

(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
2018年10月11日(11.10.2018)



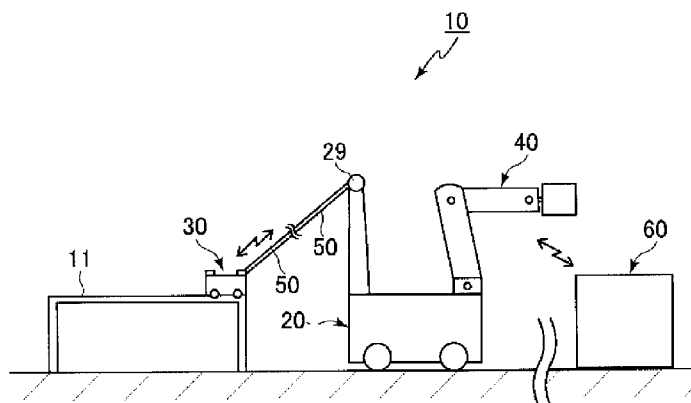
(10) 国際公開番号

WO 2018/186461 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/00 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014498
- (22) 国際出願日: 2018年4月4日(04.04.2018)
- (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:
特願 2017-077198 2017年4月8日(08.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社 Z M P (ZMP INC.) [JP/JP];
〒1120002 東京都文京区小石川五丁目4 1 番 1 0 号 住友不動産小石川ビル Tokyo (JP).
日揮株式会社(JGC CORPORATION) [JP/JP];
〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 谷 口 恵 恒 (TANIGUCHI Eko);
〒1120002 東京都文京区小石川五丁目4 1 番 1 0 号 住友不動産小石川ビル 株式会社 Z M P 内 Tokyo (JP). 柿崎 信郎(KAKIZAKI Nobuo);
〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内 Kanagawa (JP). 甲斐 元崇(KAI Mototaka);
〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内 Kanagawa (JP). 大津 栄治(OHTSU Eiji);
〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2 - 3 - 1 日揮株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 平 山 一 幸 (HIRAYAMA Kazuyuki);
〒1600022 東京都新宿区新宿 1 丁目 1 3 - 1 大橋御苑駅ビル別館3階 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: WORK DEVICE

(54) 発明の名称: 作業装置



(57) **Abstract:** A work device 10 comprises: a traveling mobile body 20; a work mobile body 30; and a flexible wiring unit 50 composed of a plurality of conductors that mechanically and controllably connect the traveling mobile body 20 and the work mobile body. The traveling mobile body 20 comprises: a traveling unit 22 configured to travel inside a work area 11 or through a surrounding region; a travel control unit 23 that drives and controls the traveling unit; a processing unit 24; and a power source unit 27. The work mobile body 30 comprises: a work unit 34 that performs work on the work area 11; a moving unit 32; a movement control unit 33; and a power feeding unit 38 that feeds power to the work unit 34. The power feeding unit 38 is supplied with power from the power source unit 27 of the traveling mobile body 20 via the wiring unit 50, and the movement control unit 33 controls the moving unit 32 such that the work unit 34 performs work on the work area 11 while the work mobile body 30 moves autonomously along a prescribed path.

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 走行移動体 20 と作業移動体 30 と走行移動体 20 及び作業移動体を機械的及び制御的に接続する複数本の導体から成る可撓性の配線部 50 とから構成し、走行移動体 20 が、作業区画 11 内又は周辺領域を走行するための走行部 22, 走行部を駆動制御する走行制御部 23, 処理部 24 及び電源部 27 を備え、作業移動体 30 が、作業区画 11 に対して作業を行なう作業部 34, 移動部 32, 移動制御部 33 及び作業部 34 に給電する給電部 38 を備え、給電部 38 が配線部 50 を介して走行移動体 20 の電源部 27 から給電され、移動制御部 33 が移動部 32 を制御して、作業移動体 30 を所定の経路に沿って自律的に移動させながら、作業部 34 により作業区画 11 に対して作業を行なうように、作業装置 10 を構成する。

明 細 書

発明の名称：作業装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば太陽光発電装置、太陽熱発電装置、農地、鉄道、工業プラント等の広い範囲に亘って、種々の作業を省力化して簡便に行なうための作業装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、太陽光発電装置は、広大な敷地に対して多数の太陽光パネルを並べて配置し、各太陽光パネルで発電された電力を取り出して、外部に出力するように構成されている。このような太陽光発電装置では、発電量1 MW当たりの太陽光パネルの敷設面積は約6 0 0 0 m²程度になる。

このような太陽光発電装置は、各太陽光パネルが全体として上向きに配置されており、天候等の自然の影響を受けやすく、太陽光パネルの表面に塵埃等が積もりやすい。特に砂漠のような地域に隣接して太陽光発電装置が設置されている場合には、砂嵐等の影響により太陽光パネルの表面に砂塵が積もりやすい。

[0003] ここで、例えば監視カメラ付きのドローンを利用して、太陽光パネルの表面における砂塵を含む塵埃等の堆積状態を点検するような場合、監視対象の面積が広大であることから、ドローンによる点検作業は多大な時間及びコストがかかる。また、ドローン自体は、搭載したバッテリーにより給電されるようになっていることから、その飛行可能時間が制限される。

[0004] これに対して、例えば特許文献1には、飛行体と、該飛行体を収容する収容装置と、上記飛行体と収容装置とを繋ぐケーブルと、車両演算装置とを備え、上記飛行体が、遠隔操縦及び／又は自律により飛行し、上記収容装置がケーブル巻取り装置を備え、上記ケーブルが給電及び通信ケーブルであって、上記飛行体で周囲環境情報を取得して走行するようにした車両が開示されている。

この車両によれば、車両の収容装置から飛行体に対してケーブルを介して給電を行なうことによって、飛行体により車両の周囲環境情報を取得することができると共に、飛行体の蓄電容量による飛行時間の制限を排除することが可能である。従って、特許文献1による車両を応用して、ドローンに対してケーブルを介して給電を行なうようにすれば、広大な面積の太陽光発電装置においても、ドローンによる塵埃等の堆積状態を連続的に点検することが可能となる。

[0005] また、太陽光パネルの表面の砂塵を含む塵埃等が堆積した場合には、従来は手作業で塵埃等を各太陽光パネルから吸引して廃棄したりあるいは外側に掃きだしたりしているが、手作業による塵埃等の排除は多大な労力と時間がかかってしまう。

これに対して、例えば各太陽光パネルの表面を所謂ロボット掃除機により清掃するような場合、一時間当たりの清掃可能な面積は360m²程度であることから、30MWの太陽光発電装置では、16.6時間の清掃時間が必要になる。ここで、ロボット掃除機は、一回の充電で約3時間程度の可動時間であることから、途中で充電を行なうことなく、太陽光発電装置全体を清掃するためには、例えば六台程度のロボット掃除機が必要となる。さらに、太陽光発電装置においては、点検又は清掃の作業は太陽光が当たらない夜間に行なう必要があり、点検作業又は清掃作業は時間的に制限される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2017-013653号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、監視カメラ付きのドローンにケーブルを介して給電することにより、長時間に亘ってドローンを飛行させて、各太陽光パネルの塵埃等の堆積状況を点検する場合、検出した塵埃等の堆積箇所が見つかり、この

堆積箇所を清掃する必要がある。このため、堆積場所まで作業者が出向いて手作業で当該堆積箇所を清掃する。よって、点検作業を自動化したとしても、その後の清掃作業が手作業になることから、点検作業のみの自動化では全体の作業効率を飛躍的に向上させることは困難である。

[0008] ロボット掃除機によって太陽光パネルの表面の清掃作業を行なう場合も、同様にして電源電池の充電容量の観点から作業時間が制限される。また、各太陽光パネルの間にメンテナンス用スペースが設けられている場合には、ロボット掃除機は、隣接する太陽光パネルに移動することが困難になる。

[0009] また、太陽光発電装置においては、各太陽光パネルは、幾つかのブロックに分割して配置されており、各ブロックの間にはメンテナンス等のための通路が設けられている。このような通路には、例えば雑草が生えることがあり、雑草が太陽光パネルの上側に延びてくると、太陽光パネルの表面が雑草の影になってしまい、発電効率が低下してしまう。さらに、一つの太陽光パネルの発電効率が低下すると、これに伴って、同じブロックの他の太陽光パネルの発電効率が下がることが知られており、太陽光発電装置全体における発電効率が低下する。従って、このような雑草を除去し、あるいは雑草の成長を抑制するような作業も必要であり、除草作業又は除草剤の散布作業等を自動化することも大いに期待されている。

[0010] さらに、上述した太陽光発電装置だけでなく、例えば農地においても、散水、除草剤等の農薬散布あるいは草刈りの各種作業を自動化することは、省力化、コスト削減等の観点から期待されている。

