

(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
2023年8月31日(31.08.2023)



(10) 国際公開番号
WO 2023/162405 A1

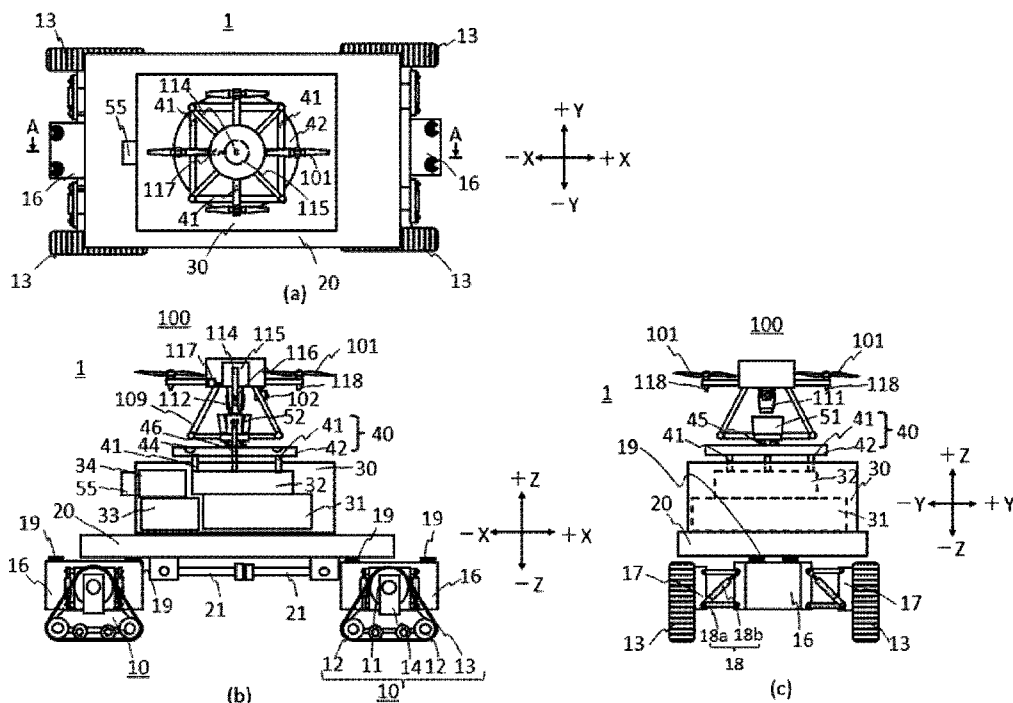
- (51) 国際特許分類:
B64U 70/93 (2023.01) *B64U 80/25* (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/045446
- (22) 国際出願日: 2022年12月9日(09.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
63/312,422 2022年2月22日(22.02.2022) US
- (71) 出願人: 日本国土開発株式会社 (JDC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 関口 政一 (SEKIGUCHI, Masakazu); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日

本国土開発株式会社内 Tokyo (JP). 森本秀敏 (MORIMOTO, Hidetoshi); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP). 小幡博志 (OBATA, Hiroshi); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP). 馬場司 (BABA, Tsukasa); 〒1078466 東京都港区赤坂4丁目9番9号 日本国土開発株式会社内 Tokyo (JP).

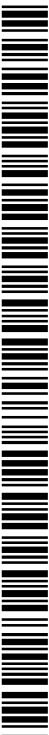
- (74) 代理人: 片山 修平 (KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋1-6-1 三井住友海上テプコビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: MOVING DEVICE AND UNMANNED FLYING DEVICE

(54) 発明の名称: 移動装置および無人飛行装置



(57) Abstract: In order to provide a moving device which facilitates taking off and landing of an unmanned flying body, the moving device comprises: a body device which travels by a travel device; a taking-off/landing unit which is provided to the body device and on which the unmanned flying body takes off and lands; and a leveling table which is provided to the taking-off/landing unit and which allows adjustment of an inclination amount with respect to the vertical axis.



WO 2023/162405 A1

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, 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))
-

(57) 要約: 無人飛行体の離着陸が容易な移動装置を提供するため、移動装置は、走行装置により走行する本体装置と、前記本体装置に設けられ、無人飛行体が離着陸する離着陸部と、前記離着陸部に設けられ、鉛直軸に対する傾斜量が調整可能なレベリングテーブルと、を備える。

明 細 書

発明の名称：移動装置および無人飛行装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動装置および無人飛行装置に関し、無人飛行体の離着陸が容易な移動装置およびスペース効率の良い無人飛行装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、油圧ショベルやブルドーザなどの作業機械に無人航空体を離着陸させるための離着陸ポートを設けることが提案されている。また、この離着陸ポートにて無人飛行体に充電を行うことが特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019/026169号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1は、作業機械が傾斜地で使用されることが考慮されておらず、離着陸ポートが傾斜している場合には、無人飛行体が離着陸できない虞があった。また、特許文献1は、無人航空体に流体を供給することについての開示はなかった。

[0005] そこで、本第1発明は、無人飛行体の離着陸が容易な移動装置を提供することを目的とする。

また、本第2発明は、受電装置と流体装置とを設けた場合でも、スペース効率の良い無人飛行装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本第1発明に係る移動装置は、走行装置により走行する本体装置と、前記本体装置に設けられ、無人飛行体が離着陸する離着陸部と、前記離着陸部に設けられ、鉛直軸に対する傾斜量が調整可能なレベリングテーブルと、を備

えている。

本第2発明に係る無人飛行装置は、プロペラを有した飛行装置と、着陸部に着陸する際に、前記着陸部に設けられた第1係合部と係合する第2係合部と、前記第2係合部の外側に設けられた受電装置と、前記第2係合部の内側に設けられた流体装置と、を備えている。

発明の効果

[0007] 本第1発明によれば、離着陸部に鉛直軸に対する傾斜量が調整可能なレベリングテーブルが設けられているので、無人飛行体の離着陸が容易な移動装置を実現することができる。

本第2発明によれば、第2係合部の外側に受電装置が設けられており、第2係合部の内側に流体装置が設けられているので、スペース効率の良い無人飛行装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本第1実施形態を表す搬送装置の概要図であり、図1(a)は上面図であり、図1(b)は正面図であり、図1(c)は側面図である。

[図2]本第1実施形態の搬送装置とドローンとの主要部のブロック図である。

[図3]搬送装置が傾斜地にあり、駆動軸を駆動させた状態を示す概要図である。

[図4]ドローンが離着陸部に着陸する様子を示す図であり、図4(a)はドローンがテーブル部の斜め上にある様子を示す図であり、図4(b)はドローンがテーブル部の上方にある様子を示す図であり、図4(c)はパッキンに第2係合部のテーパ部が接触する様子を示す図であり、図4(d)は送電電極と受電電極とが接触する様子を示す図であり、図4(e)はドロンの脚部が保持部に保持される様子を示す図である。

[図5]制御装置により実行されるフローチャートである。

[図6]本第2実施形態を表す油圧シヨベルの概要図である。

[図7]本第2実施形態の油圧シヨベルとドローンとの主要部のブロック図である。

[図8]本第3実施形態を表す油圧シヨベルの概要図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施形態の建設機械を添付の図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態により、本発明が限定されるものではない。本第1実施形態では、傾斜地の上空を飛行する無人航空機であるUAV(Unmanned Aerial Vehicle、以下ドローン100という)をサポートする搬送装置1を例に説明を続ける。なお、以下の説明では、便宜上、鉛直方向をZ方向、水平面内において直交する二軸方向をX方向及びY方向とする。

[0010] (第1実施形態)

図1は本第1実施形態を表す搬送装置1の概要図であり、図1(a)は上面図であり、図1(b)は正面図であり、図1(c)は側面図であり、図2は本第1実施形態の搬送装置1とドローン100との主要部のブロック図である。まずは図1および図2を用いて搬送装置1の構成につき説明を行う。なお、図1(b)は図1(a)のA-A断面として図示している。

なお、本第1実施形態の搬送装置1は、運転席が無い自動運転タイプもしくは遠隔運転タイプである。搬送装置1は、走行装置10と、ベース部20と、本体部30と、レベリング部40と、送電装置50と、流体供給部60と、撮像装置55と、第1GNSS65(Global Navigation Satellite System)と、第1通信装置66と、第1メモリ67と、制御装置70と、を有している。

[0011] 走行装置10は、搬送装置1を移動させるものであり、駆動輪11と、従動輪12と、履帯13と、支持体14とを有している。また、走行装置10は、走行モータ15と、中央フレーム16と、一对のサイドフレーム17と、一对のリンク機構18と、カプラ19と、を有している。本第1実施形態において、走行装置10は、カプラ19(詳細後述)によりベース部20から着脱可能となっている。

[0012] 本第1実施形態では、1つの駆動輪11と2つの従動輪12とにより、三角形が形成されている。なお、2つの従動輪12の間には、2つの従動輪

12よりも小さな従動輪が複数設けられている。

履帯13は、1つの駆動輪11と2つの従動輪12とに掛け回されている。支持体14は、駆動輪11と従動輪12とを回転可能に支持している。本第1実施形態の三角形の履带式走行体は4つであるので、不整地においても搬送装置1を安定して走行することができる。なお、走行装置10として、前輪と後輪とに履帯を巻いた無限軌道を用いてもよい。

[0013] 本第1実施形態において、走行モータ15（図2参照）は、駆動輪11の裏面側に駆動輪11に駆動力を伝達するインホイールモータを採用している。インホイールモータの回転軸は駆動輪11の回転軸と接続されており、インホイールモータの回転駆動力により駆動輪11が回転し、ひいては履帯13に駆動力が伝達される。なお、走行モータ15としてはインホイールモータとは異なるモータを採用しても構わない。

[0014] 中央フレーム16は、Y方向に離間した2つの駆動輪11の間に位置したフレームであり、一对のリンク機構18を介して一对のサイドフレーム17と接続されている。中央フレーム16は、その上面にベース部20と連結するためのカプラ19が設けられている。

[0015] 一对のサイドフレーム17は、不図示の軸受けを介してそれぞれの駆動輪11に接続されたフレームである。

[0016] 一对のリンク機構18は、Z字状または逆Z字状をしており、一端が一对のサイドフレーム17に接続され、他端が中央フレーム16に接続された一对の接続部材18aと、一端が中央フレーム16側の接続部材18aに接続され、他端がサイドフレーム17側の接続部材18aに接続されたアクチュエータ18bを有している。なお、一对の接続部材18aは、Z方向に離間して2つ設けられている。

