

(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 2024/142259 A1**

(51) 国際特許分類:  
*B64U 10/13* (2023.01) *B64U 101/40* (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/048215

(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: 阪口和央 (**SAKAGUCHI Kazuo**); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 Osaka (JP). 藤原徹也 (**FUJIWARA Tetsuya**); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 Osaka (JP).

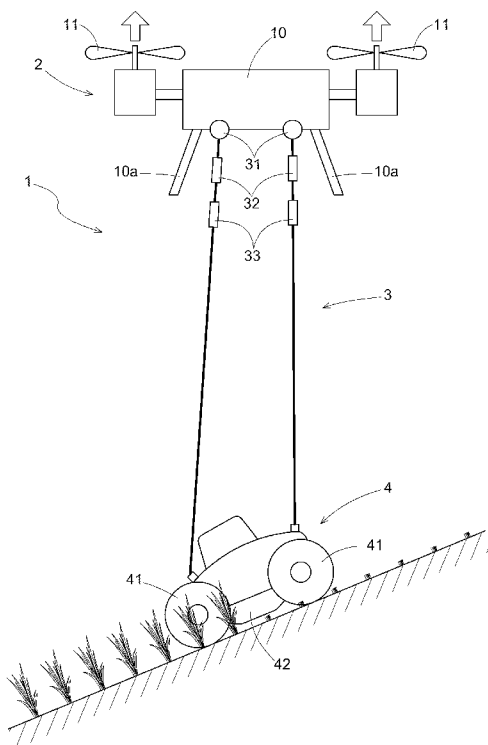
(74) 代理人: 弁理士法人 R & C (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機



(57) Abstract: A work machine 1 comprises work equipment 4 capable of performing work on the ground surface, a flying body 2 that generates thrust to fly, a linking mechanism 3 that links the work equipment 4 to the flying body 2, and a posture control unit that controls the posture of the work equipment 4 by controlling at least one of the flying body 2 and the linking mechanism 3.

(57) 要約: 作業機 1 は、地表面に対して作業を実施可能な作業装置 4 と、推力を発生させて飛行する飛行体 2 と、作業装置 4 と飛行体 2 とを連結する連結機構 3 と、飛行体 2 及び連結機構 3 の少なくとも一方を制御して作業装置 4 の姿勢を制御する姿勢制御部と、を備える。

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**：作業機

**技術分野**

[0001] 本発明は、飛行体と作業装置とを備える作業機に関する。

**背景技術**

[0002] 近年、ドローン等の飛行体を用いた農作業の効率化が検討されている。特許文献1には、農作業の一例として農薬などを散布する散布装置が搭載された飛行体の支援装置が開示されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：国際公開第2020/137242号

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 飛行体の農作業への活用の際して、適切に作業を行うことが可能な作業機が要望されている。

**課題を解決するための手段**

[0005] 上述した課題を解決する手段として、本発明の作業機は、地表面に対して作業を実施可能な作業装置と、推力を発生させて飛行する飛行体と、前記作業装置と前記飛行体とを連結する連結機構と、前記飛行体及び前記連結機構の少なくとも一方を制御して前記作業装置の姿勢を制御する姿勢制御部と、を備えることを特徴とする。

[0006] 上記の特徴によれば、飛行体及び連結機構の少なくとも一方の制御により作業装置の姿勢が制御されるので、地表面に対する作業を適切に行うことが可能となる。

[0007] 本発明において、前記連結機構は、前記飛行体の飛行中に前記飛行体と前記作業装置との連結を解除する解除機構を備えると好ましい。

[0008] 上記の特徴によれば、飛行中に飛行体と作業装置との連結を解除すること

ができるので、飛行体の墜落の可能性を低減することができる。例えば突風等で飛行体の姿勢制御が困難になった場合に、連結の解除により飛行の負荷を低減して墜落を回避することができる。

[0009] 本発明において、前記連結機構は、前記作業装置からの衝撃を緩衝する緩衝機構を備えると好ましい。

[0010] 上記の特徴によれば、作業装置からの衝撃が緩衝されるので、連結装置及び飛行体の破損の可能性が低減される。

[0011] 本発明において、前記地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する傾斜取得部を更に備え、前記姿勢制御部は、前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記作業装置の姿勢を制御すると好ましい。

[0012] 上記の特徴によれば、地表面の傾斜に応じて作業装置の姿勢が制御されるので、地表面に対する作業を更に適切に行うことが可能となる。

[0013] 本発明において、前記連結機構は、前記飛行体と前記作業装置との距離を変更可能な変更機構を備え、前記姿勢制御部は、前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記変更機構を作動させることにより前記作業装置の姿勢を制御すると好ましい。

[0014] 上記の特徴によれば、地表面の傾斜に応じて変更機構が作動し、作業装置の姿勢が制御されるので、地表面に対する作業を更に適切に行うことが可能となる。

[0015] 本発明において、前記作業装置は、前記作業装置を前記地表面に向けて押しつける推力発生装置を備えると好ましい。

[0016] 上記の特徴によれば、推力発生装置によって作業装置が地表面に向けて押しつけられるので、地表面に対する作業を更に適切に行うことが可能となる。

[0017] 本発明において、前記地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する傾斜取得部と、前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記推力発生装置を制御する推力制御部と、を備えると好ましい。

[0018] 上記の特徴によれば、地表面の傾斜に応じて推力発生装置が制御されるの

で、作業装置が地表面に更に適切に押しつけられ、地表面に対する作業を適切に行うことが可能となる。

[0019] 本発明において、前記推力発生装置が生じさせる推力の方向が、前記飛行体の推力の方向と異なると好ましい。

[0020] 上記の特徴によれば、飛行体の推力によっては押しつけが不可能な方向に、推力発生装置によって作業装置を押しつけることが可能となる。従って、地表面に対する作業を更に適切に行うことが可能となる。

