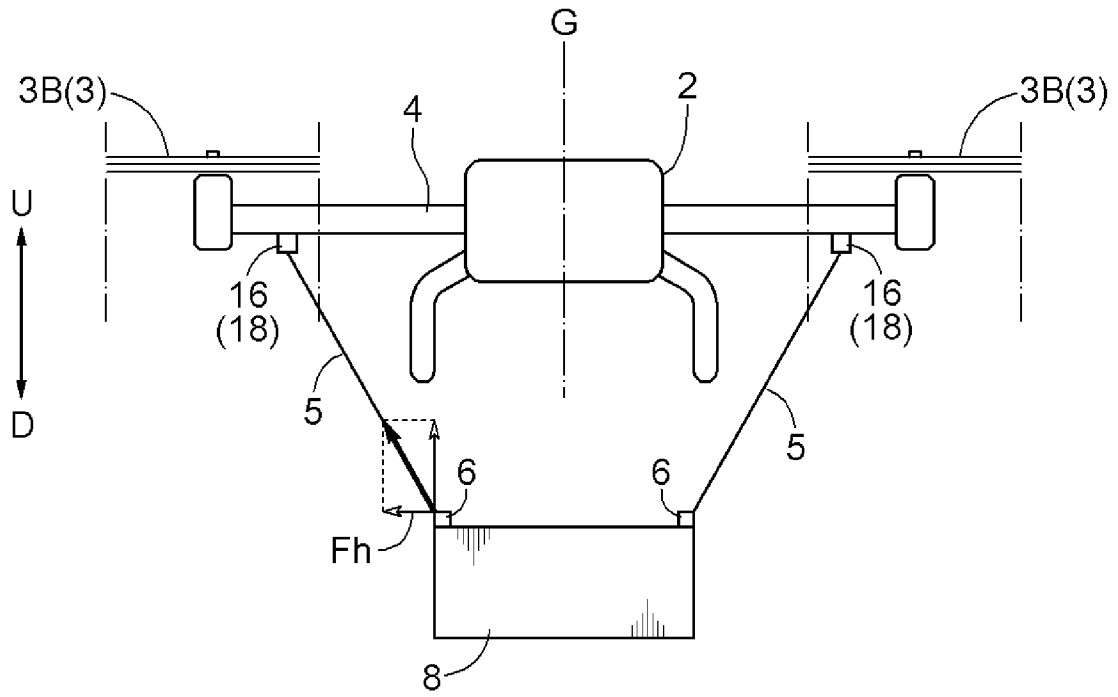
[図3]