[0011] 本発明は、以上の点に鑑み、自律走行する作業移動体に対して走行移動体から配線部を介して給電することにより、作業移動体単体の可動時間の制限を排除して、長時間にわたる作業移動体による各種作業を可能にした作業装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的は、本発明の構成によれば、走行移動体と、作業移動体と、走行移動体及び作業移動体を機械的及び制御的に接続する複数本の導体から成る

可撓性の配線部と、から構成されており、走行移動体が、作業区画内又は周辺領域を走行するための走行部と、前記走行部を駆動制御する走行制御部と、電源部と、を備え、作業移動体が、作業区画内又は周辺領域を移動する移動部と、移動部を制御する移動制御部と、作業区画に対して作業を行なう作業部と、移動部、移動制御部及び作業部に給電する給電部と、を備えており、給電部が、配線部を介して走行移動体の電源部に接続されることにより、長い作業可能時間を確保するために電源部から給電され、移動制御部が、移動部を制御することにより、作業移動体を所定の経路に沿って自律的に移動させながら、作業部により作業区画に対して作業を行なうようにした作業装置により達成される。

[0013] 上記構成によれば、走行移動体が作業すべき作業区画内又は周辺領域を走行すると共に、作業移動体が作業すべき作業区画内又は周辺領域を自律的に移動しながら、作業部が作業区画に対して作業を行なう。

[0014] ここで、作業移動体は、その移動部、移動制御部及び作業部が走行移動体の大容量の電源部から配線部を介して給電される。よって、作業移動体自体に搭載可能な電源部と比較して大型の電源部を使用することが可能になるため、大幅に動作可能時間が長くなる。従って、例えば広大な施設等における作業部による各種作業が、途中で電源部の電池交換あるいは充電作業等によって中断されることなく、長時間に亘って連続的に行なわれ、作業効率が大幅に向上すると共に、作業時間が大幅に短縮される。

[0015] 上記作業装置の移動部は、好ましくは、作業区画内又は周辺領域を走行するための車輪及び駆動モータを備えた走行部を有する。これにより、作業移動体は、作業区画内又は周辺領域を走行して作業を行なうことができる。

[0016] 上記作業装置の作業部は、好ましくは、作業区画に対して清掃作業を行なう清掃部を有する。これにより、清掃部により作業区画に対して清掃作業を行なうことができる。

[0017] 上記作業装置の作業部は、好ましくは、作業区画に対して洗浄作業を行なう洗浄部を有し、この洗浄部により作業区画に対して洗浄作業を行なうこと

ができる。

[0018] 上記作業装置の作業部が、作業区画に対して液体散布作業を行なう散布部を有すると、この作業移動体は、散布部により作業区画に対して、水や洗浄液、農薬、塗料等の液体を散布することができる。

[0019] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が貯蔵部を備えており、貯蔵部に貯蔵された液体が配線部に併設された配管部を介して作業部に供給される。これにより、作業部で使用する洗浄水、給水、農薬、塗料等の液体が走行移動体に備えられた貯蔵部から配管部を介して供給されるので、作業移動体の重量が軽減され、移動部の負荷が低減されると共に、作業移動体に積載重量制限に影響されずに、大量の液体が走行移動体の貯蔵部から供給され、長時間に亘って作業部による作業を行なうことができる。

[0020] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が、配線部を巻き取るための巻取り装置と、配線部の張力を検出する張力センサと、を備えていて、巻取り装置が張力センサから検出信号に基づいて配線部の巻き取り量を調整する。これにより、走行移動体と作業移動体との間の距離が短くなって、配線部が弛んだときには、配線部の張力が低くなるので、巻取り装置は、張力センサからの検出信号に基づいて、配線部を巻き取って、配線部の弛みを低減する。よって、配線部が絡んでしまい、作業移動体の移動を妨げるようなことがない。また、作業移動体が走行移動体から離れて、配線部の張力が高くなると、巻取り装置は、張力センサからの検出信号に基づいて配線部を繰り出して、配線部の張力を低減する。よって、高い張力による配線部の切断が防止される。

[0021] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が、配線部の走行移動体側の端部を支持する高さ調整可能な支持部を備えており、支持部が配線部の弛み部分が作業区画に接触しないように高さ調整される。従って、走行移動体と作業移動体の相対位置による配線部の弛み部分の状態に応じて、支持部が屈曲又は伸縮等により高さ調整され、配線部の弛み部分が作業区画の表面に接触してしまうことを防止できる。

[0022] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が、作業移動体を保持して隣接する作業区画に移動させる搬送手段を備えている。これにより、個々の作業区画の間に間隙があって、作業移動体が隣接する作業区画に自力で移動できない場合に、走行移動体が搬送手段により作業移動体を保持して、隣接する作業区画に移動させることができ、作業移動体は、確実に隣接する作業区画に移動して、作業を継続することができる。また、作業移動体による作業終了後は、走行移動体が作業移動体を保持した状態で待機場所まで走行することもできる。

[0023] 本発明による作業装置は、好ましくは、作業移動体が、移動部としてロータ等を回転駆動する駆動部と、移動制御部として前記駆動部を制御する飛行制御部とを有する飛行移動体である。作業移動体が飛行移動体である場合は、作業区画に対してその上方から作業部による作業を行なうことができる。

[0024] 作業部が、作業区画に対して液体散布作業を行なう散布部を有することで、作業移動体が、作業区画に対してその上方から散布部により液体の散布を行なうことができる。

[0025] 本発明による作業装置は、好ましくは、別体に構成された作業部と、この作業部に一体化された走行部、走行制御部及び作業用電源部と、を備えており、これらの作業部、走行部、走行制御部及び作業用電源部が、作業移動体本体に対して作業ユニットとして着脱可能に保持される。作業移動体が、作業すべき作業区画まで飛行した後、作業ユニットが当該作業区画内又は周辺領域で作業移動体から切り離されることにより、作業ユニットは、迅速に当該作業区画まで搬送されて作業移動体から切り離された後、一体化された走行制御部により走行部が駆動制御されて当該作業区画内又は周辺領域を移動すると共に、作業部が当該作業区画に対して作業を行なうことができる。作業部による当該区画に対する作業が終了した後は、作業ユニットは、再び作業移動体に保持され、作業移動体の移動に伴って、次の作業区画あるいは待機場所等に搬送され得る。

[0026] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が、運転装置を備えて

おり、操作者が運転装置を操作することにより、運転装置から走行制御部に走行経路データが入力される。走行移動体は、操作者が運転装置を操作することにより、作業を行なうべき作業区画内又は周縁領域を、作業移動体の作業状況に合わせて適宜に走行し、作業移動体による作業を円滑に行なわせることができる。その際、操作者自身も作業を行なうべき作業区画を目視できるので、作業移動体による作業を確認でき、さらには作業区画の点検、監視を行なうことも可能である。

[0027] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が自動運転装置又は半自動運転装置を備えており、自動運転装置又は半自動運転装置が作業区画に応じて走行経路データを作成して、走行制御部に走行経路データを出力する。この場合には、走行移動体は、作業移動体の作業の進行に合わせて、前もって設定された走行経路データに基づいて、作業すべき作業区画内又は周辺領域を走行し、作業移動体が作業区画内又は周辺領域を移動して、その作業部が作業区画に対して作業を行なう。

[0028] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体と別体に構成され、操作者の操作により入力された走行経路データを送信する遠隔監視及び操作部を備えていて、走行移動体が、遠隔監視及び操作部から送信される走行経路データを受信して走行制御部に送出する送受信部を備えている。この構成の場合、操作者が遠隔監視及び操作部を操作することにより、遠隔監視及び操作部から走行移動体の走行制御部に走行経路データが送信される。走行移動体の走行制御部は、この走行経路データに基づいて走行部を駆動制御することにより、走行移動体は、操作者の操作によって作業すべき作業区画内又は周辺領域を走行し、作業移動体が作業区画内又は周辺領域を移動して、その作業部が作業区画に対して作業を行なう。

[0029] 本発明による作業装置は、好ましくは、走行移動体が、作業移動体を追尾する追尾装置を備えており、走行移動体の走行制御部が、追尾装置からの追尾信号に基づいて作業移動体に対する相対位置を検出し、作業移動体が所定距離内に在るように、走行部を駆動制御する。従って、走行移動体の走行制

御部は、追尾装置からの追尾信号による作業移動体に対する相対位置に基づいて、作業移動体が所定距離内に在るように作業区画内又は周辺領域を移動し、その作業部が作業区画に対して作業を行なう。