[0021] 本発明において、前記推力発生装置は、駆動されて推力を発生する主プロペラと、前記主プロペラの周囲に配置される保護部材と、を備えると好ましい。

[0022] 上記の特徴によれば、保護部材がプロペラの周囲に配置されるので、プロペラの破損が抑制される。

[0023] 本発明において、前記推力発生装置は、駆動されて推力を発生する主プロペラと、前記飛行体からのダウンウォッシュの少なくとも一部を受けて回転する副プロペラと、を備え、前記副プロペラが前記ダウンウォッシュから受けたエネルギーを前記主プロペラの駆動に用いるように構成されていると好ましい。

[0024] 上記の特徴によれば、飛行体からのダウンウォッシュが推力発生装置の主プロペラの駆動に利用されるので、エネルギー効率を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0025] [図1]作業機の概要を示す側面図である。

[図2]作業機の制御に係る構成を示すブロック図である。

[図3]作業機の概要を示す側面図である。

[図4]作業機の制御に係る構成を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明に係る作業機について、図面に基づいて説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

[0027] 〔第1実施形態〕

図1に作業機1が示されている。作業機1は、飛行しながら農作業を実行することが可能なように構成されている。

[0028] 作業機1は、飛行体2と、連結機構3と、作業装置4と、を備えている。

[0029] 〔飛行体〕

飛行体2は、推力を発生させて飛行する。図1、図2に示されるように、飛行体2の機体10は、着陸のための脚10aと、推進装置11と、衛星測位装置12と、通信装置13と、傾斜検知装置14と、制御装置20と、を備える。

[0030] 推進装置11は、駆動されて回転するプロペラである。推進装置11の駆動源は、エンジンでもよいし、電気モータでもよい。推進装置11の数は、3つ以上が好適であり、4つ、5つ、6つ、及び7つ以上でもよい。機体10が、大きさや出力が異なる複数種類の推進装置11を備えてもよい。

[0031] 衛星測位装置12は、GNSS（グローバルナビゲーションサテライトシステム、例えばGPS、QZSS、Galileo、GLONASS、BeiDou等）で用いられる人工衛星からの測位信号を受信する。そして衛星測位装置12は、受信した測位信号に基づいて、作業機1の自機位置を示す測位データを生成する。

[0032] 通信装置13は、オペレータが持つリモートコントローラーや、上位の営農システムとの通信を行う。また通信装置13は、作業装置4の通信装置43と通信を行う。

[0033] 傾斜検知装置14は、地表面の傾斜を検知するセンサである。傾斜検知装置14は、例えば、LiDARやカメラである。傾斜検知装置が、IMUセンサや、地表面にプローブを物理的に接触させて傾斜を検知する装置であってもよい。傾斜検知装置14は、作業装置4が作業を行う地表面の傾斜を検知して、地表面の傾斜を示すデータを生成する。

[0034] 制御装置20は、飛行体2、連結機構3、及び作業装置4の動作を制御する。すなわち、制御装置20は、作業機1の全体の動作を制御する。

[0035] 制御装置20は、後述する機能モジュールに対応するプログラムを記憶するメモリ（HDDや不揮発性RAMなど。図示省略）と、当該プログラムを実行するCPU（図示省略）と、を備えている。プログラムがCPUにより実行されることにより、各機能部の機能が実現される。すなわち、制御装置20は、プログラムを記憶した一次的ではない（non-transitory）記録媒体を備える。

[0036] 制御装置20は、飛行体2に搭載された1つ又は複数のECUにより構成されてもよい。また、制御装置20が、作業機1に搭載された1つ又は複数のECUにより構成されてもよい。

[0037] 制御装置20は、機能モジュールとして、飛行制御部21、姿勢制御部22、及び傾斜取得部23を備えている。これら機能モジュールの機能及び動作については後述する。

[0038] [連結機構]

連結機構3は、作業装置4と飛行体2とを連結する。連結機構3は、変更機構31と、解除機構32と、緩衝機構33と、を備えている。本実施形態では、変更機構31、解除機構32、及び緩衝機構33が柔軟なワイヤで連結されている。4本のワイヤが作業装置4と飛行体2とを連結している。換言すれば、連結機構3の上端が飛行体2に接続され、連結機構3の下端が作業装置4に接続されている。

[0039] 連結機構3が、飛行体2から供給された電力（バッテリーからの電力またはエンジンで発電された電力）により作動してもよい。連結機構3が、作業装置4から供給された電力（バッテリーからの電力またはエンジンで発電された電力）により作動してもよい。

[0040] 変更機構31は、連結機構3の全長（すなわち、飛行体2と作業装置4との距離）を変更することにより、飛行体2に対する作業装置4の姿勢を変更する。変更機構31は、具体的には、ワイヤの巻き取り及び繰り出しを行うウインチである。変更機構31は、飛行体2の機体10の下部に取り付けられている。

[0041] 解除機構 3 2 は、飛行体 2 の飛行中に飛行体 2 と作業装置 4 との連結を解除する。具体的には、解除機構 3 2 は、制御装置 2 0 に制御される電磁石やソレノイド、アクチュエータ等の動作により、上部と下部とに分離可能な機構である。解除機構 3 2 が、刃によりワイヤを切断する機構であってもよい。解除機構 3 2 は、連結機構 3 における中間部に設けられている。