[0017] アクチュエータ18bは、傾斜して設けられており、伸縮により一对のサイドフレーム17をZ方向およびY方向に駆動するものである。アクチュエータ18bは、一对のサイドフレーム17を介して、駆動輪11と従動輪12と履帯13とをZ方向およびY方向に移動する。これにより、走行装置1

0は、Z方向およびY方向の大きさ（サイズ）を変更することができる。なお、アクチュエータ18bとしては、油圧ジャッキや電動ジャッキを用いることができるが、これに限定されるものではない。

[0018] 本第1実施形態において、カプラ19は、V字状の切り欠きを有し、ベース部20の上面に4つ設けられているが、1つでもよく、その数は任意に設定することができる。カプラ19は、ベース部20の下面に設けられた-Z方向に伸びた不図示のピンと、V字状の切り欠きと、を係合することにより、走行装置10とベース部20とを連結させている。また、カプラ19は、ピンとの係合を解除することにより、走行装置10とベース部20とを連結を解除している。なお、カプラ19とピンとの連結構造は、例えば特開2000-6856号に開示されている。また、カプラ19とピンとの着脱は、電磁石により行うようにしてもよい。

[0019] ベース部20は、本第1実施形態において、矩形状の部材であり、上面に本体部30が載置されており、下面に折りたたみ可能な脚部21が設けられている。脚部21は、ベース部20を走行装置10との着脱前後で自立させる部材である。本第1実施形態において、脚部21は、ベース部20に2つ設けられているがその数は任意に設定することができる。また、ベース部20の形状も矩形状に限定されず、楕円形状など任意の形状とすることができる。また、ベース部20は、アクチュエータ18bの駆動によりZ方向の位置を変更することができる。

[0020] 本体部30は、ベース部20の上面に固設されており、走行モータ15やアクチュエータ18bなどの電氣的な構成要素に電力を供給するバッテリー31と、レベリング部40を駆動するレベリングモータ32と、流体を貯蔵する容器33と、この流体をドローン100に吐出可能なポンプ34と、を内部に収容している。

[0021] バッテリー31は、充放電が繰り返しできる二次電池であり、リチウムイオン二次電池やリチウムポリマー二次電池などを用いることができる。バッテリー31は、リチウムイオン二次電池の場合は定電流定電圧受電方式により充

電することができ、ニッケル水素二次電池やニッカド二次電池の場合は定電流充電により充電することができる。なお、図2のブロック図では一部の図示を省略しているが、バッテリー31は、搬送装置1の電氣的な構成要素のすべてに電力を供給している。

[0022] レベリングモータ32は、レベリング部40を構成する後述の3つの駆動軸41をそれぞれ独立してZ方向に沿って駆動するためのモータである。本第1実施形態において、レベリングモータ32は、3つのDCモータを用いているがこれに限定されるものではない。なお、レベリングモータ32は、バッテリー31より供給された電力により駆動している。

[0023] 容器33は、液体や気体といった流体を貯蔵する容器であり、本第1実施形態において農薬や、洗浄液や、薬液や、純水、飲料水といった液体を供給するものである。なお、ドローンが気体燃料により飛行する場合には、気体燃料（水素や酸素など）を容器33に貯蔵してもよい。

[0024] ポンプ34は、容器33に貯蔵された流体を後述の流体供給部60を介して、ドローン100に供給するポンプである。ポンプ34は、本第1実施形態において、直流ポンプや、モータの代わりに電磁石を用いた直流電磁モータなどを用いることができる。なお、ポンプ34は、バッテリー31より供給された電力により駆動している。

[0025] レベリング部40は、3つの駆動軸41と、テーブル部42と、姿勢検出部43と、保持部44と、ばね45と、開口部46と、を備え、本第1実施形態ではドローン100が離着陸する離着陸部として機能している。

[0026] 3つの駆動軸41は、駆動軸41どうしの間隔が均等になるように配置されており、一端が本体部30側に接続され、他端がテーブル部42に接続されている。3つの駆動軸41は、レベリングモータ32によりZ方向に沿って駆動する。すなわち、テーブル部42は鉛直軸に対する傾斜量が調整可能となっている。

[0027] 図3は、搬送装置1が傾斜地にあり、駆動軸41を駆動させた状態を示す概要図である。レベリングモータ32により駆動軸41を駆動させることに

より、テーブル部42を水平にすることが可能となる。このため、ドローン100がテーブル部42に容易に離着陸することが可能となる。

[0028] テーブル部42は、本体部30の上面側（+Z側）に設けられており、ドローン100が離着陸可能な大きさとなっている。図1において、テーブル部42は1つのドローン100が着陸しているが、2つ以上のドローン100が離着陸するような大きさとしてもよい。この場合、レベリング部40は1つとしてもよく、ドローン100の数に応じて複数としてもよい。なお、テーブル部42の形状は、本第1実施形態では円形としているが矩形状でも構わない。

[0029] 姿勢検出部43は、図1では不図示ながらテーブル部42の上面もしくは下面に設けられ、テーブル部42の姿勢を検出している。姿勢検出部43としては、傾斜計や水準器などを用いることができる。前述の駆動軸41は、姿勢検出部43の検出結果に基づいて駆動される。

[0030] 保持部44は、ドローン100に設けられている後述の脚部109と係合してドローン100をテーブル部42上に保持するものである。本第1実施形態において、保持部44は、テーブル部42に設けられ、脚部109と係合可能な矩形状の溝となっている。なお、溝の形状は、脚部109の形状に応じて任意の形状とすることができる。また、保持部44は、溝ではなく、脚部109を機械的または電磁的にロックするロック機構としてもよい。

[0031] ばね45は、弾性部材であり、一端がテーブル部42に接続され、他端が送電装置50（後述の第1係合部51）に接続されている。ばね45は、ドローン100がテーブル部42に着陸しているときにはドローン100の自重により縮むように弾性変形する。このときに、送電装置50は、テーブル部42により保持される。

[0032] 開口部46は、テーブル部42に設けられた貫通孔である。本第1実施形態では、開口部46は、テーブル部42の中央に設けられ、送電装置50の配線をレベリング部40と送電装置50との間で引き回すための経路となっている。

また、開口部46は、後述の供給管61をレベリング部40と流体供給部60との間で引き回すための経路となっている。

[0033] 送電装置50（図4参照）は、ばね45を介してテーブル部42の上面側（+Z側）に設けられている。送電装置50は、ドローン100に設けられている後述の受電装置103に電力を供給するものである。送電装置50は、第1係合部51と、送電電極52と、不図示のスイッチとを有している。

[0034] 第1係合部51は、ドローン100の後述する第2係合部111と係合可能であり、内側にテーブル部42側（-Z側）に向けて縮径するテーパ形状の開口部を有している。

送電電極52は、このテーパ部に設けられており、受電装置103のテーパ部に設けられた受電電極112に接触することにより給電が行われている。なお、送電電極52とバッテリー31とは、開口部46を経由する配線により接続されている。

[0035] なお、送電装置50と受電装置103とによる給電は、ワイヤレス給電を採用してもよい。ワイヤレス給電は、非接触で電力を供給するものであり、磁界共鳴方式や電磁誘導方式などが知られている。不図示のスイッチは、送電装置50による受電装置103への給電を行うかどうかのオン・オフスイッチである。

[0036] 流体供給部60（図4参照）は、ポンプ34からの流体をドローン100に供給するものである。本第1実施形態において、流体供給部60は、供給管61と、ジョイント62と、パッキン63とを有している。

[0037] 供給管61は、一端がポンプ34に接続され、開口部46を経由して他端が第1係合部51の内部に位置するように設けられている。ジョイント62は、後述の配管部114と係合するテーパ形状であり、供給管61の他端側に設けられている。

パッキン63は、ジョイント62に設けられており、本第1実施形態では弾性変形可能なゴムパッキンとなっている。なお、供給管61や電線は、開口部46に代えて、駆動軸41を中空形状として、この中空部分を利用して

引き回すようにしてもよい。この場合、供給管 6 1 と電線とは異なる駆動軸 4 1 の中空部分を引き回すことが望ましい。

[0038] 本第 1 実施形態では、第 1 係合部 5 1 内にドローン 1 0 0 に電力を供給する送電装置 5 0 の一部と、ドローン 1 0 0 に流体を供給する流体供給部 6 0 の一部とを設けているので、第 1 係合部 5 1 に後述の第 2 係合部 1 1 1 を係合させることにより、電力および流体の供給が可能となり、ドローン 1 0 0 の大型化を抑制することができる。

[0039] 撮像装置 5 5 は、レンズや撮像素子や画像処理エンジンなどを有し、動画や静止画を撮像するデジタルカメラである。本第 1 実施形態において、撮像装置 5 5 は、本体部 3 0 の側面であって、搬送装置 1 の進行方向側（-X 側）に設けられている。撮像装置 5 5 で撮像された画像および第 1 G N S S 6 5 が測位した位置情報に基づいて、搬送装置 1 の自動運転もしくは遠隔操作による運転が行われる。搬送装置 1 を遠隔運転する場合には、撮像装置 5 5 で撮像された画像および第 1 G N S S 6 5 が測位した位置情報は、搬送装置 1 とは遠隔に設けられた中央制御装置に送信される。なお、本体部 3 0 に設けられる撮像装置 5 5 の数は複数でもよく、本体部 3 0 の左右前後方向のそれぞれに撮像装置 5 5 を設けてもよい。

[0040] また、撮像装置 5 5 に代えて、もしくは、撮像装置 5 5 と併用して電磁波を照射する L i D A R (Light Detection and Ranging) により搬送装置 1 の周囲の障害物や路面形状を検出したり、道幅を検出したり、目的地までの距離を検出するようにしてもよい。

[0041] 第 1 G N S S 6 5 は、人工衛星を利用して搬送装置 1 の位置を測位するものである。第 1 通信装置 6 6 は、送信機と、受信機と、各種回路と、不図示のアンテナなどを有し、ドローン 1 0 0 に設けられた後述の第 2 通信装置 1 0 6 やインターネット等の広域ネットワークにアクセスする無線通信ユニットである。本第 1 実施形態において、第 1 通信装置 6 6 は、第 1 G N S S 6 5 が検出した搬送装置 1 の位置に基づいて、テーブル部 4 2 の位置を第 2 通信装置 1 0 6 に送信する。

[0042] 第1メモリ67は、不揮発性のメモリ（例えばフラッシュメモリ）であり、搬送装置1の各要素を駆動するための各種データやプログラム、搬送装置1を自動運転するための各種データやプログラムを記憶している。