[0030] 本発明による作業装置は、好ましくは、作業移動体又は走行移動体が、監視用の検出部を備えており、走行移動体が、検出部の検出信号に基づいて、作業区画のうち、作業が必要である作業区画又は領域を判定し、作業が必要である作業区画又は領域のみを移動するための限定作業経路データを生成して、配線部を介して作業移動体に送出する処理部を備えており、作業移動体の移動制御部が、限定作業経路データに基づいて、作業が必要である作業区画又は領域のみに対して作業部により所定の作業を行なう。この構成とすると、走行移動体の処理部が、作業移動体の検出部から配線部を介して、又は走行移動体の検出部から入力される検出信号に基づいて、作業が必要である作業区画を判定し、限定作業経路データを配線部を介して作業移動体に送出することにより、作業移動体は、作業が必要な作業区画のみに対して作業部により作業を行なうことができる。これにより、すべての作業区画の全範囲に対して作業を行なう必要がないので、より簡便に、短時間で効率良く作業を行なうことが可能になる。

発明の効果

[0031] このようにして、本発明によれば、自律走行する作業移動体に対して走行移動体から線部を介して給電することにより、作業移動体単体の可動時間の制限を排除して、長時間にわたる作業移動体による各種作業を可能にした作業装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明による作業装置の第一の実施形態の全体構成を示す概略図である。

[図2]図1の作業装置における走行移動体の構成を示すブロック図である。

[図3]図2の走行移動体を示し、(A)は側面図、(B)は底面図である。

[図4]図1の作業装置における作業移動体の構成を示すブロック図である。

[図5]図1の作業装置における遠隔監視部の構成を示すブロック図である。

[図6]本発明による作業装置の第二の実施形態の全体構成を示す概略図である。

[図7]図6の作業装置における作業移動体を示す概略側面図である。

[図8]図6の作業装置における作業移動体の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

[0033] 以下、図面に示した実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1は本発明による作業装置の一実施形態の全体構成を示している。図1において、作業装置10は、走行移動体20と、走行移動体20とは別体に構成された作業移動体30と、これら走行移動体20及び作業移動体30を接続する配線部50と、から構成されている。

[0034] 走行移動体20は、図2及び図3に示すように、箱状の本体21と、本体21の下部に設けられた走行部22と、走行部22を駆動制御する走行制御部23と、処理部24と、送受信部25と、記憶部26と、電源部27と、検出部28と、配線部巻取り制御装置29と、から構成されている。

[0035] 本体21は、図3(A)に示すようにその上面が平坦に構成されていると共に、後述するように、配線部巻取り制御装置29と、必要に応じて搬送部40を備えている。

[0036] 走行部22は、図2及び図3(B)に示すように、四つの車輪22aと、各車輪22aにそれぞれ取り付けられた駆動モータ22bと、から構成されている。各駆動モータ22bが走行制御部23にて駆動制御されることで、各車輪22aが回転駆動され、走行移動体20が前進、後退又は左右に転回して所定方向に走行する。

なお、走行部22は、車輪22aに限らず、例えば無限軌道等の他の駆動手段により構成されていてもよい。車輪22aの駆動は、駆動モータ22bに限らず、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンのような駆動装置でもよい。これらの駆動装置も走行制御部23により制御される。又、四輪車22aに限らず、三輪車22aとしてもよい。

- [0037] 走行制御部23は、走行経路データ23aに基づいて、走行部22の各駆動モータ22bをそれぞれ駆動制御することにより、対応する車輪22aをそれぞれ独立的に駆動して、前進、後退、左右転回等の走行を行なわせる。走行経路データ23aは、直接に入力され又は前もって設定されて記憶部26に記憶され、あるいは送受信部25を介して外部から受信することにより取得され、走行制御部23に入力される。
- [0038] 処理部24には、作業移動体30から配線部50のデータライン52を介して後述する作業監視データ37aが入力されると共に、後述するように検出部28から検出信号が入力され、これから後述する監視データ24aを生成して記憶部26に登録し、あるいは送受信部25を介して外部に送信する。
- [0039] 送受信部25は、外部に設けられる後述する遠隔監視及び操作部60との間で無線通信により、処理部24で生成された監視データ24aを送信すると共に、必要に応じて、遠隔監視及び操作部60から前もって設定された走行経路データ23a又は作業経路データ33aを受信して記憶部26に登録し、あるいは走行経路データ23aについては走行制御部23に、また作業経路データ33aについては配線部50のデータライン52を介して作業移動体30の移動制御部33に伝送する。
- [0040] 記憶部26は、外部の遠隔監視及び操作部60から受信した走行経路データ23a、作業経路データ33aと、作業移動体30から伝送されてくる作業監視データ37a及び検出部28からの検出信号を逐次記憶する。これらの作業監視データ37a及び検出部28からの検出信号は、処理部24により読み出されて処理される。
- [0041] 電源部27は、電源電池27aと変圧コンバータ27bとから構成されている。電源電池27aは、蓄電池や充電可能な二次電池、例えばリチウム電池等が使用され、通常作業移動体30に搭載される電源電池と同じものが複数個、例えば100個が互いに並列接続されている。この電源部27は、作業移動体30に給電するための取扱電力が百WからkWの大容量の電源部で

ある。なお、このような電源電池としては、例えば14.8Vで10000mAhの規格のリチウム二次電池が使用される。また、走行移動体20内の各部への給電は、以下の変圧コンバータ27bを介さずに、電源電池27aから直接に供給されてもよい。電源電池27aとして一次電源、例えば、発電機や燃料電池を用いることもできる。

[0042] 変圧コンバータ27bは、電源電池27aの電圧を昇圧するための公知の構成のものであって、通常使用される電源電池27aの電圧14.8Vを例えば400V程度に昇圧して、走行移動体20内の各部そして配線部50の電源ライン51に供給する。この昇圧により、小電流でも大きな電力を作業移動体30に対して供給することが可能となる。

[0043] 検出部28は、図示の場合、監視用カメラ28aと位置検出部28bである。監視用カメラ28aは、図3(A)に示すように、本体21の比較的通しのよい場所、例えば支持部29cの上端付近に配置されており、作業すべき作業区画11（図1参照）を撮像し、撮像した画像信号が検出信号Sとして処理部24に送出される。処理部24は、検出信号Sに基づいて走行移動体20の周囲の状況を判断し、異常と判定した場合には異常発生信号24bを生成し、必要に応じて図示しない警告手段により異常発生を報知し、あるいは検出信号S及び／又は異常発生信号24bを、送受信部25を介して遠隔監視及び操作部60に送信する。

位置検出部28bは、例えばGPSセンサによる経度及び緯度を検出する。これにより、位置検出部28bは、例えば所定時間ごとに走行移動体20のそのときの測地データ28cを検出し、処理部24に送出する。

[0044] 配線部巻取り制御装置29は、所謂電動リール29aとして構成されており、走行移動体20の本体21への配線部50の引き込み部分に設けられている。配線部巻取り制御装置29は、電動リール29aに配線部50の張力を検出する張力センサ29bを備えており、張力センサ29bにより検出された張力が所定の上限値を越えた場合には、電動リール29aを回転駆動して配線部50を繰り出すように動作し、また張力がゼロとなった場合には、

電動リール 29 a を回転駆動して配線部 50 を巻き取るように動作する。

[0045] さらに、配線部巻取り制御装置 29 は、支持部 29 c により本体 21 より上方に支持されていると共に、配線部 50 の弛みの状態を検出する弛みセンサ 29 d を備えている。この支持部 29 c は、例えば高所作業車の支持アームのように、伸縮可能及び／又は屈曲可能に構成されており、その屈曲及び／又は伸縮により支持部 29 c の高さが調整可能に構成されている。

また、弛みセンサ 29 d は、電動リール 29 a から延びる配線部 50 の垂れ下がり角度 θ を検出している。

そして、配線部巻取り制御装置 29 は、弛みセンサ 29 d により検出された垂れ下がり角度 θ が所定値より小さくなった場合には、支持部 29 c を伸長させて、また垂れ下がり角度 θ が所定値より大きくなった場合には、支持部 29 c を縮小させることにより、配線部 50 の弛み部分が作業区画 11 に触れないよう、電動リール 29 a の高さを調整する。ここで、配線部巻取り制御装置 29 は、処理部 24 からの制御信号 24 g により制御される。

[0046] 作業移動体 30 は図 4 に示すように、本体 30 a の下部に設けられた四つの車輪 31 及び各車輪 31 をそれぞれ駆動する駆動モータ等の移動部 32 と、移動部 32 を駆動制御する移動制御部 33 と、作業区画 11 に対して作業を行なう作業部 34 と、を含んでいる。図示の場合、移動部 32 及び移動制御部 33 は、走行移動体 20 における走行部 22 及び走行制御部 23 と同様の構成である。移動部は、好ましくは、作業区画内又は周辺領域を走行するための車輪及び駆動モータを備えた走行部を有している。ここで、作業移動体 30 は、本体 30 a 内に、移動部 32、移動制御部 33 及び作業部 34 が収容されている。