[0042] 緩衝機構 3 3 は、作業装置 4 からの衝撃を緩衝する。具体的には、緩衝機構 3 3 は、連結機構 3 が作業装置 4 から受けた力を減衰させる機構である。例えば、緩衝機構 3 3 は、作業装置 4 から受けた力に応じて変形可能な機構であり、バネ等の弾性部材や、ダンパーである。

[0043] [作業装置]

作業装置 4 は、地表面に対して作業を実施可能な装置である。本実施形態では、作業装置 4 は、草刈り機である。作業装置 4 が、耕運機、苗植付け機、播種機、薬剤散布機、収穫機、粒状薬剤供給機、施肥機などであってもよい。なお図 1 の例では地表面が傾斜しているが、水平な地表面に対して作業を実施してもよい。

[0044] 本実施形態では、作業装置 4 は、走行装置 4 1 と、作業実行装置 4 2 と、通信装置 4 3 と、制御装置 5 0 と、を備えている。

[0045] 走行装置 4 1 は、地表面と接触して作業装置 4 を走行させる装置である。本実施形態では、走行装置 4 1 は駆動される車輪である。走行装置 4 1 が、クローラ式走行装置や脚式走行装置であってもよい。

[0046] 作業実行装置 4 2 は、地表面に対して実際に作業を実施する装置である。本実施形態では、作業実行装置 4 2 は刈り刃である。作業実行装置 4 2 が、耕運装置、苗植付け装置、播種装置、散布装置（薬剤、粒状薬剤、肥料）、収穫装置であってもよい。

[0047] 通信装置 4 3 は、飛行体 2 の通信装置 1 3 と通信を行う。

[0048] 制御装置 5 0 は、作業装置 4 の動作を制御する。

[0049] 制御装置 5 0 は、機能モジュールに対応するプログラムを記憶するメモリ（HDD や不揮発性 RAM など。図示省略）と、当該プログラムを実行する

CPU（図示省略）と、を備えている。プログラムがCPUにより実行されることにより、各機能部の機能が実現される。すなわち、制御装置50は、プログラムを記憶した一次的ではない（non-transitory）記録媒体を備える。

[0050] 制御装置50は、作業装置4に搭載された1つ又は複数のECUにより構成されてもよい。

[0051] 作業装置4が、動力源としてエンジン、燃料タンク、及びバッテリーを備えてもよい。作業装置4が、作業装置4に搭載されたバッテリーで作動してもよいし、飛行体2から供給された電力で作動してもよい。飛行体2から作業装置4への電力供給の手法としては、連結機構3に沿って設けられた電線による給電や、無線給電などが例示される。

[0052] [作業機の制御]

図2に示されるように、飛行体2の制御装置20に、推進装置11、衛星測位装置12、通信装置13、傾斜検知装置14、変更機構31、解除機構32、緩衝機構33、及び作業装置4の制御装置50が接続されている。制御装置20がこれらの装置を制御することにより、作業機1に飛行及び作業（農作業など）を実行させる。本実施形態では、作業は、地表面の草刈りである。

[0053] 飛行制御部21は、推進装置11を制御して、作業機1を飛行させる。飛行制御部21が、オペレータが持つリモートコントローラーが受け付けた操作に応じて作業機1を飛行させてもよい。飛行制御部21が、予めメモリに記憶された飛行計画に沿って作業機1を飛行させてもよい。飛行制御部21が、上位の営農システムから受信した飛行計画に基づいて作業機1を飛行させてもよい。

[0054] 姿勢制御部22は、飛行体2及び連結機構3の少なくとも一方を制御して作業装置4の姿勢を制御する。以下詳しく説明する。

[0055] 姿勢制御部22は、飛行体2を制御して作業装置4の姿勢を制御する。連結機構3の長さを変えない状態で飛行体2の地表面に対する傾きが変化する

と、作業装置4の地表面に対する傾きが同様に変化する。すなわち、姿勢制御部22は、飛行体2の地表面に対する傾きを制御することにより、作業装置4の姿勢（地表面に対する傾き）を制御する。

[0056] 姿勢制御部22は、連結機構3を制御して作業装置4の姿勢を制御する。飛行体2の地表面に対する傾きが一定の状態では連結機構3の長さ（複数のワイヤのうちの一部の長さ）が変化すると、作業装置4の地表面に対する傾きも変化する。すなわち、姿勢制御部22は、変更機構31を作動させて連結機構3の長さを制御することにより、作業装置4の姿勢（地表面に対する傾き）を制御する。

[0057] 姿勢制御部22が、飛行体2及び連結機構3の一方のみを制御してもよいし、飛行体2及び連結機構3の両方を制御してもよい。

[0058] 傾斜取得部23は、地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する。本実施形態では、傾斜取得部23は、傾斜検知装置14の出力に基づいて地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する。

[0059] 傾斜取得部23が、傾斜検知装置14の出力に寄らず地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得してもよい。例えば、傾斜検知装置14が、衛星測位装置12の出力する測位データと、地表面の傾斜を示す地図データとに基づいて、地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得してもよい。この場合、作業機1が傾斜検知装置14を備えなくてもよい。

[0060] 姿勢制御部22が、傾斜取得部23が取得した傾斜情報に応じて作業装置4の姿勢を制御するように構成されてもよい。詳しくは、姿勢制御部22が、地表面に対する作業装置4の姿勢が作業に適したものとなるように、作業装置4の姿勢を制御する。例えば、姿勢制御部22が、作業装置4の姿勢が地表面と平行になるように作業装置4の姿勢を制御する。