[0043] 制御装置70は、CPUを備えており、搬送装置1全体を制御するとともに、ドローン100と協働するものである。本第1実施形態において、制御装置70は、ドローン100のUAV制御装置120と協働して、ドローン100の着地制御や、ドローン100に電力や流体を供給するための一連の動作の制御などを行っている。また、制御装置70は、姿勢検出部43の検出結果に基づいて、レベリング部40の姿勢の制御を行っている。また、制御装置70は、搬送装置1が狭い場所を移動する際には、アクチュエータ18bを駆動してY方向に離間する一对の履帯13の幅を小さくするようにしてもよい。また、制御装置70は、障害物を跨ぐ際には、アクチュエータ18bを駆動して中央フレーム16のZ方向の高さを高くするようにしてもよい。

[0044] (ドローン)

本第1実施形態のドローン100は、飛行装置101と、撮像装置102と、受電装置103と、センサ群104と、バッテリー105と、第2通信装置106と、第2メモリ107と、脚部109と、流体装置113と、UAV制御装置120と、を備えている。

[0045] 飛行装置101は、不図示のモータと、複数のプロペラと、を有しており、ドローン100を空中に浮上させるとともに、空中での移動を行う推力を発生させるものである。なお、離着陸部に着陸するドローン100の機数は任意に設定することができる。この場合、それぞれのドローン100の構成も同じでもよく、その一部を変更してもよい。更に、それぞれのドローン100の大きさも同じとしてもよく、異なる大きさとしてもよい。

[0046] 撮像装置102は、レンズや撮像素子や画像処理エンジンなどを有し、動画や静止画を撮像するデジタルカメラである。本実施形態において、撮像装置102は、ドローン100の本体の下部に設けられている。撮像装置10

2は、レンズの向きを変えられるように、姿勢を変更する機構を備えている。これにより、撮像装置102は、レンズを様々な位置に位置決めして、様々な角度の画像を撮像することができる。なお、撮像装置102として全方位型カメラ（360度カメラ）を用いてもよく、撮像装置102の代わりに3次元スキャナ（例えばLiDAR）を用いてもよい。

[0047] 受電装置103は、第2係合部111と、受電電極112とを有している。第2係合部111は、下側（-Z側）に向けて縮径するテーパ部を有しており、第1係合部51の内側のテーパ形状の開口部と係合可能である。受電電極112は、第2係合部111の外側のテーパ部分に設けられており、送電電極52と接触することにより受電が行われる。送電電極52と受電電極112の接触とは、第2係合部111の先端よりも上方で行われるので、配管部114から液体が漏れた場合でも、この液体が送電電極52および受電電極112にかかるリスクを低減している。

[0048] センサ群104は、GNSSや、ドローン100と他の装置（例えば作業装置260）との衝突回避するための赤外線センサや、高度を測定する気圧センサや、方位を検出する磁気センサや、ドローン100の姿勢を検出するジャイロセンサや、ドローン100に作用する加速度を検出する加速度センサなどである。

[0049] バッテリ105は、受電装置103に接続された二次電池であり、リチウムイオン二次電池やリチウムポリマー二次電池などを用いることができるがこれに限定されるものではない。バッテリ105は、飛行装置101と、撮像装置102と、第2通信装置106と、第2メモリ107と、流体装置113と、UAV制御装置120と、に電力を供給することが可能である。

[0050] 第2通信装置106は、無線通信ユニットを有しており、インターネット等の広域ネットワークにアクセスしたり、第1通信装置48と通信したりするものである。本実施形態において、第2通信装置106は、撮像装置102が撮像した画像データやセンサ群104が検出した検出結果を第1通信装置48に送信したり、第1通信装置48から搬送装置1の位置（例えばテー

ブル部42の位置)をUAV制御装置120に送信したりするものである。

[0051] 第2メモリ107は、不揮発性のメモリ(例えばフラッシュメモリ)であり、ドローン100を飛行させるための各種データやプログラムを記憶したり、撮像装置102が撮像した画像データやセンサ群104が検出した検出結果などを記憶したりするものである。

第2GNSS108は、人工衛星を利用してドローン100の位置を測位するものである。

[0052] 脚部109は、ドローン100の下方(-Z側)に延出しており、ドローン100が着地する際に着地面に接して、ドローン100を支持するものである。本第1実施形態において、脚部109は、離着陸部であるテーブル部42に着陸した際に保持部44の溝と係合するような形状をしている。脚部109が保持部44と係合することにより、搬送装置1が傾斜したとしてもドローン100がテーブル部42から脱落することがない。

[0053] 流体装置113は、流体供給部60から流体を受給して、ドローン100の飛行時にこの流体を対象物に向けて供給するものである。流体装置113は、配管部114と、タンク115と、電磁弁116と、ポンプ117と、ノズル118とを有している。

[0054] 配管部114は、その一部が第2係合部111の内側に設けられ、パッキン63を介してジョイント62と係合するテーパ形状部分を有している。配管部114は、流体供給部60から供給される流体をタンク115へと導く。

[0055] タンク115は、配管部114から供給された流体を貯蔵するものであり、不図示の流量計が設けられている。

[0056] 電磁弁116は、電磁石への電流のオン、オフにより弁を開閉するものであり、配管部114への流体の供給を制御している。本第1実施形態において、電磁弁116は、通常は閉状態であり、テーブル部42に着陸した際にタンク115への流体の供給を行うときに開状態となる。また、タンク115に設けられた不図示の流量計の出力に応じて閉状態となる。

- [0057] ポンプ117は、タンク115に貯蔵されている流体をノズル118へと導くポンプである。本第1実施形態において、ポンプ117は、直流ポンプが用いられている。
- [0058] ノズル118は、対象物に向けて流体を供給する部品である。本第1実施形態において、ノズル118は、飛行装置101の下方側に設けられている。ノズル118は、ポンプ117のオン・オフ制御により流体の供給を行っている。なお、ノズル118の数は任意に設定することができる。
- [0059] UAV制御装置120は、CPUや、姿勢制御回路や、飛行制御回路などを備えており、ドローン100全体を制御するものである。また、UAV制御装置120は、ドローン100の着陸制御に加えて、バッテリー105の残量から離着陸部における充電のタイミングを判断したり、タンク115の残量から離着陸部における流体供給のタイミングを判断したりするものである。また、UAV制御装置120は、撮像装置102の撮像位置や画角やフレームレートなどを制御したりするものである。
- [0060] ドローン100がテーブル部42に着陸しているときに、撮像装置102による撮像を行えば、従前の搬送装置の運転席からとほぼ同じ位置からの撮像を行うことができる。
- [0061] 図4はドローン100が離着陸部に着陸する様子を示す図であり、図4(a)はドローン100がテーブル部42の斜め上にある様子を示す図であり、図4(b)はドローン100がテーブル部42の上方にある様子を示す図であり、図4(c)はパッキン63に第2係合部111のテーパ部が接触する様子を示す図であり、図4(d)は送電電極52と受電電極112とが接触する様子を示す図であり、図4(e)はドローン100の脚部109が保持部44に保持される様子を示す図である。
- [0062] 図5は制御装置70により実行されるフローチャートであり、以下、図4および図5を用いて本第1実施形態の搬送装置1およびドローン100の動作について説明を続ける。
- [0063] (フローチャート)

図5のフローチャートは、例えば搬送装置1が傾斜地に位置しているときに実行されるものである。なお、テーブル部42を常に水平にするために姿勢検出部43の出力に基づいて駆動軸41を駆動することは省エネルギーの観点で好ましくない。このため、図5のフローチャートでは、ドローン100の離着陸を行うときにテーブル部42を水平に保ち、ドローン100がテーブル部42に着陸しているときでも離陸をしない場合には駆動軸41によるテーブル部42の駆動を行っていない。

[0064] 制御装置70は、ドローン100のテーブル部42への離着陸があるかどうかの判断を行う（ステップS1）。ここでは、ドローン100の制御装置70は、ドローン100のテーブル部42への着陸があるものとしてステップS2へ進むものとする。なお、ドローン100のテーブル部42への離着陸があるかどうかの判断は、搬送装置1とドローン100との通信により判断してもよく、制御装置70からドローン100への指示により行うものとしてもよい。また、制御装置70は、ドローン100のテーブル部42への着陸がある場合には、後述のステップS4にて着陸の指示を出すまでに走行装置10による搬送装置1の移動を停止させることが望ましい。これに対して、制御装置70は、ドローン100のテーブル部42から離陸する際には、走行装置10による搬送装置1の移動を行ってもよい。

[0065] 制御装置70は、ドローン100のテーブル部42への着陸に際し、テーブル部42を水平にするためのレベリング駆動が必要かどうかの判断を行う（ステップS2）。制御装置70は、姿勢検出部43の出力に基づいて、レベリング駆動が必要かどうかの判断を行う。ここでは、搬送装置1の傾斜が所定値以上であり、ドローン100がテーブル部42に安全に着陸できないものとして、制御装置70はステップS2の判断をYesとしてステップS3に進むものとする。

[0066] 制御装置70は、レベリングモータ32により3つの駆動軸41を駆動して、テーブル部42のレベリングを行う（ステップS3）。なお、制御装置70は、テーブル部42を完全な水平にする必要はなく、ドローン100が

テーブル部42に安全に着陸できるようにテーブル部42の姿勢を制御すればよい。

[0067] なお、UAVの中には、回転翼により下流側に向けて空気の流れが発生し、着陸時に本体が傾いてしまい、テーブル部42がこの傾きに合わせて傾斜していた方が着陸しやすい機種もある。このような場合、制御装置は、ドローン100の着陸特性に応じてドローン100が着陸しやすいように、テーブル部42を 3° ～ 10° 程度傾斜させるように3つの駆動軸41を駆動してもよい。

[0068] 本フローチャートのステップS2やステップS3が行われている間に、ドローン100は、図4(a)に示すようにテーブル部42に向けて飛行を行っている。具体的には、ドローン100のUAV制御装置120は、テーブル部42の位置情報や、第2GNSS108が測位したドローン100の位置に基づいて、テーブル部42に向けて飛行を行っている。なお、UAV制御装置120は、撮像装置102により、テーブル部42を撮像するために、撮像装置102のレンズの位置を下方側に向けるように制御する。