作業移動体 30 は、図 1 に示すように、作業区画 11 上に載置された状態で、前もって設定された作業経路データ 33 a に基づいて、移動制御部 33 が移動部 32 を駆動制御することにより、作業区画 11 の表面を所定の作業経路パターンで自律移動する。作業区画 11 は、例えば太陽光発電装置における一群の太陽光パネルであって、その表面が全体として連続しており、作

業移動体 30 が一つの作業区画 11 の表面全体に亘って移動できるようになっている。

[0047] 作業部 34 は公知の構成であって、例えば作業区画 11 の表面に堆積した塵埃等を回転ブラシ等により払拭し、あるいは吸引ノズルにより吸引して当該作業区画 11 の表面の清掃作業を行なう。

[0048] 以上の構成は、従来使用されている所謂ロボット掃除機とほぼ同様の構成であるが、本発明実施形態における作業移動体 30 は、電源電池が搭載されておらず、後述するように配線部 50 の電源ライン 51 を介して、走行移動体 20 の電源部 27 から、後述する給電部 38 を介して移動部 32、移動制御部 33 及び作業部 34 に給電が行なわれる。これにより、作業移動体 30 の自重と比較して相当の重量を有する電源電池を搭載する必要がなくなることから、作業移動体 30 は総重量がより軽くなり、操縦性が向上すると共に、長時間の動作可能時間が得られる。

[0049] さらに、作業移動体 30 は、本体 30a 内に、作業すべき作業区画 11 の撮像を行なう撮像部 35 と、位置検出部 36 と、処理部 37 と、給電部 38 と、を備えている。これらの撮像部 35、位置検出部 36 及び処理部 37 も、同様に配線部 50 の電源ライン 51 から給電部 38 を介してそれぞれ給電が行なわれる。

[0050] 撮像部 35 は、作業移動体 30 の作業中に、作業すべき作業区画 11 を撮像するものである。撮像部 35 の撮像方向は、撮像部 35 自体に備えられた方向変更手段により所定方向に変更されることにより、任意の方向に変更可能である。そして、撮像部 35 は、その撮像した撮像信号を撮像データ 35a として処理部 37 に送出する。

[0051] 位置検出部 36 は、例えば GPS センサによる経度及び緯度を検出する。これにより、位置検出部 36 は、例えば所定時間ごとに作業移動体 30 のそのときの測地データ 36a を検出し、処理部 37 に送出する。

[0052] 処理部 37 は、撮像部 35 からの撮像データ 35a を必要に応じて画像圧縮処理により圧縮すると共に、位置検出部 36 からの測地データ 36a と撮

像データ 35 a を一括して作業監視データ 37 a として、配線部 50 のデータライン 52 を介して走行移動体 20 の処理部 24 に送出する。なお、撮像データ 35 a は、以下に圧縮した撮像データとして説明する。

[0053] 配線部 50 は、ロボット制御用として市販されている軽くて丈夫なワイヤー、例えば樹脂被覆の複数本の撚線から成るワイヤーから構成されており、数十メートルの長さを有している。このワイヤーは、弛んだ状態においては、作業移動体 30 の移動を妨げないような可撓性を有している。配線部 50 は複数対のワイヤーから成り、一対が電源ライン 51 として利用されると共に、他の一対がデータライン 52 として利用される。配線部 50 は、さらなる対のデータラインを備えていてもよく、その場合、走行移動体 20 側から作業経路データを作業移動体 30 に対して伝送することも可能である。

[0054] 遠隔監視及び操作部 60 は、作業すべき作業区画 11 が設置されている太陽光発電装置の施設内、あるいはこのような施設に隣接して配置されており、図 5 に示すように、走行移動体 20 の送受信部 25 との間で例えば W i - F i 方式等にて無線通信を行なう送受信部 61 と、記憶部 62 と、制御部 63 と、表示部 64 と、入力部 65 と、を含んでいる。これにより、遠隔監視及び操作部 60 の制御部 63 は、送受信部 61 で受信した走行移動体 20 からの監視データ 24 a を記憶部 62 に記憶させると共に、この監視データ 24 a に含まれる撮像データ 35 a を表示部 64 の表示画面上に表示する。これにより、表示部 64 の表示画面に表示される撮像データ 35 a による撮像画面を監視員が目視することで作業すべき作業区画 11 に対する作業の監視を行なうことができる。また、遠隔監視及び操作部 60 の制御部 63 は、送受信部 61 で受信した監視データ 24 a に含まれる異常発生信号 24 b に基づいて、異常発生の旨を表示部 64 の表示画面上に表示すると共に、例えばスピーカ等の警告手段（図示しない）から警告音等を発する。

[0055] さらに、遠隔監視及び操作部 60 は、入力部 65 により、走行移動体 20 のための走行経路データ 23 a 又は作業移動体 30 のための作業経路データ 33 a を入力し、記憶部 62 に記憶させる。これにより、遠隔監視及び操作

部 6 0 の制御部 6 3 は、これらの走行経路データ 2 3 a 又は作業経路データ 3 3 a を前もって設定することができると共に、走行経路データ 2 3 a 又は作業経路データ 3 3 a を記憶部 6 2 から読み出して、送受信部 6 1 から無線通信により走行移動体 2 0 の送受信部 2 5 に伝送する。これにより、走行移動体 2 0 の送受信部 2 5 は、これらの走行経路データ 2 3 a 又は作業経路データ 3 3 a を受信して走行移動体 2 0 の記憶部 2 6 に記憶させ、又は作業経路データ 3 3 a を配線部 5 0 のデータライン 5 2 を介して作業移動体 3 0 の移動制御部 3 3 に送出する。

これを受けて、走行移動体 2 0 の走行制御部 2 3 は、この走行経路データ 2 3 a を記憶部 2 6 から読み出して走行部 2 2 を駆動制御する。これにより、走行移動体 2 0 は、前もって設定された走行経路に沿って走行することになる。

また、作業移動体 3 0 の作業制御部 3 3 は、この作業経路データ 3 3 a に基づいて、作業移動体 3 0 を、前もって設定された作業経路に沿って移動するように制御する。

[0056] 本発明実施形態の作業装置 1 0 は、以上のように構成されており、以下のように動作する。

作業移動体 3 0 では、遠隔監視及び操作部 6 0 から前もって作業経路データ 3 3 a が走行移動体 2 0 の送受信部 2 5、処理部 2 4 を介して、そして配線部 5 0 のデータライン 5 2 を通って受信しており、あるいは前もって作業経路データ 3 3 a が移動制御部 3 3 に登録されており、移動制御部 3 3 は、この作業経路データ 3 3 a に基づいて移動部 3 2 を制御する。これにより、作業移動体 3 0 は、移動部 3 2 により駆動される各車輪 3 1 により前もって設定された作業経路パターンで作業区画 1 1 の表面を自律移動し、作業部 3 4 が当該作業区画 1 1 に対して清掃作業を行なう。このとき、作業移動体 3 0 は、その位置検出部 3 6 で検出した測地データ 3 6 a が配線部 5 0 のデータライン 5 2 を介して、走行移動体 2 0 の処理部 2 4 に送出される。

[0057] これに対して、走行移動体 2 0 では、処理部 2 4 が、作業移動体 3 0 から

配線部 50 を介して入力される測地データ 36 a と、位置検出部 28 b からの測地データ 28 c とを比較して、測地データ 28 c による経度及び緯度（走行移動体 20 の位置）を、測地データ 36 a による経度及び緯度（作業移動体 30 の位置）から所定距離内に位置するように、追尾用走行経路データ 24 h を生成して、走行制御部 23 に送出する。これにより、走行制御部 23 は、追尾用走行経路データ 24 h に基づいて走行部 22 を駆動制御し、走行移動体 20 は、作業移動体 30 に対して所定距離内に位置するように走行する。

[0058] 従って、作業移動体 30 が前もって設定された作業経路パターンに沿って移動する際に、走行移動体 20 が上述した追尾動作を行なうことにより、走行移動体 20 は作業移動体 30 の移動に追従して走行する。そして、監視データ 24 a が走行移動体 20 から遠隔監視及び操作部 60 に送信されることにより、遠隔監視及び操作部 60 において作業区画 11 における作業の監視が行なわれる。

[0059] なお、追従動作の不具合、作業移動体 30 の移動制御の不調等により、作業移動体 30 が走行移動体 20 から大きく離反しようとする、作業移動体 30 が配線部 50 を介して機械的に走行移動体 20 に接続されていることから、作業移動体 30 の移動範囲は、走行移動体 20 を中心として配線部 50 の長さの範囲内に限定される。そのため、作業移動体 30 が不用意にどこかに暴走して、作業すべき作業区画 11 内の設備の一部を衝突等により破損、破壊してしまうことを防止できる。