[0061] 姿勢制御部22が、地表面と作業装置4との距離が作業に適したものとなるように、作業装置4の姿勢を制御してもよい。

[0062] 姿勢制御部22による制御が次のように行われてもよい。飛行体2に備えられたカメラやLiDAR等のセンサ（傾斜検知装置14が兼用されてもよ

い。)が、作業装置4による作業結果を検知する。姿勢制御部22が、当該センサが検知した作業結果に応じて作業装置4の姿勢を制御する。例えば、姿勢制御部22が、作業結果が予め設定された基準よりも悪い場合に、作業結果が良くなるように作業装置4の姿勢を制御する。

[0063] 作業結果の例を説明する。作業装置4が草刈り機である場合、作業結果は、刈られて残った草の高さである。

[0064] 作業装置4が苗植付け機である場合、作業結果は、植付け深さや欠株（欠苗）の有無である。

[0065] 作業装置4が播種機、施肥機、薬剤散布機、粒状薬剤供給機である場合、作業結果は、供給位置、供給された種や肥料、薬剤等の土表面からの露出度合い、散布範囲などである。

[0066] 作業装置4が収穫機である場合、作業結果は、収穫残し（収穫されなかった作物の有無）などである。

[0067] [第2実施形態]

図3、図4を参照しながら本発明の別の実施形態について説明する。以下の説明では、上述の実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する場合がある。

[0068] 本実施形態の作業機1においては、作業装置4は、推力発生装置45を備える。制御装置50は、推力制御部51を備える。

[0069] 推力発生装置45は、推力を発生させて、作業装置4を地表面に向けて押しつける装置である。本実施形態では、推力発生装置45は、駆動されて回転するプロペラ（「主プロペラ」の一例）である。推力発生装置45の数は、図示例の様に2つでもよいし、1つまたは3つ以上でもよい。複数の推力発生装置45が、図示例の様に同軸で配置されてもよいし、異なる回転軸上に配置されてもよい。作業装置4が、大きさや出力が異なる複数種類の推力発生装置45を備えてもよい。

[0070] 推力発生装置45が、作業装置4のエンジンから駆動軸を分岐させたPTO軸の動力で駆動されてもよい。この場合、エンジンと推力発生装置45と

の間にクラッチが設けられ、推力発生装置 4 5 の駆動が入切される。

[0071] 推力発生装置 4 5 が、電動モータで駆動されてもよい。この場合、電動モータへの電力供給の手法としては、作業装置 4 からの有線給電、連結機構 3 に沿って設けられた電線による飛行体 2 からの有線給電、飛行体 2 からの無線給電などが例示される。

[0072] 本実施形態では、推力発生装置 4 5 が生じさせる推力の方向が、飛行体 2 の推力の方向と異なる。図 3 に白抜き矢印で示されるように、飛行体 2 の推力の方向は、上向き（飛行体 2 の機体 1 0 の上下方向に沿って上向き）である。推力発生装置 4 5 の推力の方向は、下向き（作業装置 4 の機体の上下方向に沿って下向き）である。推力発生装置 4 5 が、推力の方向が変更可能なように構成されてもよい。例えば、推力発生装置 4 5 の回転軸が揺動可能であってもよい。

[0073] また、作業装置 4 は、保護体 4 5 a を備える。保護体 4 5 a は、推力発生装置 4 5 であるプロペラの周囲に配置されている。本実施形態では、保護体 4 5 a は、棒状の部材を曲げて形成された籠状の部材である。保護体 4 5 a が、網状の部材を含んでもよいし、板状の部材を含んでもよい。保護体 4 5 a が、推力発生装置 4 5 の一部を覆うものであってもよい。保護体 4 5 a が、推力発生装置 4 5 の側面全体を覆うと好ましい。保護体 4 5 a が、推力発生装置 4 5 の上面全体を覆うと好ましい。保護体 4 5 a が、推力発生装置 4 5 の下面全体を覆うと好ましい。

[0074] 推力制御部 5 1 は、傾斜取得部 2 3 が取得した傾斜情報に応じて推力発生装置 4 5 を制御する。例えば、推力制御部 5 1 は、地表面の傾斜が大きくなるほど推力が大きくなるように、推力制御部 5 1 を制御する。推力制御部 5 1 が、地表面の傾斜が所定の閾値よりも小さい場合に推力発生装置 4 5 を停止させてもよい。

[0075] 推力制御部 5 1 が、推力発生装置 4 5 が生じさせる推力の方向を制御可能であってもよい。例えば、推力制御部 5 1 は、傾斜取得部 2 3 が取得した傾斜情報に基づいて、推力発生装置 4 5 が生じさせる推力の方向が地表面に直

交するように、推力発生装置45を制御してもよい。

[0076]〔第2実施形態の変形例〕

推力発生装置45が、駆動されて推力を発生するプロペラ（主プロペラ）に加えて、飛行体2からのダウンウォッシュの少なくとも一部を受けて回転する副プロペラ（図示省略）を備えてもよい。推力発生装置45が、副プロペラがダウンウォッシュから受けたエネルギーを主プロペラの駆動に用いるように構成されてもよい。この場合、副プロペラの形状は、作業装置4の上方に位置する飛行体2からのダウンウォッシュを受けて回転し易い形状であると好ましい。例えば、副プロペラに発電機が接続され、発電された電力が主プロペラの駆動に用いられてもよい。

[0077]〔別実施形態〕

本発明は、上述の実施形態に例示された構成に限定されるものではない。以下、本発明の代表的な別実施形態を例示する。

[0078]（1）上述の実施形態では、連結機構3が柔軟なワイヤを備える例が説明された。連結機構3の全体が剛体により構成されてもよい。この場合、変更機構31は、伸縮して長さが増減する機構や、屈曲して接続角度が増減する気候であってもよい。