[0069] 次いで、UAV制御装置120は、図4(b)に示すように、第1係合部51と第2係合部111とが係合可能なように、テーブル部42の上方に飛行する。

[0070] 制御装置70は、ステップS3にてテーブル部42のレベリングを実施すると、UAV制御装置120に着陸の指示を出す(ステップS4)。UAV制御装置120は、下方側への移動を行い、図4(c)に示すように、第2係合部111のテーパ部を第1係合部51の内側のテーパ部に移動させて、配管部114のテーパ形状部分がパッキン63に係合するようにする。なお、図4(c)では撮像装置55のレンズの向きが下方側から水平方向側に移動しているが、撮像装置55はレンズの向きを下方側として第1係合部51と第2係合部111との係合の様子を撮像するようにしてもよい。

[0071] UAV制御装置120は、下方側への移動を継続していくとパッキン63が弾性変形していき、図4(d)に示すように、送電電極52と受電電極1

12とが接触する。また、ばね45にはドローン100の自重が作用するので、ばね45は圧縮するように弾性変形していく。

[0072] ジョイント62が配管部114のテーパ形状部分と係合した後にドローン100の自重がばね45に作用して、図4(e)に示すように、送電装置50がテーブル部42の上面に接触するとともに、脚部109が保持部44と係合する。なお、テーブル部42に送電装置50と接触したことを検出するセンサを設けて、制御装置70は、このセンサがテーブル部42に送電装置50と接触したことを検出した際にステップS4が終了したと判断するようにしてもよい。

[0073] 制御装置70は、ドローン100と通信を行い、UAV制御装置120が受電装置103への給電ならびに流体装置113への流体の供給を要求しているかどうかを判断する(ステップS5)。ここでは、UAV制御装置120が受電装置103への給電ならびに流体装置113への流体の供給を要求したものであるとして、ステップS6に進むものとする。なお、UAV制御装置120は、流体装置113への流体の供給を要求した際には、電磁弁116の弁を開き、流体供給部60からの流体の供給が可能な状態にする。

[0074] 制御装置70は、送電装置50による送電と、流体供給部60による流体の供給とを実施する(ステップS6)。制御装置70は、送電装置50の不図示のスイッチをオンにして受電装置103への給電を開始するとともに、ポンプ34を駆動して流体供給部60による流体装置113への流体の供給を開始する。

[0075] 制御装置70は、送電装置50による送電と、流体供給部60による流体の供給とが終了したかどうかの判断を行う(ステップS7)。UAV制御装置120は、バッテリー105の充電量が所定の充電量に達したときに、制御装置70に対して充電終了を示す信号を送信する。また、UAV制御装置120は、タンク115に設けられた不図示の流量計が所定の流量を検出したときに、電磁弁116の弁を閉じるとともに、制御装置70に対して流体供給の終了を示す信号を送信する。

制御装置 70 は、充電終了を示す信号を受信した際に、送電装置 50 の不図示のスイッチをオフにして受電装置 103 への給電を終了する。また、制御装置 70 は、流体供給の終了を示す信号を受信した際に、ポンプ 34 の駆動を停止する。

[0076] なお、制御装置 70 もしくは UAV 制御装置 120 がドローン 100 に飛行の指示を出した場合にも上述したような充電終了処理や流体供給の終了の処理を行うようにすればよい。

[0077] 制御装置 70 は、テーブル部 42 のレベリングの維持が必要であるかどうかの判断を行う（ステップ S8）。制御装置 70 は、ドローン 100 の離着陸が予想される場合や、搬送装置 1 の移動経路が急傾斜の場合などに、ステップ S8 の判断を Yes として駆動軸 41 を適宜駆動してテーブル部 42 のレベリング状態を適切に保って、ステップ S10 に進む。

[0078] 一方、制御装置 70 は、ドローン 100 の離着陸が予想されない場合や、搬送装置 1 の移動経路が緩やかな傾斜の場合などに、ステップ S8 の判断を No としてステップ S9 に進む。また、制御装置 70 は、ドローン 100 の撮像装置 102 による撮像を行うときに、ステップ S8 の判断を No としてもよい。これは、ドローン 100 がテーブル部 42 に着陸しているときに、撮像装置 102 による撮像は、従前の搬送装置の運転席からとほぼ同じ位置からの撮像となるため、搬送装置 1 の姿勢（傾き）が考慮された撮像を行うほうが好ましいからである。

制御装置 70 は、レベリングモータ 32 による駆動軸 41 の駆動を停止して（ステップ S9）、ステップ S10 に進む。

[0079] 制御装置 70 は、本フローチャートを終了してもよいかどうかの判断を行う（ステップ S10）。制御装置 70 は、搬送装置 1 の搬送が終了している場合や、搬送装置 1 をオフにする場合などにステップ S10 の判断を Yes として本フローチャートを終了する。

[0080] 一方、制御装置 70 は、ドローン 100 の離着陸が予想される場合や、搬送装置 1 による搬送が継続される場合などにステップ S10 の判断を No と

してステップS 1に進む。なお、ドローン100がテーブル部42から離陸する場合にも制御装置70が姿勢検出部43の検出結果に基づいて、テーブル部42の姿勢を制御することにより、ドローン100が離陸しやすい離着陸部を実現することができる。

[0081] 本第1実施形態のドローン100は、各種用途に使用することができる。一例を挙げると、農薬をノズル118から農地に散布する散布用ドローンとしたり、太陽光パネルの清掃用の洗浄液をノズル118から太陽光パネルに散布する清掃用ドローンとしたりすることができる。

[0082] 以上、詳述したように、本第1実施形態によれば、制御装置70が姿勢検出部43の検出結果に基づいて、テーブル部42の姿勢を制御するので、ドローン100の離着陸がしやすい搬送装置1を実現することができる。また、ドローン100がテーブル部42に着陸した際に、安定した姿勢で受電装置103への充電や、流体装置113への流体の供給できるので、受電装置103への充電や、流体装置113への流体の供給の際にトラブルが発生することを抑制することができる。

[0083] また、脚部109が保持部44に保持される前に、送電電極52と受電電極112とが接触し、また、ジョイント62が配管部114のテーパ形状部分と係合しており、このとき、送電装置50はばね45により変形可能に支持されている。このため、脚部109が保持部44に保持される際に、送電電極52と受電電極112とが破損したり、ジョイント62が破損したりすることを低減することができる。

[0084] (第2実施形態)

以下、図6、図7を用いて第2実施形態につき説明するが、第1実施形態と同じ構成については同じ符号を付し、その説明を割愛もしくは簡略化する。第2実施形態では、第1実施形態の搬送装置1に代えて建設機械である油圧ショベル200にドローン100の離着陸部を設けている。

図6は本第2実施形態を表す油圧ショベル200の概要図であり、図7は本第2実施形態の油圧ショベル200とドローン100との主要部のブロッ

ク図である。なお、図6では、レベリング部40の保持部44および開口部46の図示を省略し、送電装置50の送電電極52の図示を省略し、流体装置113の各構成の図示を省略している。

[0085] 以下、図6および図7を用いて油圧ショベル200の構成を説明していく。なお、図6から明らかなように、本第2実施形態の油圧ショベル200は、運転席が無い自動運転タイプもしくは遠隔運転タイプの建設機械である。なお、油圧ショベル200は、土木現場での走行を自動運転とし、公道ではトレーラに載置して運搬するようにしてもよい。

[0086] 本第2実施形態の油圧ショベル200は、駆動システム210と、走行装置220と、旋回装置230と、本体装置240と、作業装置260と、を有している。

[0087] 駆動システム210は、油圧ショベル200の各要素を駆動する駆動装置であり、本体装置240に收容されている燃料電池211と、燃料タンク212と、蓄電池213と、を有している。燃料電池211は、水素と酸素を電気化学反応させて電気を作る発電装置である。

[0088] 燃料タンク212は、本第2実施形態では気体状態の水素を貯蔵するものであり、内部には不図示の残量計が設けられている。燃料タンク212は、数十MPaに圧縮された水素を蓄えるものであり、不図示の水素供給管路を介して燃料電池211に水素を供給するものである。

[0089] 蓄電池213は、2次電池であり、燃料電池211が発電した電力を蓄電するものである。蓄電池213は、蓄えた電力により燃料電池211を駆動するための補助電源として用いることもでき、油圧ショベル200を構成する各種モータや、走行装置220や、旋回装置230や、各種シリンダやレベリングモータ32やポンプ34や送電装置50などにも電力を供給するものである。このように、本第2実施形態では、蓄電池213が設けられているので、第1実施形態のバッテリー31を第2実施形態では省略することができる。

[0090] 走行装置220は、無限軌道タイプであり、遊動輪221と駆動輪222

とを巻装した一对の履帯 2 2 3 を備えており、駆動輪を走行モータ 1 2 4 により駆動して一对の履帯が駆動することにより油圧ショベル 2 0 0 を走行させている。走行モータ 1 2 4 は、蓄電池 2 1 3 から供給された電力により駆動するものであり、本第 1 実施形態ではインホイールモータが採用されている。なお、走行モータ 1 2 4 は、油圧モータを用いてもよい。

[0091] 旋回装置 2 3 0 は、走行装置 2 2 0 と本体装置 2 4 0 との間に配設されている。旋回装置 2 3 0 は、不図示のベアリングと、旋回モータ 2 3 1 とを備え、本体装置 2 4 0 と作業装置 2 6 0 とを Z 軸回りに旋回するものである。

[0092] 本第 1 実施形態の本体装置 2 4 0 は、上面がフラットな円柱形状をしており、この上面にはドローン 1 0 0 を離着陸させることが可能である。なお、本第 1 実施形態では本体装置 2 4 0 は円柱形状とするが、これに限定されるものではなく、任意の形状とすることができる。

[0093] 本体装置 2 4 0 は、その内部に燃料電池 2 1 1 と、燃料タンク 2 1 2 と、蓄電池 2 1 3 と、燃料タンク 2 1 2 に加えて、第 1 実施形態のレベリングモータ 3 2 と、容器 3 3 と、ポンプ 3 4 とを備えている。

[0094] また、本体装置 2 4 0 は、図 7 のブロック図に示すように、全地球型測位システムである第 3 G N S S 2 4 7 と、第 3 通信装置 2 4 8 と、第 3 メモリ 2 4 9 と、油圧ショベル 2 0 0 全体を制御する重機制御装置 2 5 0 と、が設けられている。

[0095] スイング部 2 4 1 は、本体装置 2 4 0 の一端側に接続された部分と、ブーム 2 5 3 に接続された部分とが鉛直方向を示す Z 軸回りに回転可能なように軸支されている。スイングシリンダ 2 4 2 は一端が本体装置 2 4 0 に接続され、他端がスイング部 2 4 1 に接続されたシリンダであり、蓄電池 2 1 3 から供給される電力によりシリンダの伸縮動作がなされるものである。