[0060] 一つの作業区画 11 に対する作業部 34 による作業が完了すると、作業移動体 30 は、隣接する他の作業区画 11 に移動して、次の作業区画 11 に対する作業を行なうが、作業区画 11 の間に間隙等が存在して、作業移動体 30 が自力で隣接する作業区画 11 に移動できない場合がある。このような場合には、図 3 に示すように、走行移動体 20 はさらに本体 21 上に作業移動体 30 を保持して搬送する搬送部 40 を備えている。

搬送部 40 は、それ自体公知の構成であって、回転・揺動可能で且つ伸縮

又は屈曲可能なクレーン様の支持アーム 4 1 と支持アーム 4 1 の先端に設けられた保持部 4 2 とから構成されている。支持アーム 4 1 は、処理部 2 4 からの制御信号 4 1 a により制御され、保持部 4 2 は、処理部 2 4 からの制御信号 4 2 a により制御される。

搬送部 4 0 は、一つの作業区画 1 1 における作業が完了したとき、当該作業区画 1 1 上に在る作業移動体 3 0 を保持部 4 2 により把持等により保持して、支持アーム 4 1 を伸縮・屈曲そして回転・揺動させることにより、この作業移動体 3 0 を他の作業区画 1 1 の上方に移動させ、保持部 4 2 による保持を解放して、作業移動体 3 0 を他の作業区画 1 1 上に載置する。これにより、作業移動体 3 0 自体が隣接する作業区画 1 1 に移動できない場合であっても、走行移動体 2 0 に設けられた搬送部 4 0 によって、作業移動体 3 0 を他の作業区画 1 1 上に搬送することができる。

ここで、搬送部 4 0 は、走行移動体 2 0 及び作業移動体 3 0 の測地データ 2 8 c 及び 3 6 a に基づいて処理部 2 4 により制御されることにより、上述した作業移動体 3 0 の一つの作業区画 1 1 から他の作業区画 1 1 への搬送を行なうことができる。

[0061] ここで、作業部 3 4 はロボット掃除機と同様の清掃作業を行なうが、太陽光パネルに限らず、太陽熱発電に用いる集光用レンズの汚れや集光用レンズに堆積した塵埃の清掃作業や窓ガラス等の清掃作業を行ってもよい。これらに限らず、他の作業を行なうことも可能である。例えば、作業部 3 4 は、洗浄水、薬液等の液体をノズルから噴出させて各種作業を行なうことも可能である。これにより、洗浄水散布による洗浄作業や給水作業、あるいは農薬、除草剤の散布等の農作業を行なうことも可能である。塗料をスプレー噴射して、塗装作業を行なうことも可能である。

[0062] その際、液体散布等の作業においては、作業移動体 3 0 は、作業区画 1 1 の表面に位置する必要はなく、例えば作業区画 1 1 の周囲に設けられたメンテナンス用の通路等の周辺領域を移動するようにしてもよい。

散布する液体は、作業移動体 3 0 内に設けられたタンク等に貯蔵されるが

、これに限らず、走行移動体 20 に設けられたタンク等に貯蔵されてもよい。この場合、配線部 50 に併設された配管部を介して、走行移動体 20 のタンクから作業移動体 30 に液体が供給され、作業移動体 30 の重量がさらに軽減される。

[0063] 図 6 は、本発明による作業装置の第二の実施形態の構成を示している。図 6 において、作業装置 70 は、作業移動体 30 の代わりに、作業移動体 71 を備えている点で、図 1 に示した作業装置 10 とは異なる構成である。

[0064] 図 6 において、作業装置 70 は、走行移動体 20 と、作業移動体 71 と、これら走行移動体 20 及び作業移動体 71 を接続する配線部 50 と、から構成されている。

[0065] 作業移動体 71 は、図 7 に示すように、飛行移動体 80 と作業ユニット 90 とから構成されている。飛行移動体 80 は公知の構成の飛行ロボットであって、図 7 及び図 8 に示すように、飛行するためのロータ、プロペラ等の飛行手段 81 と、飛行手段 81 を回転駆動する駆動モータ等の移動部としての駆動部 82 と、駆動部 82 を制御する移動制御部としての飛行制御部 83 と、を含んでいる。図示の場合、飛行手段 81 及び駆動部 82 はそれぞれ四個ずつ設けられている。

ここで、飛行移動体 80 は、例えば縦横がそれぞれ 20～60 cm 程度で、高さが 20～40 cm 程度の扁平な機体 84 を有しており、飛行手段 81、駆動部 82 及び飛行制御部 83 は、機体 84 内に搭載されている。

飛行制御部 83 は、飛行経路データ 83a に基づいて、各駆動部 82 により、それぞれ対応する飛行手段 81 を回転駆動することにより安定して飛行すると共に、所謂自律飛行する機能を有しており、この飛行経路データ 83a により指定される作業区画 11 の上方又は周辺領域を飛行する。

[0066] 以上の構成は、従来使用されている所謂ドローンとほぼ同様の構成であるが、本実施形態における飛行移動体 80 は電源電池が搭載されておらず、配線部 50 の電源ライン 51 を介して走行移動体 20 の電源部 27 から、後述する給電部 88 を介して駆動部 82 及び飛行制御部 83 に給電が行なわれる

。電源電池を搭載する必要がないと、飛行移動体 80 は総重量がより軽くなり操縦性が向上すると共に、飛行可能時間が長くなる。

[0067] さらに、飛行移動体 80 は、図 8 に示すように、機体 84 内に、作業すべき作業区画 11 の撮像を行なう撮像部 85 と、位置検出部 86 と、処理部 87 と、給電部 88 と、保持部 89 と、を備えている。これらの撮像部 85、位置検出部 86 及び処理部 87 も、同様に配線部 50 の電源ライン 51 から給電部 88 を介して、それぞれ給電が行なわれる。

[0068] 撮像部 85、位置検出部 86 及び処理部 87 は、図 1 に示した作業装置 10 の作業移動体 30 における撮像部 35、位置検出部 36 及び処理部 37 と同様の構成である。さらに、撮像部 85 の撮像方向は、撮像部 85 が飛行移動体 80 の機体 84 に固定された状態で、飛行移動体 80 自体の姿勢を飛行制御部 83 により変更することによっても、任意の方向に変更可能である。

[0069] また、位置検出部 86 は、この場合、例えば圧力センサ、超音波センサ等により地上からの高さを検出することにより高さデータも検出し、三次元の測地データ 87a を検出して処理部 87 に送出する。

[0070] 保持部 89 は、例えば公知のロック機構であって、飛行移動体 80 の機体 84 の下方に設けられており、例えば上方から作業ユニット 90 に被さるように載ることにより、作業ユニット 90 を着脱可能に保持する。保持部 89 のロックは、処理部 87 からの解除指令によりロック解除される。

[0071] 作業ユニット 90 は、作業部 91、走行部 92、走行制御部 93 及び電源部 94 から構成される。作業部 91、走行部 92 及び走行制御部 93 は、図 1 に示した作業装置 10 の作業移動体 30 における作業部 34、移動部 32 及び移動制御部 33 と同様の構成であり、電源部 94 から給電されてそれぞれ動作する。電源部 94 は、作業ユニット 90 自体が飛行移動体 80 により搬送されることを考慮して、小型の電源電池が使用される。電源部 94 は、飛行移動体 80 の保持部 89 により保持されているとき、接続部 94a を介して飛行移動体 80 の給電部 88 から給電され、充電されるようにしてもよい。

[0072] このような構成の作業装置 70 によれば、以下のように動作する。

即ち、作業移動体 71 では、飛行移動体 80 は、保持部 89 により作業ユニット 90 を保持した状態で、遠隔監視及び操作部 60 から前もって飛行経路データ 83 a が走行移動体 20 の送受信部 25, 処理部 24 を介して、そして配線部 50 のデータライン 52 を通って受信し、あるいは前もって飛行経路データ 83 a が飛行制御部 83 に登録され、飛行制御部 33 は、この飛行経路データ 83 a に基づいて駆動部 82 を制御する。これにより、飛行移動体 80 は、作業ユニット 90 を保持した状態で、駆動部 82 にて駆動される各飛行手段 81 により前もって設定された飛行経路パターンで自律飛行し、作業すべき作業区画 11 の表面に着陸して、保持部 89 をロック解除することにより作業ユニット 90 を解放する。その後、飛行移動体 80 は、当該作業区画 11 の表面から離陸して、作業ユニット 90 を切り離して上空又は待機場所で待機状態となる。