[0079]（2）連結機構3が、解除機構32を備えなくてもよい。

[0080]（3）連結機構3が、緩衝機構33を備えなくてもよい。

[0081]（4）制御装置20が、傾斜取得部23を備えなくてもよい。

[0082]（5）作業装置4が、保護体45aを備えなくてもよい。

[0083]（6）作業装置4が、異なる種別の作業を実行可能な代替品に交換可能であってもよい。

[0084]（7）飛行体2の形態が、上述の実施形態と異なってもよい。例えば、推進装置11がメインロータとサブロータとを備える。メインロータは1つでもよいし2つ以上でもよい。サブロータは1つでもよいし2つ以上でもよい。メインロータはエンジンによって駆動され、サブロータは電動モータによって駆動される。飛行体2が、エンジンが発電した電力を蓄えるバッテリーを備

えてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0085] 本発明は、飛行しながら作業を実行する作業機に適用可能である。

### 符号の説明

- [0086] 1 : 作業機  
2 : 飛行体  
3 : 連結機構  
4 : 作業装置  
2 2 : 姿勢制御部  
2 3 : 傾斜取得部  
3 2 : 解除機構  
3 3 : 緩衝機構  
4 5 : 推力発生装置  
5 1 : 推力制御部

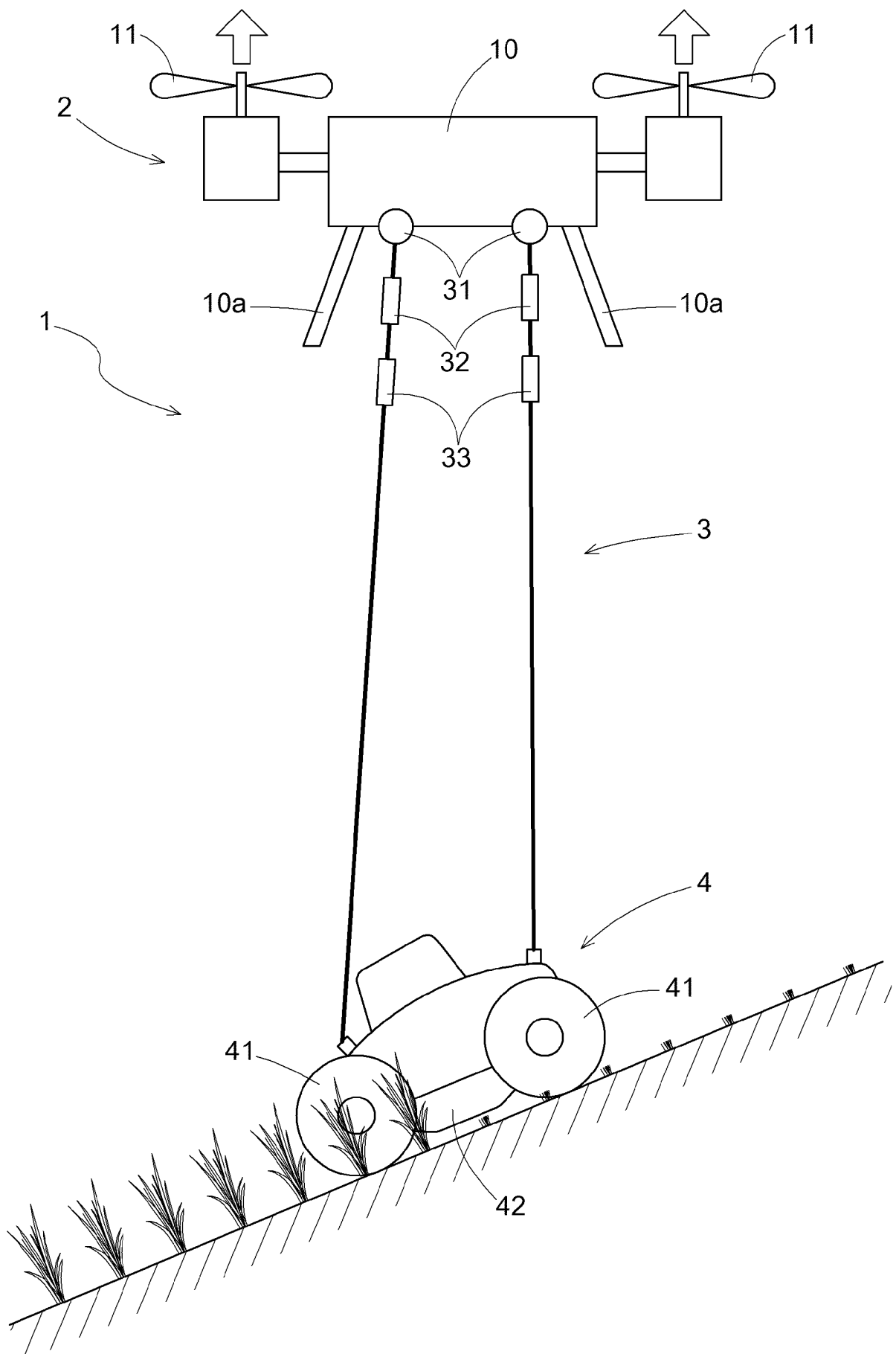
## 請求の範囲

- [請求項1] 地表面に対して作業を実施可能な作業装置と、  
推力を発生させて飛行する飛行体と、  
前記作業装置と前記飛行体とを連結する連結機構と、  
前記飛行体及び前記連結機構の少なくとも一方を制御して前記作業装置の姿勢を制御する姿勢制御部と、を備える作業機。