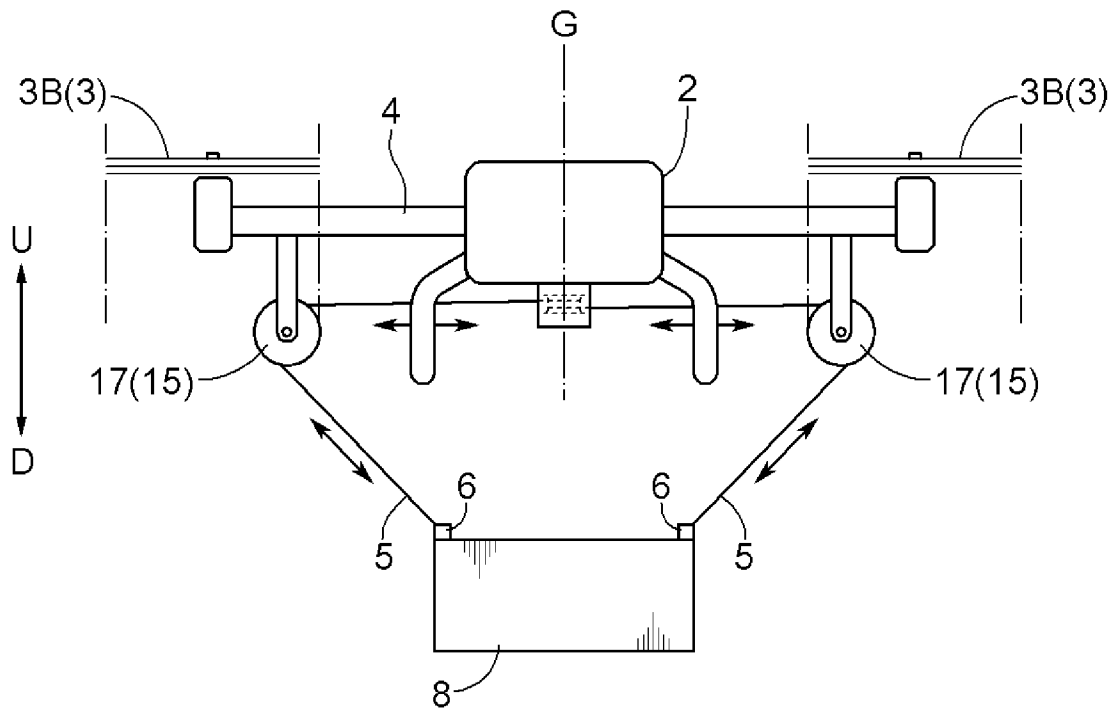
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B64D 9/00</i> (2006.01)i; <i>B64C 27/08</i> (2023.01)i; <i>B64U 101/67</i> (2023.01)n FI: B64D9/00; B64C27/08; B64U101:67		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64D9/00; B64C27/08; B64U101/67		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111204453 A (CHANGCHUN NORMAL UNIVERSITY) 29 May 2020 (2020-05-29) claims, fig. 1-5	1-7
X	CN 112478164 A (TAIZHOU HONGDA ELECTRIC POWER CONSTRUCTION CO., LTD.) 12 March 2021 (2021-03-12) claims, fig. 1-13	1-7
X	JP 2020-83209 A (GLOBERIDE INC.) 04 June 2020 (2020-06-04) claims, paragraphs [0041]-[0049], fig. 8	1, 3, 7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 January 2023		Date of mailing of the international search report 07 February 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/048235

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 111204453 A	29 May 2020	(Family: none)	
CN 112478164 A	12 March 2021	(Family: none)	
JP 2020-83209 A	04 June 2020	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B64D 9/00(2006.01)i; B64C 27/08(2023.01)i; B64U 101/67(2023.01)n FI: B64D9/00; B64C27/08; B64U101:67</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B64D9/00; B64C27/08; B64U101/67</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 111204453 A (CHANGCHUN NORMAL UNIVERSITY) 29.05.2020 (2020 - 05 - 29) 請求の範囲, 図1-5</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112478164 A (TAIZHOU HONGDA ELECTRIC POWER CONSTRUCTION CO., LTD.) 12.03.2021 (2021 - 03 - 12) 請求の範囲, 図1-13</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2020-83209 A (グローブライド株式会社) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 特許請求の範囲, 0041-0049, 図8</td> <td>1, 3, 7</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	CN 111204453 A (CHANGCHUN NORMAL UNIVERSITY) 29.05.2020 (2020 - 05 - 29) 請求の範囲, 図1-5	1-7	X	CN 112478164 A (TAIZHOU HONGDA ELECTRIC POWER CONSTRUCTION CO., LTD.) 12.03.2021 (2021 - 03 - 12) 請求の範囲, 図1-13	1-7	X	JP 2020-83209 A (グローブライド株式会社) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 特許請求の範囲, 0041-0049, 図8	1, 3, 7
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	CN 111204453 A (CHANGCHUN NORMAL UNIVERSITY) 29.05.2020 (2020 - 05 - 29) 請求の範囲, 図1-5	1-7												
X	CN 112478164 A (TAIZHOU HONGDA ELECTRIC POWER CONSTRUCTION CO., LTD.) 12.03.2021 (2021 - 03 - 12) 請求の範囲, 図1-13	1-7												
X	JP 2020-83209 A (グローブライド株式会社) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 特許請求の範囲, 0041-0049, 図8	1, 3, 7												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>30.01.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.02.2023</p>													
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>川村 健一 3D 9625</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3339</p>													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/048235

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 111204453 A	29.05.2020	(ファミリーなし)	
CN 112478164 A	12.03.2021	(ファミリーなし)	
JP 2020-83209 A	04.06.2020	(ファミリーなし)	