[0073] 当該作業区画 11 上で切り離された作業ユニット 90 は、走行制御部 93 が前もって登録された作業経路データ 93 a に基づいて、走行部 92 を駆動制御することにより、作業区画 11 上を決められた作業経路パターンで移動し、作業部 91 が当該作業区画 11 に対して清掃等の作業を行なう。

[0074] 一つの作業区画 11 に対する作業ユニット 90 の作業部 91 による作業が完了すると、飛行移動体 80 が、当該作業区画 11 上の作業ユニット 90 上まで飛行して、当該作業区画 11 の表面に着陸すると共に、作業ユニット 90 上に被さるように載ることにより保持部 89 が作業ユニット 90 を保持する。

そして、飛行移動体 80 は、作業ユニット 90 を保持した状態で当該作業区画 11 の表面から離陸して、飛行経路データ 83 a に基づいて、次に作業すべき作業区画 11 まで自律飛行してその作業区画 11 の表面に着陸し、保持部 89 を解放することで作業ユニット 90 を切り離す。これにより、作業ユニット 90 は、次に作業すべき作業区画 11 に移動して作業を行なう。

従って、一つの作業区画 11 から次に作業すべき作業区画 11 までの間が

離れていたりあるいはその間に障害物等が存在するような場合でも、飛行移動体 80 が作業ユニット 90 を保持した状態で次の作業区画 11 まで飛行することで、作業ユニット 90 は確実に次の作業区画 11 に移動することができる。

[0075] ここで、作業移動体 71 は、飛行移動体 80 及び作業ユニット 90 から構成されているが、飛行移動体 80 と作業ユニット 90 が一体化して構成されていてもよい。この場合、作業ユニット 90 の走行部 92、走行制御部 93 及び電源部 94 は省略され得る。このように、作業移動体 71 が全体として飛行移動体 80 として構成される場合には、作業部 91 は、作業移動体 71 の飛行状態において、作業を行なう。作業としては、洗浄液、薬液あるいは給水、塗料等の液体の散布作業等が適している。さらに例えば、飛行移動体 80 に設けた監視カメラにより太陽光パネルなどの作業エリアに侵入してきた野生動物を監視してこれに接近し、音波などを照射して作業区画から追い払う作業を自動で行なうこともできる。これにより、カラスや猿などの野生動物が石などを太陽光パネルに投下して太陽光パネルが割れるような被害を防止することができる。

[0076] 本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施することができる。

例えば、上述した実施形態においては、走行移動体 20 は、四つの車輪 22a により地上を走行し、左右の転回の際には左右の車輪 22a の回転数をそれぞれ別個に制御することにより走行させるようになっているが、これに限らず、所謂ステアリング機能を備えて、前側又は後側の車輪を左右に操舵するようにしてもよいことは明らかである。

[0077] 上述した実施形態においては、走行移動体 20 は、車輪 22a により地上を走行するように構成されているが、例えば無限軌道等の車輪以外の走行手段を備えてもよく、またホバークラフトのように地上から浮上して移動するようにしてもよい。

[0078] 上述した実施形態では、走行移動体 20 は、遠隔監視及び操作部 60 から

受信した走行経路データ 23 a により走行しているが、これに限らず、走行移動体 20 に入力部を備え、この入力部により走行経路データ 23 a を入力するようにしてもよい。

上述した実施形態では、走行移動体 20 は、自動運転装置又は半自動運転装置により前もって設定された走行経路データ 23 a により走行するが、これに限らず、走行移動体 20 に半自動運転の運転装置を備え、操作者が運転装置を操作又は補助することにより、走行移動体 20 を走行させてもよい。この場合、前もって走行経路データ 23 a を生成する必要がなく、また走行移動体 20 に登場した運転者が作業すべき作業区画 11 の目視を行なうこともできる。ここで、半自動運転とは、操作者が介在して、走行移動体 20 を運転又は運転補助する場合であり、操作者が運転装置を操作又は支援することにより走行制御部 23 を半自動運転の状態で行走移動体 20 を運転することを含む。

[0079] 上述した実施形態においては、作業移動体 30、71、作業部 34、作業移動体 30 の作業部 34 及び作業ユニット 90 の作業部 91 は、作業すべき作業区画 11 全体を決められた作業経路パターンに従って移動することにより、作業区画 11 全体に対して作業を行なうようになっているが、これに限らず、例えば走行移動体 20 の監視用カメラ 28 a で撮像した検出信号 S、又は作業移動体 30 の撮像部 35 で撮像された撮像データ 35 a に基づいて、走行移動体 20 の処理部 24 が、多数の作業区画 11 のうち作業が必要な作業区画 11 を判定し、あるいは作業区画 11 内の作業が必要な領域を判定し、作業が必要な作業区画 11 又は領域のみを移動するための限定作業経路データ 33 b を生成して、配線部 50 を介して作業移動体 30 に送出することにより、作業が必要な作業区画 11 又は領域のみに対して作業部 34、91 が作業を行なうようにしてもよい。このようにすれば、すべての作業区画 11 又はこの作業区画 11 の全範囲に対して作業を行なう必要がなくなり、作業に必要な時間及びコストが低減される。

また、このような作業が必要な作業区画 11 又は領域の判定、そして限定

作業経路データ 33b の生成は、走行移動体 20 の処理部 24 だけでなく、遠隔監視及び操作部 60 の制御部 63 が行なうようにしてもよい。この場合、生成された限定作業経路データ 33b は、遠隔監視及び操作部 60 の送受信部 61 から走行移動体 20 の送受信部 25 に対して無線送信され、さらに配線部 50 を介して作業移動体 30 に送出される。

[0080] さらに、上述した実施形態では、作業移動体 30 の作業部 34 又は作業ユニット 90 の作業部 91 は、作業区画 11 に対して清掃作業を行なうようになっているが、清掃作業だけでなく、前述したように洗浄作業，給水作業，農薬や除草剤等の液体の散布作業，塗装作業を行なうことも可能であり、さらには、作業部の構成に応じて、作業区画 11 としての農地に対して、草刈り作業や種蒔き作業を行なうことも可能である。

符号の説明

- [0081] 10, 70 作業装置
- 11 作業区画
- 20 走行移動体
- 21 本体
- 22 走行部
- 22a 車輪
- 23 走行制御部
- 24 処理部
- 25 送受信部
- 26 記憶部
- 27 電源部
- 28 検出部
- 28a 監視用カメラ
- 28b 位置検出部
- 29 配線部巻取り制御装置
- 30, 71 作業移動体

- 3 0 a 本体
- 3 1 車輪
- 3 2 移動部
- 3 3 移動制御部
- 3 4 作業部
- 3 5 撮像部
- 3 6 位置検出部
- 3 7 処理部
- 3 8 給電部
- 4 0 搬送部
- 5 0 配線部
- 5 1 電源ライン
- 5 2 データライン
- 6 0 遠隔監視及び操作部
- 6 1 送受信部
- 6 2 記憶部
- 6 3 制御部
- 6 4 表示部
- 6 5 入力部
- 8 0 飛行移動体
- 8 1 飛行手段
- 8 2 駆動部
- 8 3 飛行制御部
- 8 4 機体
- 8 5 撮像部
- 8 6 位置検出部
- 8 7 処理部
- 9 0 作業ユニット

- 9 1 作業部
- 9 2 走行部
- 9 3 走行制御部
- 9 4 電源部

請求の範囲

- [請求項1] 走行移動体と、作業移動体と、前記走行移動体及び作業移動体を機械的及び制御的に接続する複数本の導体から成る可撓性の配線部と、から構成されており、
- 前記走行移動体が、作業区画内又は周辺領域を走行するための走行部と、前記走行部を駆動制御する走行制御部と、電源部と、を備えており、
- 前記作業移動体が、作業区画内又は周辺領域を移動する移動部と、前記移動部を制御する移動制御部と、作業区画に対して作業を行なう作業部と、前記移動部、移動制御部及び作業部に給電する給電部と、を備えており、
- 前記給電部が、前記配線部を介して、前記走行移動体の電源部に接続されることにより、長い作業可能時間を確保するために前記電源部から給電され、
- 前記移動制御部が、前記移動部を制御することにより、前記作業移動体を所定の経路に沿って自律的に移動させながら、前記作業部により作業区画に対して作業を行なうことを特徴とする、作業装置。
- [請求項2] 前記移動部が、作業区画内又は周辺領域を走行するための車輪及び駆動モータを備えた走行部を有することを特徴とする、請求項1に記載の作業装置。
- [請求項3] 前記作業部が、作業区画に対して清掃作業を行なう清掃部を有することを特徴とする、請求項1に記載の作業装置。
- [請求項4] 前記作業部が、作業区画に対して洗浄作業を行なう洗浄部を有することを特徴とする、請求項1に記載の作業装置。
- [請求項5] 前記作業部が、作業区画に対して液体散布作業を行なう散布部を有することを特徴とする、請求項1に記載の作業装置。
- [請求項6] 前記走行移動体が貯蔵部を備えており、前記貯蔵部に貯蔵された液体が前記配線部に併設された配管部を介して前記作業部に供給される