- [請求項2] 前記連結機構は、前記飛行体の飛行中に前記飛行体と前記作業装置との連結を解除する解除機構を備える請求項1に記載の作業機。
- [請求項3] 前記連結機構は、前記作業装置からの衝撃を緩衝する緩衝機構を備える請求項1または2に記載の作業機。
- [請求項4] 前記地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する傾斜取得部を更に備え、  
前記姿勢制御部は、前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記作業装置の姿勢を制御する請求項1から3のいずれか1項に記載の作業機。
- [請求項5] 前記連結機構は、前記飛行体と前記作業装置との距離を変更可能な変更機構を備え、  
前記姿勢制御部は、前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記変更機構を作動させることにより前記作業装置の姿勢を制御する請求項4に記載の作業機。
- [請求項6] 前記作業装置は、前記作業装置を前記地表面に向けて押しつける推力発生装置を備える請求項1から5のいずれか1項に記載の作業機。
- [請求項7] 前記地表面の傾斜を示す傾斜情報を取得する傾斜取得部と、  
前記傾斜取得部が取得した前記傾斜情報に応じて前記推力発生装置を制御する推力制御部と、を備える請求項6に記載の作業機。
- [請求項8] 前記推力発生装置が生じさせる推力の方向が、前記飛行体の推力の方向と異なる請求項6または7に記載の作業機。
- [請求項9] 前記推力発生装置は、駆動されて推力を発生する主プロペラと、前

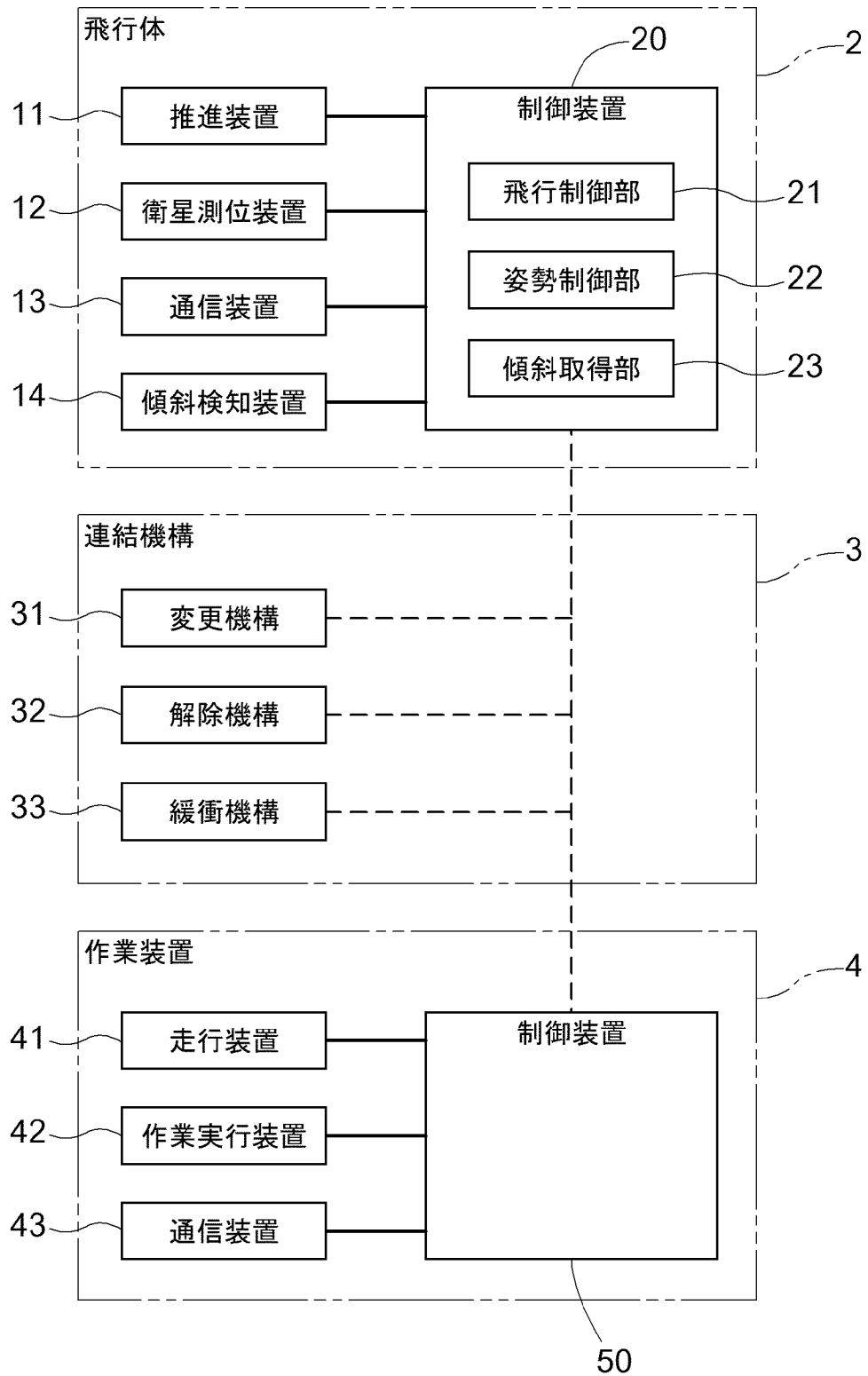
記主プロペラの周囲に配置される保護部材と、を備える請求項6から8のいずれか1項に記載の作業機。