スイングシリンダ 2 4 2 の伸縮により、作業装置 2 6 0 は、図 3 の Z 軸回りに回転する。

[0096] 第 3 G N S S 2 4 7 は、人工衛星を利用して油圧ショベル 2 0 0 の位置を測位するものである。なお、第 3 G N S S 2 4 7 は、本体装置 2 4 0 の上面

に設けるようにしてもよい。

第3通信装置248は、送信機と、受信機と、各種回路と、不図示のアンテナなどを有し、第2通信装置106やインターネット等の広域ネットワークにアクセスする無線通信ユニットである。本第2実施形態において、第3通信装置248は、第3GNSS247が検出した油圧ショベル200の位置に基づいて、テーブル部42の位置を第2通信装置106に送信する。また、第3通信装置248は、撮像装置102が撮像した画像データやセンサ群104が検出した検出結果を第2通信装置106から受信する。

[0097] 第3メモリ249は、不揮発性のメモリ（例えばフラッシュメモリ）であり、油圧ショベル200を駆動するための各種データやプログラムや、油圧ショベル200を自動運転するための各種データやプログラムなどを記憶している。

[0098] 重機制御装置250は、CPUを備えており、油圧ショベル200全体を制御する制御装置であり。本第2実施形態において、重機制御装置250は、UAV制御装置120と協働して、ドローン100の着地制御や、ドローン100に電力や流体を供給するための一連の動作の制御などを行っている。また、重機制御装置250は、姿勢検出部43の検出結果に基づいて、レベリング部40の姿勢の制御を行っている。

[0099] 作業装置260は、ブーム253と、ブームシリンダ254と、アーム255と、アームシリンダ256と、バケット257と、バケットシリンダ258と、を有している。

[0100] ブーム253は、スイング部241を介して本体装置240に接続された回転L字状の部品であり、ブームシリンダ254により回動するものである。

アーム255は、ブーム253の先端に接続されており、アームシリンダ256により回動するものである。

バケット257は、アーム255の先端に接続されており、バケットシリンダ258により回動するものである。なお、バケット257に代えて、ア

ーム255の先端にブレーカなどを取り付けることも可能である。

[0101] ブームシリンダ254は、蓄電池213から供給される電力により伸縮動作がなされて、ブーム253を駆動するシリンダである。

また、アームシリンダ256は、蓄電池213から供給される電力により伸縮動作がなされて、アーム255を駆動するシリンダである。

また、バケットシリンダ258は、蓄電池213から供給される電力により伸縮動作がなされて、バケット257を駆動するシリンダである。

なお、本第1実施形態では、蓄電池213からの電力によりスイングシリンダ242と、ブームシリンダ254と、アームシリンダ256と、バケットシリンダ258とを駆動させたが、油圧を用いてこれらのシリンダを駆動してもよい。

[0102] 本第2実施形態のドローン100は各種用途に使用することができる。一例を挙げると、バケット257が掘削した掘削物に対して、ノズル118から水などの液体を供給して、掘削物の含水比（含水率）を調整したり、土木現場にノズル118から水などの液体を供給して、土木現場の粉塵発生を抑制したりするようにしてもよい。

[0103] 以上のように構成された本第2実施形態の油圧ショベル200においても、重機制御装置250が姿勢検出部43の検出結果に基づいて、テーブル部42の姿勢を制御するので、ドローン100の離着陸がしやすい油圧ショベル200を実現することができる。また、ドローン100がテーブル部42に着陸した際に、安定した姿勢で受電装置103への充電や、流体装置113への流体の供給できるので、受電装置103への充電や、流体装置113への流体の供給の際にトラブルが発生することを抑制することができる。

[0104] なお、第2実施形態において、重機制御装置250は、ドローン100がテーブル部42に着陸する場合には、走行装置220による油圧ショベル200の移動を停止することが好ましい。これに対して、重機制御装置250は、ドローン100のテーブル部42から離陸する際には、走行装置220による搬送装置1の移動を行ってもよい。

[0105] 本第2実施形態において、重機制御装置250は、ドローン100と作業装置260との衝突を回避するため、作業装置260の移動情報（例えば移動する空間座標）をUAV制御装置120に送信するようにしてもよい。

また、UAV制御装置120は、センサ群104の赤外線センサを用いて、作業装置260との衝突を回避するようにしてもよく、赤外線センサの代わりにLiDARを用いるようにしてもよい。なお、UAV制御装置120は、着陸時に作業装置260が設けられていない本体装置240の他端側からテーブル部42に接近することが望ましい。また、UAV制御装置120は、離陸後に作業装置260が設けられていない本体装置240の他端側へ飛行した後に目的地に向けて飛行することが望ましい。

[0106] (第3実施形態)

以下、図8を用いて第3実施形態につき説明するが、第1実施形態および第2実施形態と同じ構成については同じ符号を付し、その説明を割愛もしくは簡略化する。図8は本第3実施形態を表す油圧ショベル200の概要図である。本第3実施形態は、第2実施形態の油圧ショベル200のバケット257に代えて、清掃装置270を設けた点が異なっている。

[0107] 本第3実施形態において、清掃装置270は、ドローン100と協働して太陽光パネル280を清掃するものである。清掃装置270は、回転ブラシ271と不図示のブロアとを有している。なお、清掃装置270の制御は、重機制御装置250により行われる。

[0108] 回転ブラシ271は、太陽光パネル280の表面を拭き取って太陽光パネル280を清掃するためのブラシである。回転ブラシ271は、不図示のモータにより正転・逆転が可能な構造となっている。なお、回転ブラシ271から洗浄液や水（純水）を太陽光パネル280の表面に向けて吐出するようにしてもよい。この洗浄液や水（純水）の供給は、容器33やポンプ34を利用して行うようにすればよい。

[0109] 不図示のブロアは、太陽光パネル280の表面に圧縮気体（例えば空気）を吹きかけて、ドローン100のノズル118から太陽光パネル280の表

面に吐出された洗浄液や水（純水）や、回転ブラシ 271 から太陽光パネル 280 の表面に吐出された洗浄液や水（純水）を吹き飛ばすものである。圧縮気体の供給は、容器 33 やポンプ 34 を利用して行うようにすればよい。なお、容器 33 やポンプ 34 は、液体用と気体用とそれぞれ設けるようにしてもよい。

[0110] 本第 3 実施形態では、ドローン 100 のノズル 118 から太陽光パネル 280 の表面に洗浄液や水（純水）吐出されたことに応じて、回転ブラシ 271 が太陽光パネル 280 の表面を拭き取り、不図示のブローアが洗浄液や水（純水）を吹き飛ばすので効率的に太陽光パネル 280 を清掃することができる。なお、ドローン 100 による洗浄液や水（純水）の供給と、回転ブラシ 271 による拭き取りとの一方を省略するようにしてもよい。

[0111] 以上で説明した実施形態は、本発明を説明するための例示に過ぎず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々変更を加え得ることは可能である。例えば、第 2 係合部 111 に昇降機構を設けて、脚部 109 が保持部 44 に保持された後に、この昇降機構により第 2 係合部 111 を下降させて第 1 係合部 51 と第 2 係合部 111 とを係合するようにしてもよい。

[0112] また、搬送装置 1 や油圧シヨベル 200 は、運転席のあるタイプでもよい。搬送装置 1 や油圧シヨベル 200 は、軽油やアンモニアや水素により駆動する内燃機関式のエンジンでも構わない。

[0113] 油圧シヨベル 200 の作業装置 260 は 1 つに限定されるものではなく、複数の作業装置 260 を本体装置 240 に設けるようにしてもよい。また、第 1 実施形態から第 3 実施形態の各構成は、適宜組み合わせるようにしてもよい。

符号の説明

[0114] 1 搬送装置 30 本体部 32 レベリングモータ
 40 レベリング部 41 駆動軸 42 テーブル部
 43 姿勢検出部 44 保持部 45 ばね
 46 開口部 50 送電装置 51 第 1 係合部 52 送電電

極

60 流体供給部 70 制御装置 100 ドローン
111 第2係合部 112 受電電極 113 流体装置
120 UAV制御装置 200 油圧シヨベル 270 清掃装置

請求の範囲

- [請求項1] 走行装置により走行する本体装置と、
前記本体装置に設けられ、無人飛行体が離着陸する離着陸部と、
前記離着陸部に設けられ、鉛直軸に対する傾斜量が調整可能なレベリングテーブルと、を備えた移動装置。
- [請求項2] 前記離着陸部の前記鉛直軸に対する傾斜を検出する検出センサと、
前記検出センサの検出結果に応じて、前記レベリングテーブルを制御する制御装置と、を備えた請求項1記載の移動装置。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記無人飛行体が離着陸する際に前記レベリングテーブルを制御する請求項2記載の移動装置。
- [請求項4] 前記無人飛行体は撮像を行う撮像装置を有し、
前記制御装置は、前記離着陸部にて前記撮像装置が撮像を行う際に、前記レベリングテーブルの駆動を禁止する請求項2または請求項3記載の移動装置。
- [請求項5] 前記レベリングテーブルには、前記無人飛行体に電力を供給する電力供給部が設けられている請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の移動装置。
- [請求項6] 前記レベリングテーブルには、前記電力供給部の配線を引き回す開口部が形成されている請求項5記載の移動装置。
- [請求項7] 前記レベリングテーブルには、前記無人飛行体を保持する保持部が設けられ、
前記保持部が前記無人飛行体を保持する前に、前記無人飛行体の受電装置が前記電力供給部と係合する請求項5または請求項6記載の移動装置。
- [請求項8] 前記レベリングテーブルには、前記無人飛行体に流体を供給する流体供給部が設けられている請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の移動装置。
- [請求項9] 前記レベリングテーブルには、前記流体供給部の配管を引き回す開

口部が形成されている請求項 8 記載の移動装置。

[請求項10] 前記レベリングテーブルには、前記無人飛行体を保持する保持部が設けられ、

前記保持部が前記無人飛行体を保持する前に、前記無人飛行体の流体装置が前記流体供給部と係合する請求項 8 または請求項 9 記載の移動装置。

[請求項11] 前記レベリングテーブルには、前記無人飛行体と係合可能な第 1 係合部が設けられ、

前記第 1 係合部は弾性部材を介して前記レベリングテーブルに設けられている請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の移動装置。

[請求項12] 前記第 1 係合部には、前記無人飛行体に電力を供給する電力供給部と前記無人飛行体に流体を供給する流体供給部との少なくとも一方が設けられている請求項 11 記載の移動装置。