ことを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の作業装置。

[請求項7] 前記走行移動体が、前記配線部を巻き取るための巻取り装置と、前記配線部の張力を検出する張力センサと、を備えていて、

前記巻取り装置が、前記張力センサから検出信号に基づいて前記配線部の巻き取り量を調整することを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項8] 前記走行移動体が、前記配線部の走行移動体側の端部を支持する高さ調整可能な支持部を備えており、

前記支持部が、前記配線部の弛み部分が作業区画に接触しないように高さ調整されることを特徴とする、請求項 7 に記載の作業装置。

[請求項9] 前記走行移動体が、前記作業移動体を保持して隣接する作業区画に移動させる搬送手段を備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項10] 前記作業移動体が、前記移動部としてロータ等を回転駆動する駆動部及び前記移動制御部として前記駆動部を制御する飛行制御部を有する飛行移動体であることを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項11] 前記飛行移動体が、作業区画に対して液体散布作業を行なう散布部を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の作業装置。

[請求項12] 前記作業移動体が、別体に構成された作業部と、この作業部に一体化された走行部、走行制御部及び作業用電源部と、を備えており、これらの作業部、走行部、走行制御部及び作業用電源部が、作業移動体本体に対して作業ユニットとして着脱可能に保持されることを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項13] 前記走行移動体が運転装置を備えており、操作者が前記運転装置を操作することにより、前記運転装置から前記走行制御部に走行経路データが入力されることを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項14] 前記走行移動体が自動運転装置又は半自動運転装置を備えており、前記自動運転装置又は前記半自動運転装置が作業区画に応じて走行経

路データを作成して、前記走行制御部に走行経路データを出力することを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項15] 前記走行移動体と別体に構成され、操作者の操作により入力された走行経路データを送信する遠隔監視及び操作部を備えていて、

前記走行移動体が、前記遠隔監視及び操作部から送信される走行経路データを受信して前記走行制御部に送出する送受信部を備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

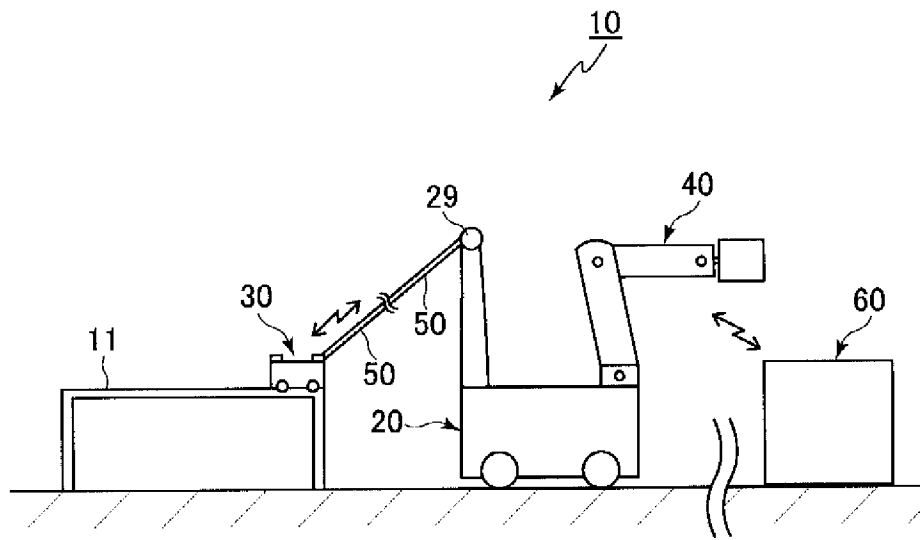
[請求項16] 前記走行移動体が、前記作業移動体を追尾する追尾装置を備えており、

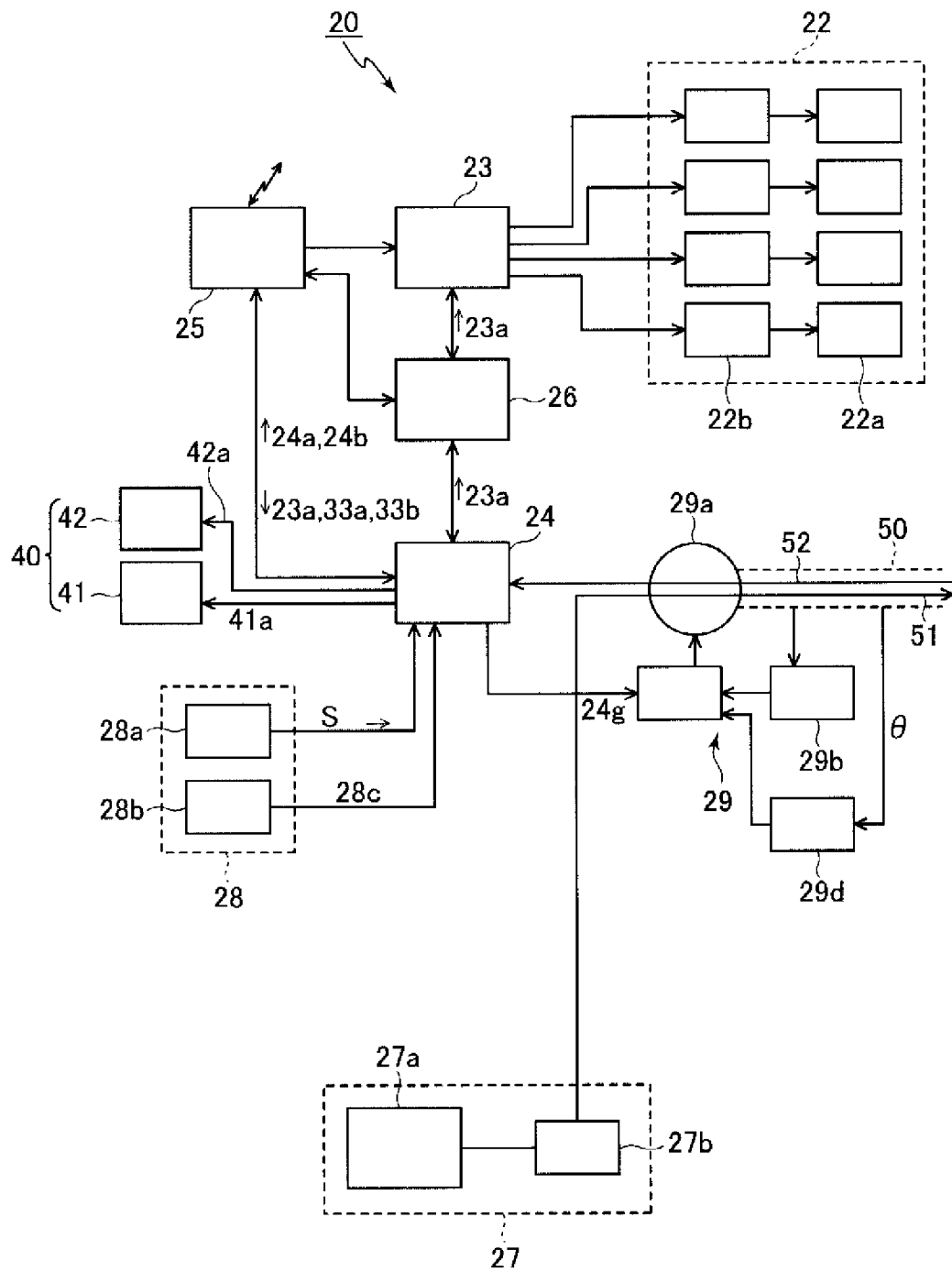
前記走行移動体の走行制御部が、前記追尾装置からの追尾信号に基づいて、前記作業移動体に対する相対位置を検出して、前記作業移動体が所定距離内に在るように、前記走行部を駆動制御することを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[請求項17] 前記作業移動体又は走行移動体が、監視用の検出部を備えており、
前記走行移動体が、前記検出部の検出信号に基づいて、作業区画のうち作業が必要である作業区画又は領域を判定し、作業が必要である作業区画又は領域のみを移動するための限定作業経路データを生成して、前記配線部を介して前記作業移動体に送出する処理部を備えており、