[請求項10] 前記推力発生装置は、駆動されて推力を発生する主プロペラと、前記飛行体からのダウンウォッシュの少なくとも一部を受けて回転する副プロペラと、を備え、前記副プロペラが前記ダウンウォッシュから受けたエネルギーを前記主プロペラの駆動に用いるように構成されている請求項6から9のいずれか1項に記載の作業機。

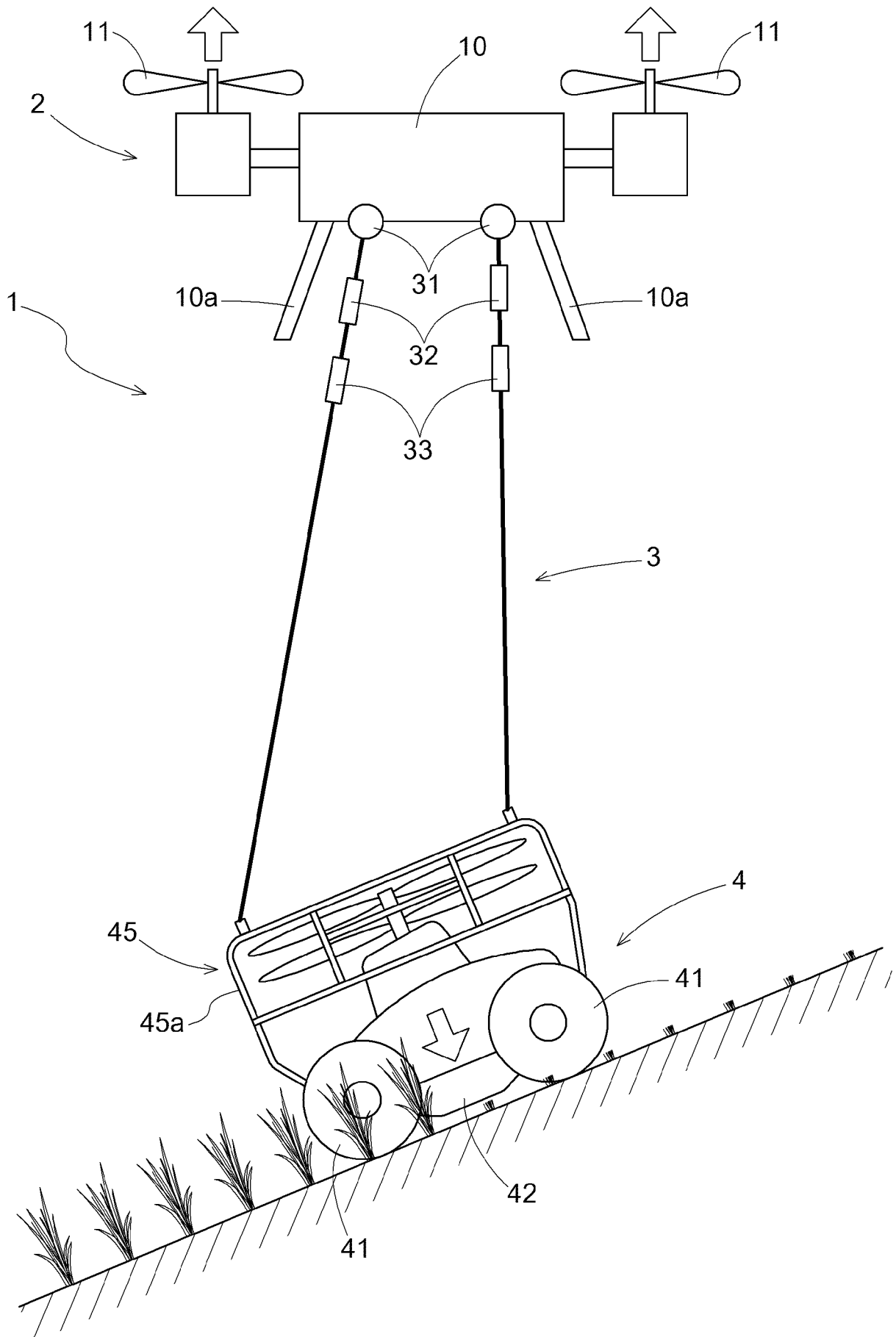
[図1]