[請求項13] プロペラを有した飛行装置と、

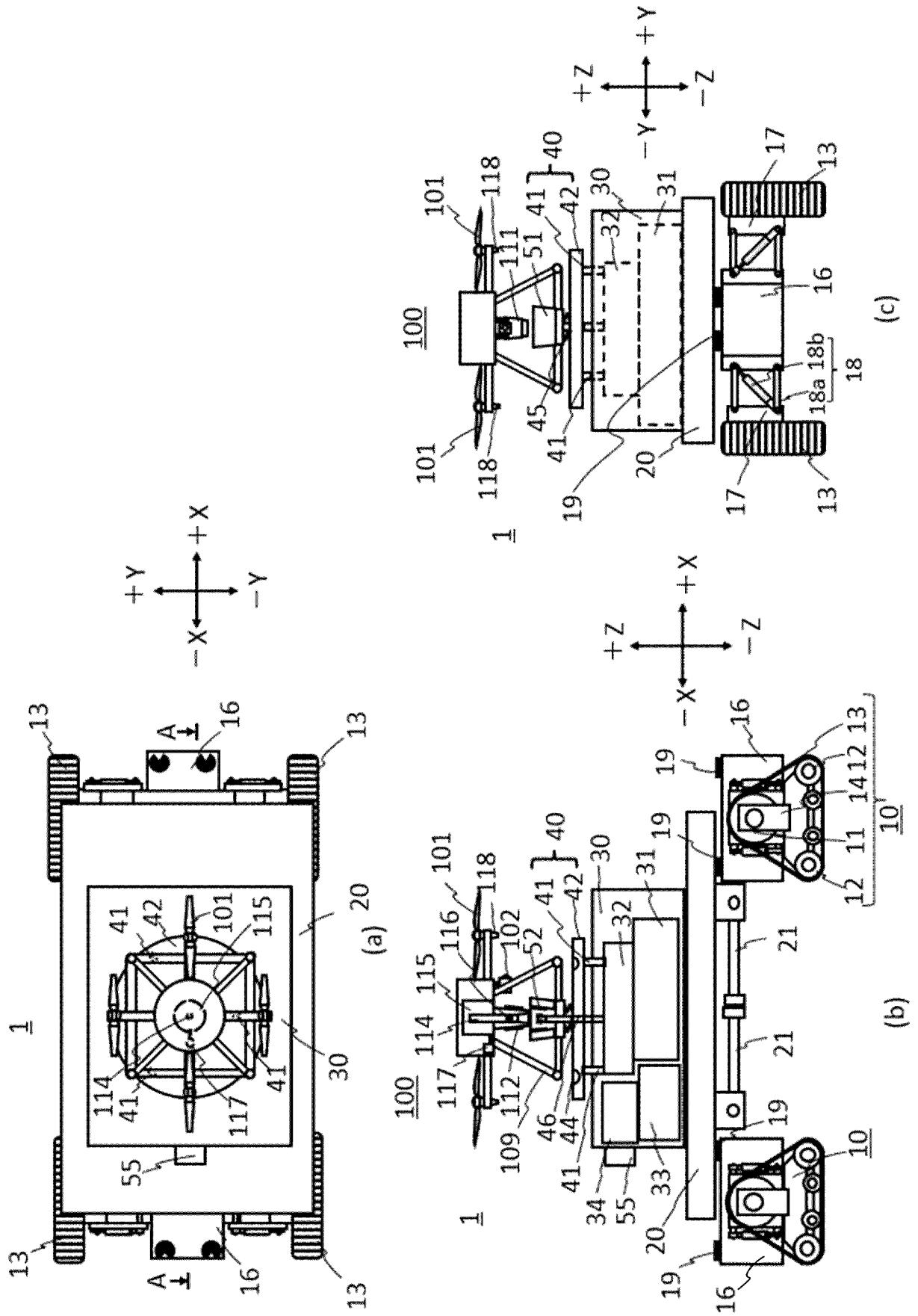
着陸部に着陸する際に、前記着陸部に設けられた第 1 係合部と係合する第 2 係合部と、

前記第 2 係合部の外側に設けられた受電装置と、

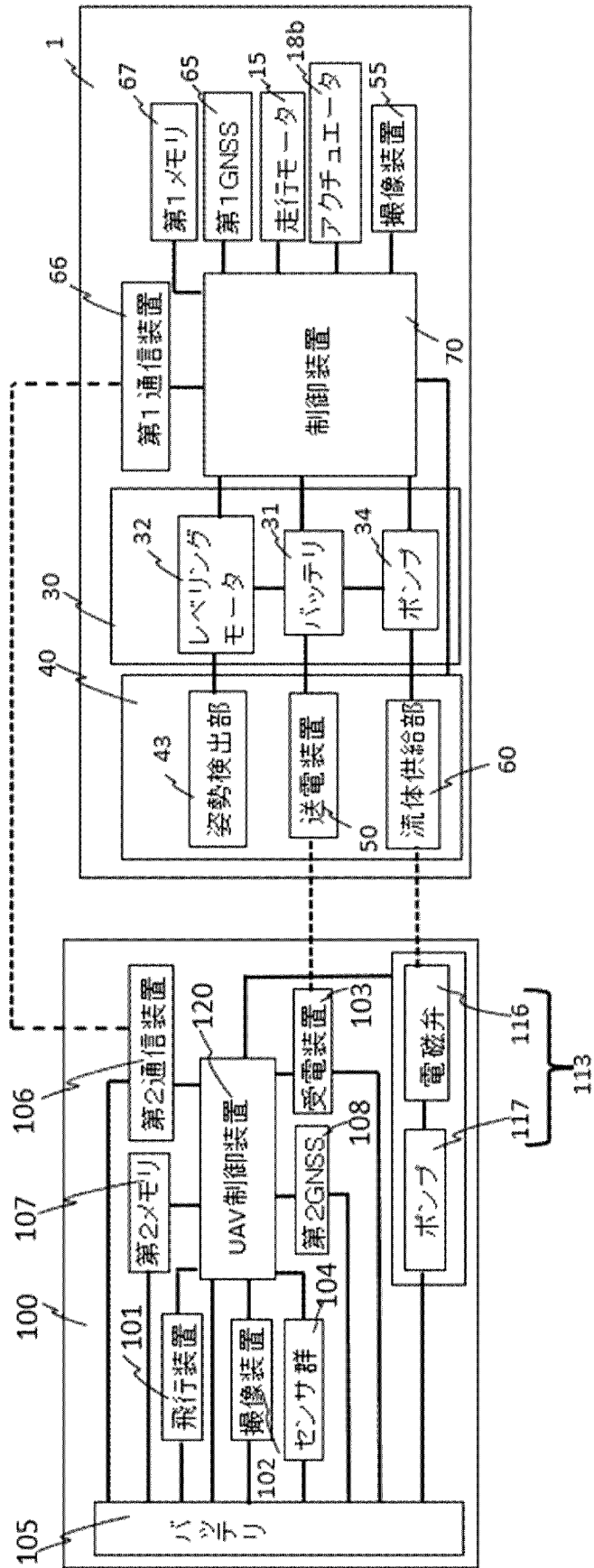
前記第 2 係合部の内側に設けられた流体装置と、を備えた無人飛行装置。

[請求項14] 前記第 1 係合部と前記第 2 係合部との係合に際して、前記第 1 係合部を撮像する撮像装置を備えた請求項 13 記載の無人飛行装置。

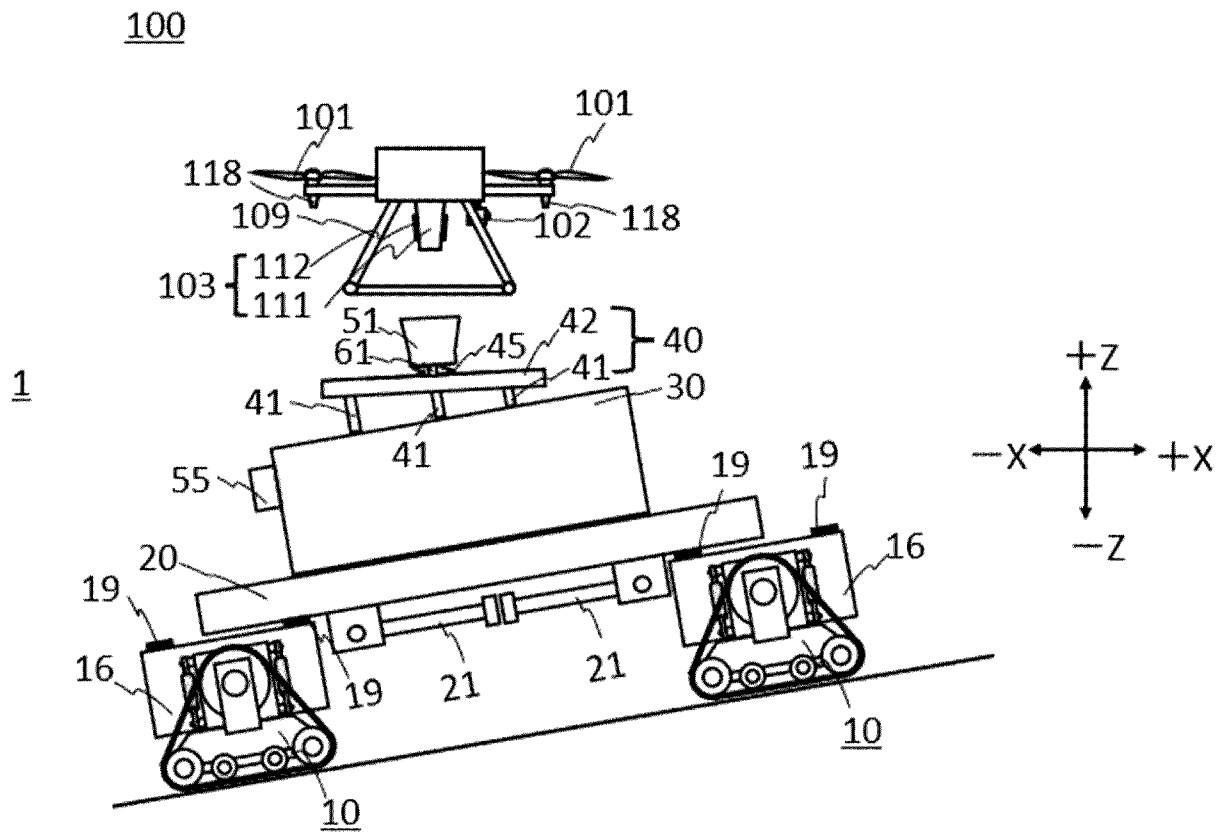
[図1]



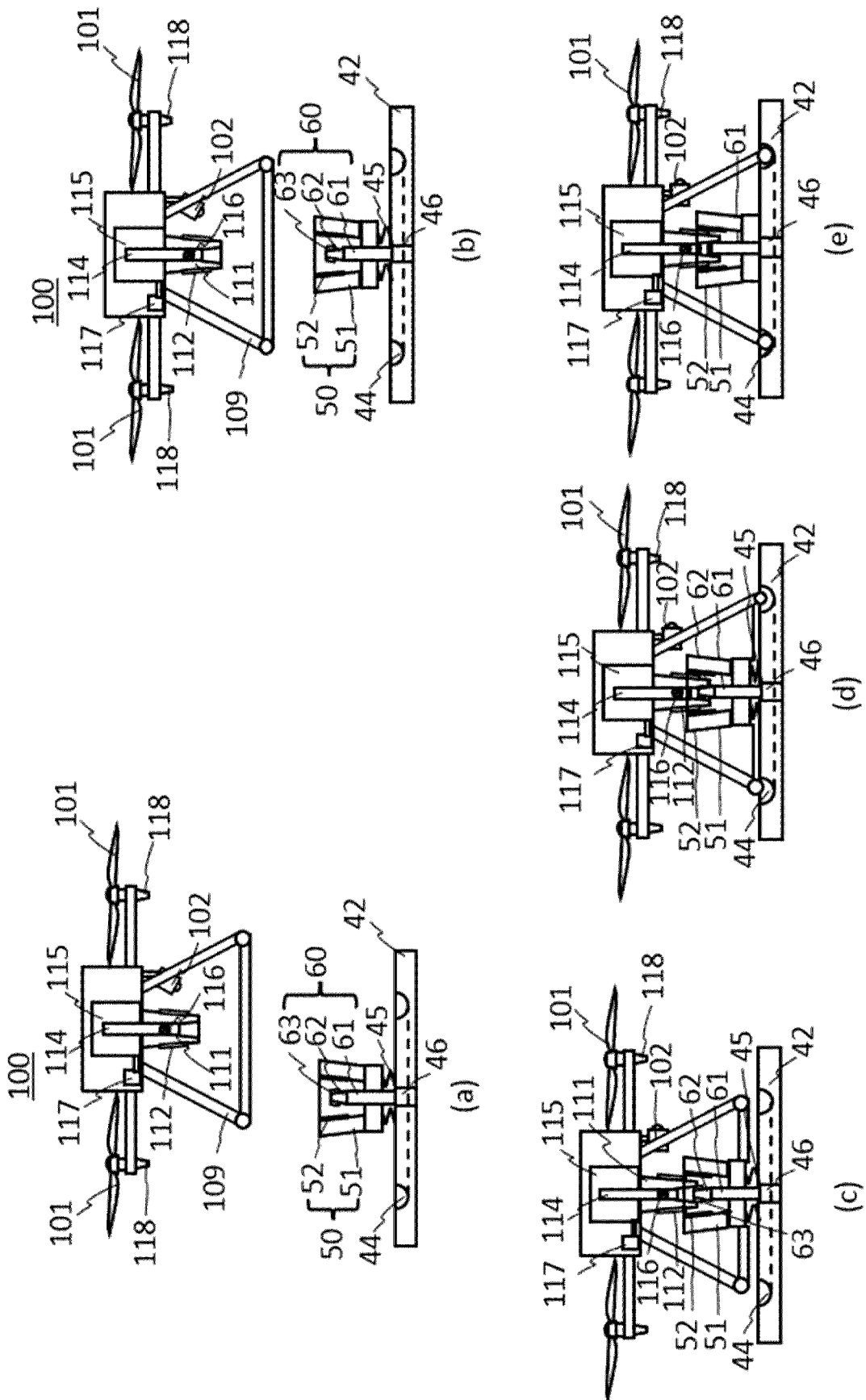
[図2]



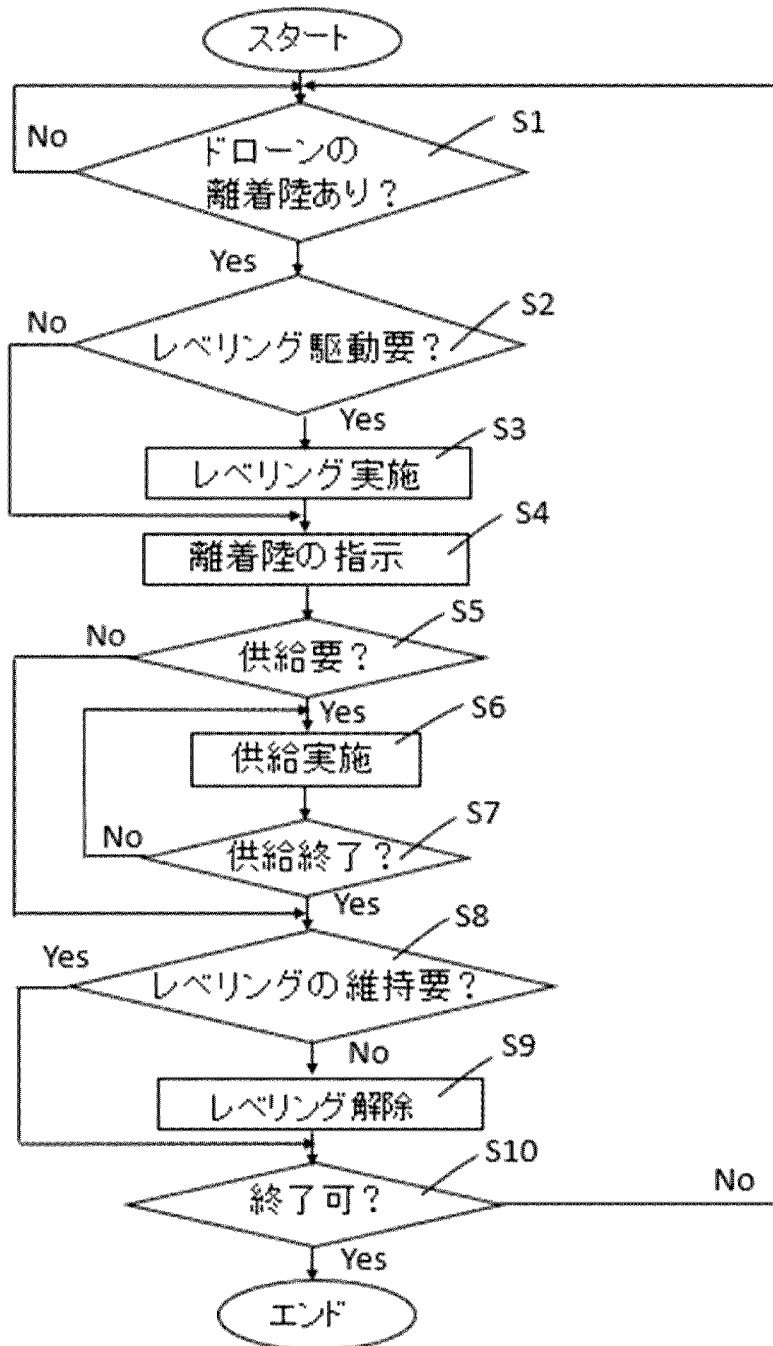
[図3]



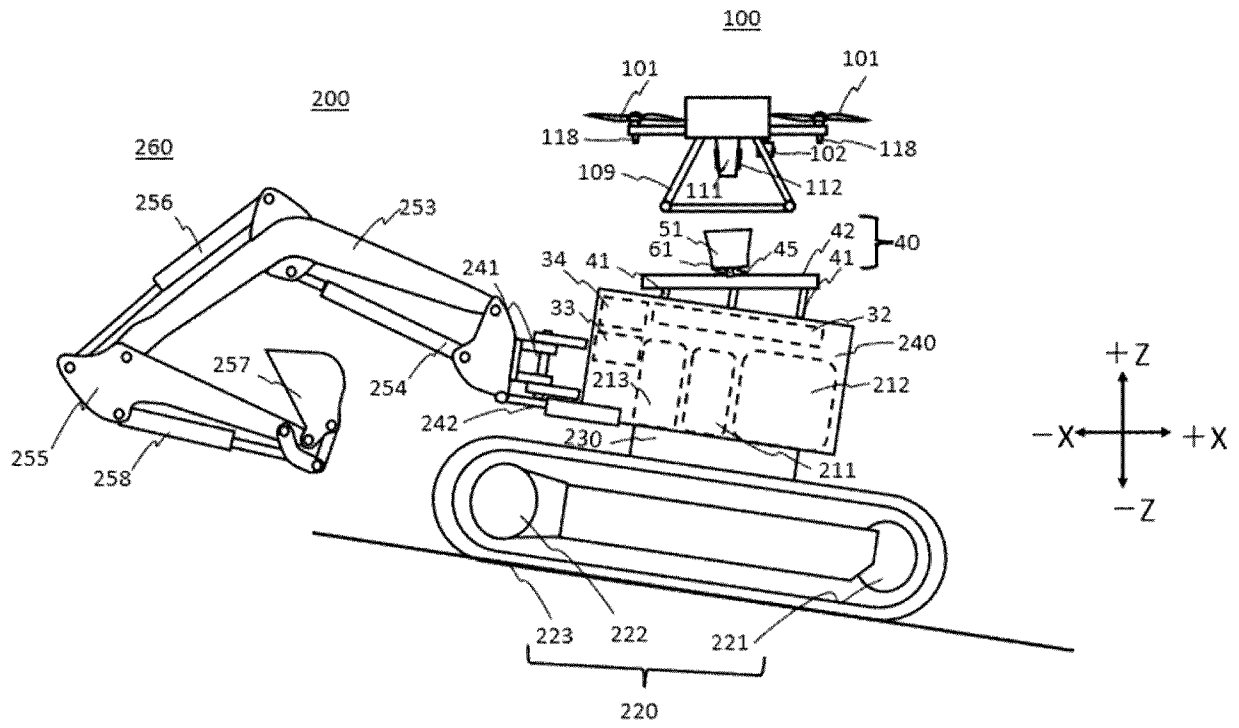
[図4]