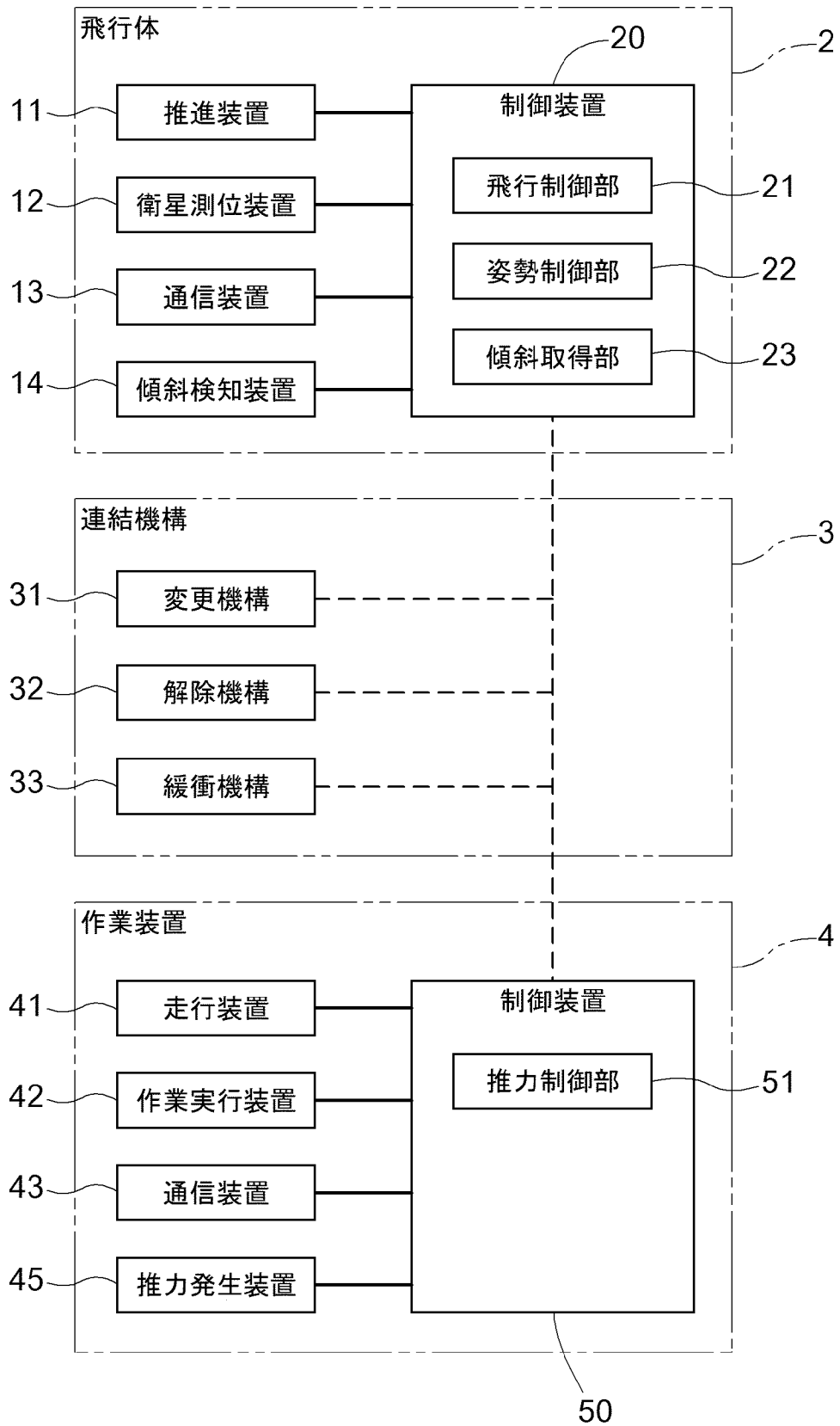
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048215

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B64U 10/13</i> (2023.01) <i>j</i> ; <i>B64U 101/40</i> (2023.01) <i>n</i> FI: B64U10/13; B64U101:40  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64U, B64C39/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019/0047694 A1 (ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES LTD.) 14 February 2019 (2019-02-14) paragraphs [0142]-[0374], fig. 1-18	1, 3-5
Y		2
A		6-10
Y	JP 11-059596 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 02 March 1999 (1999-03-02) paragraph [0013]	2
X	KR 10-2346816 B1 (SEO, Jaho et al.) 04 January 2022 (2022-01-04) paragraphs [0025]-[0129], fig. 1-8	1, 4, 6-8
A	JP 2020-199818 A (ATSUMI FUDOSAN & CORP KK) 17 December 2020 (2020-12-17) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2021-504790 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 February 2021 (2021-02-15) entire text, all drawings	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>15 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.



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

International application No. <b>PCT/JP2022/048215</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2019/0047694 A1	14 February 2019	WO 2017/134659 A1 CA 3013273 A1	
JP 11-059596 A	02 March 1999	(Family: none)	
KR 10-2346816 B1	04 January 2022	(Family: none)	
JP 2020-199818 A	17 December 2020	US 2021/0403146 A1 entire text, all drawings WO 2020/100820 A1 CN 113056418 A	
JP 2021-504790 A	15 February 2021	WO 2019/119199 A1 CN 109074098 A	
CN 111070217 A	28 April 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64U 10/13(2023.01)i; B64U 101/40(2023.01)n FI: B64U10/13; B64U101:40		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B64U, B64C39/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	US 2019/0047694 A1 (ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES LTD.) 14.02.2019 (2019 - 02 - 14) 段落[0142]-[0374], 図1-18	1,3-5 2 6-10
Y	JP 11-059596 A (株式会社東芝) 02.03.1999 (1999 - 03 - 02) 段落[0013]	2
X	KR 10-2346816 B1 (SEO JAH0 et al.) 04.01.2022 (2022 - 01 - 04) 段落[0025]-[0129], 図1-8	1,4,6-8
A	JP 2020-199818 A (有限会社渥美不動産アンドコーポレーション) 17.12.2020 (2020 - 12 - 17) 全文全図	1-10
A	JP 2021-504790 A (エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド) 15.02.2021 (2021 - 02 - 15) 全文全図	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 15.03.2023	国際調査報告の発送日 28.03.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤井 浩介 3D 7870 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	



国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/048215

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2019/0047694	A1	14.02.2019	WO	2017/134659	A1	
				CA	3013273	A1	
JP	11-059596	A	02.03.1999	(ファミリーなし)			
KR	10-2346816	B1	04.01.2022	(ファミリーなし)			
JP	2020-199818	A	17.12.2020	US	2021/0403146	A1	
				全文全図			
				WO	2020/100820	A1	
				CN	113056418	A	
JP	2021-504790	A	15.02.2021	WO	2019/119199	A1	
				CN	109074098	A	
CN	111070217	A	28.04.2020	(ファミリーなし)			