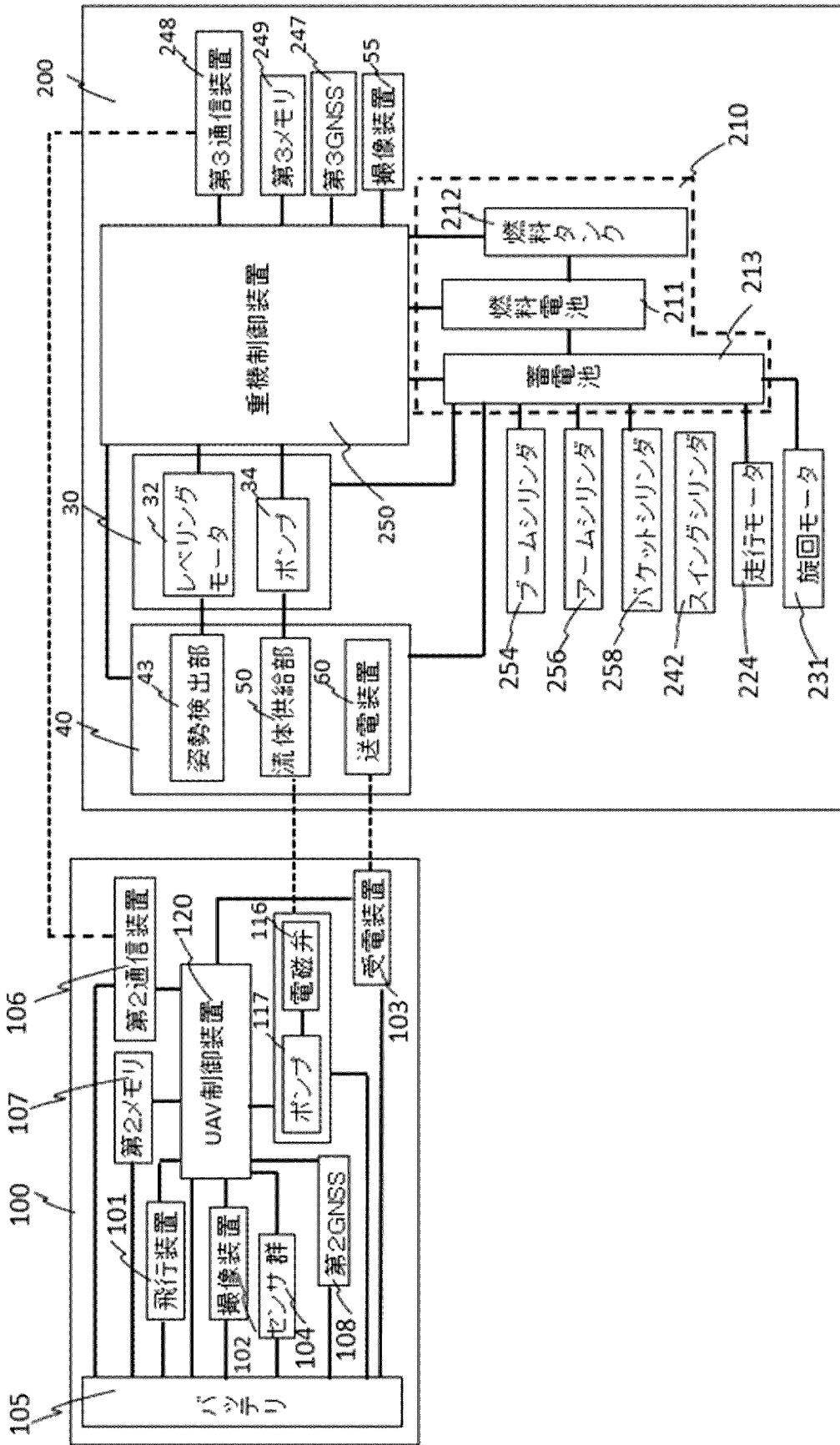
[図5]



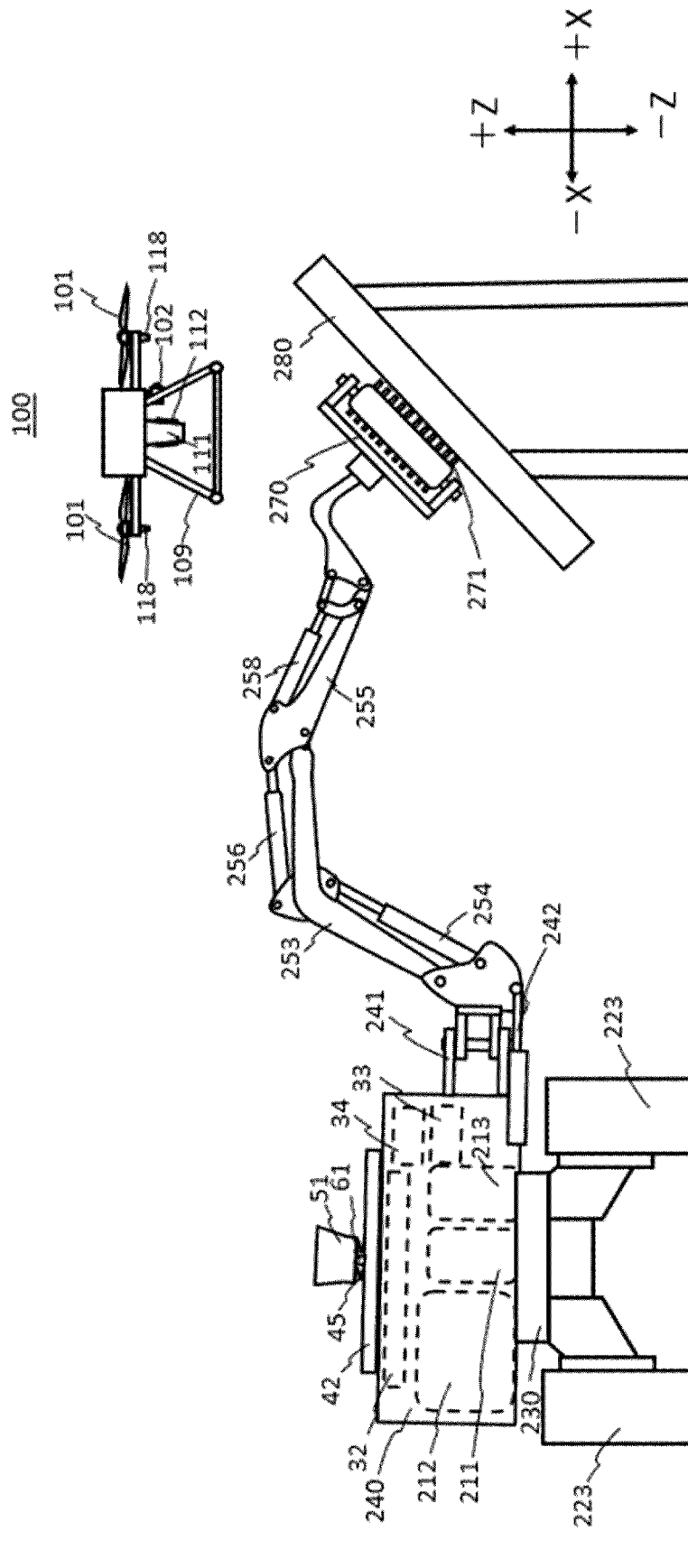
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B64U 70/93</i> (2023.01); <i>B64U 80/25</i> (2023.01); FI: B64U70/93; B64U80/25 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) B64U70/93; B64U80/25		
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 105875572 A (SHENZHEN TIANGU FANGZHOU INVESTMENT HOLDING CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) paragraphs [0017]-[0025], fig. 1	1
Y		5-12
X	WO 2019/171748 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 12 September 2019 (2019-09-12) paragraphs [0025]-[0045], fig. 1-8	1-3
Y		4-7, 11-12
Y	WO 2019/026169 A1 (J THINK CORP.) 07 February 2019 (2019-02-07) paragraphs [0013]-[0023], fig. 1-6	4-7, 11-12
Y	CN 207433831 U (URUMQI JINFENG TIANYI WIND POWER CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) paragraphs [0047]-[0058], fig. 1-5	6-7, 11-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 January 2023		Date of mailing of the international search report 31 January 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

International application No.

PCT/JP2022/045446

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111657252 A (HUBEI JINSEYANGGUANG MAKER EDUCATION CO., LTD.) 15 September 2020 (2020-09-15)	13-14
Y	paragraphs [0021]-[0029], fig. 1-7	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/045446

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	105875572	A	24 August 2016	(Family: none)	
WO	2019/171748	A1	12 September 2019	US 2019/0276162 A1	paragraphs [0024]-[0043], fig. 1-8
WO	2019/026169	A1	07 February 2019	US 2020/0218286 A1	paragraphs [0015]-[0025], fig. 1-6
				CN 110998230	A
CN	207433831	U	01 June 2018	(Family: none)	
CN	111657252	A	15 September 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64U 70/93(2023.01)i; B64U 80/25(2023.01)i FI: B64U70/93; B64U80/25		
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）） B64U70/93; B64U80/25 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	CN 105875572 A (SHENZHEN TIANGU FANGZHOU INVESTMENT HOLDING CO., LTD.) 24.08.2016 (2016 - 08 - 24) 段落0017-0025, 図1	1
Y		5-12
X	WO 2019/171748 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 12.09.2019 (2019 - 09 - 12) 段落0025-0045, 図1-8	1-3
Y		4-7, 11-12
Y	WO 2019/026169 A1 (J THINK株式会社) 07.02.2019 (2019 - 02 - 07) 段落0013-0023, 図1-6	4-7, 11-12
Y	CN 207433831 U (URUMQI JINFENG TIANYI WIND POWER CO., LTD.) 01.06.2018 (2018 - 06 - 01) 段落0047-0058, 図1-5	6-7, 11-12
X	CN 111657252 A (HUBEI JINSEYANGGUANG MAKER EDUCATION CO., LTD.) 15.09.2020 (2020 - 09 - 15) 段落0021-0029, 図1-7	13-14
Y		8-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 19.01.2023	国際調査報告の発送日 31.01.2023	
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） 林 政道 3D 3729 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/JP2022/045446

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 105875572 A	24.08.2016	(ファミリーなし)	
WO 2019/171748 A1	12.09.2019	US 2019/0276162 A1 段落0024-0043, 図1-8	
WO 2019/026169 A1	07.02.2019	US 2020/0218286 A1 段落0015-0025, 図1-6 CN 110998230 A	
CN 207433831 U	01.06.2018	(ファミリーなし)	
CN 111657252 A	15.09.2020	(ファミリーなし)	