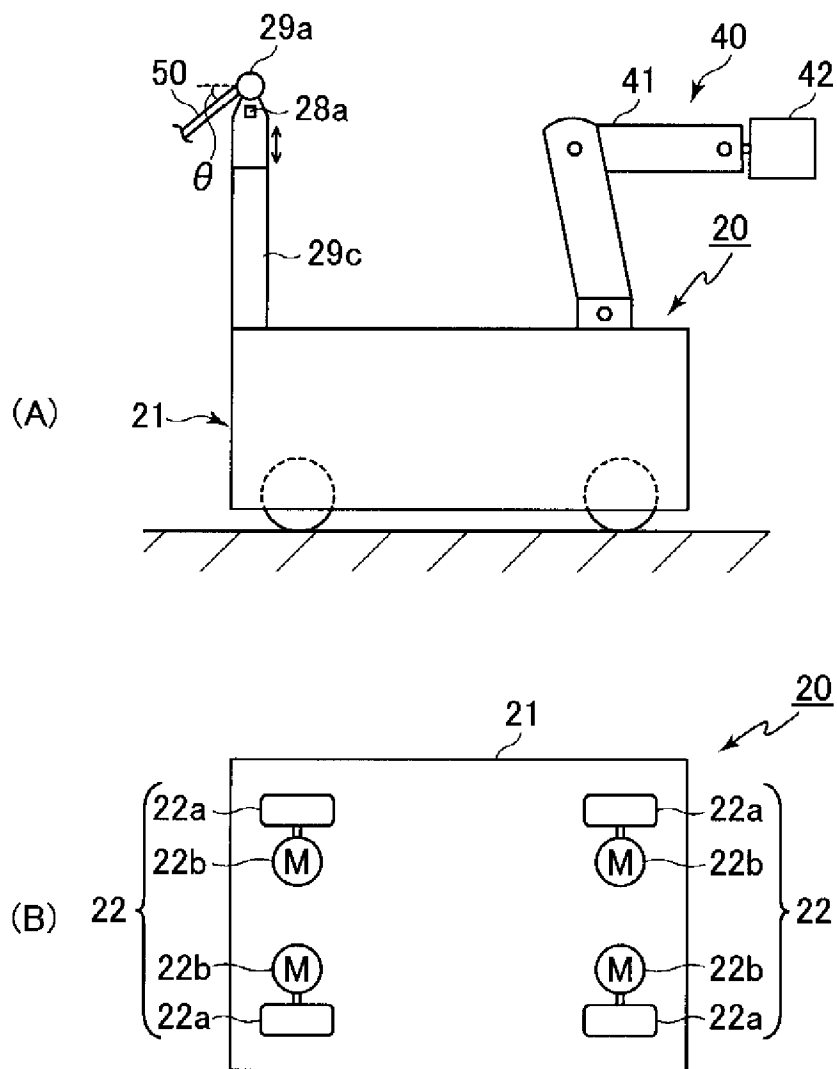
前記作業移動体の移動制御部が、前記限定作業経路データに基づいて、作業が必要である作業区画又は領域のみに対して作業部により所定の作業を行なうことを特徴とする、請求項 1 に記載の作業装置。

[図1]

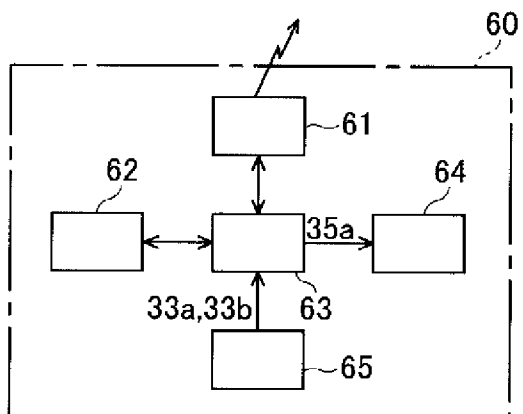




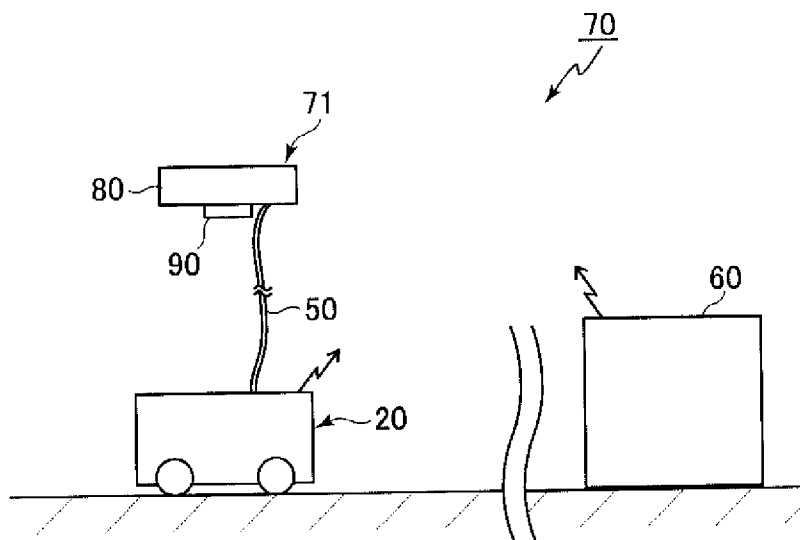
[図3]



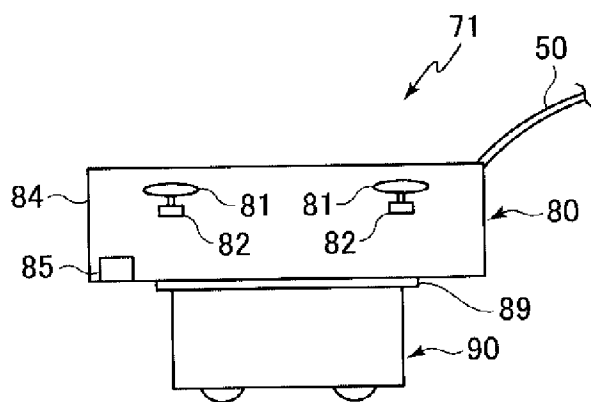
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05D1/00 (2006.01) i, B25J5/00 (2006.01) i, G05D1/02 (2006.01) i

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)

Int.Cl. G05D1/00-1/12, B25J5/00, A47L11/38, B64C39/02, H02S40/10, B08B1/00-1/04, B08B5/00-13/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2015-3298 A (SINFONIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2015, paragraphs [0018]-[0027], [0030], fig. 1-6 (Family: none)	1-4, 6-9, 13-17
Y	JP 62-83079 A (TAKENAKA CORPORATION) 16 April 1987, page 2, upper left column, line 3 to page 5, upper left column, line 8, fig. 1-7 (Family: none)	1-4, 6-9, 13-17
Y	US 2016/0318607 A1 (DESAI, Pinakin) 03 November 2016, paragraphs [0035]-[0053], fig. 1-10 (Family: none)	1, 5-8, 10-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"I" 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
06 July 2018 (06.07.2018)

Date of mailing of the international search report
17 July 2018 (17.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-176073 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 06 July 2006, paragraphs [0019]-[0021] (Family: none)	1, 5-8, 10-11, 13-16
Y	JP 5-199638 A (KENSETSU KANTO CHIHO KENSETSU KYOKUCHO) 06 August 1993, paragraphs [0011]-[0012], fig. 1 (Family: none)	7-8
Y	JP 4-41689 Y2 (AICHI SHARYO KK) 30 September 1992, column 4, lines 17-39, fig. 3 (Family: none)	8
Y	JP 2012-139792 A (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.) 26 July 2012, paragraphs [0003]-[0004], fig. 5-6 (Family: none)	1, 9, 12
Y	WO 2016/187759 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 December 2016, paragraphs [0219], [0227] & JP 2017-523486 A & EP 3158417 A1 & CN 107615211 A	1, 12
Y	JP 55-155773 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 04 December 1980, page 2, lower right column, line 14 to page 3, upper left column, line 4, fig. 7-8 (Family: none)	16
Y	US 2012/0247510 A1 (MICRO-STAR INT'L CO., LTD.) 04 October 2012, abstract & JP 2012-210395 A & DE 102011052154 A1 & TW 201239643 A & CN 102727135 A	17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/00(2006.01)i, B25J5/00(2006.01)i, G05D1/02(2006.01)i

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））

Int.Cl. G05D1/00-1/12, B25J5/00, A47L11/38, B64C39/02, H02S40/10, B08B1/00-1/04, B08B5/00-13/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2015-3298 A（シンフォニアテクノロジー株式会社）2015.01.08, 段落 [0018] - [0027], [0030], [図1] - [図6]（ファミリーなし）	1-4, 6-9, 13-17
Y	JP 62-83079 A（株式会社竹中工務店）1987.04.16, 第2ページ左上欄第3行-第5ページ左上欄第8行, 第1-7図（ファミリーなし）	1-4, 6-9, 13-17
Y	US 2016/0318607 A1（DESAI, Pinakin）2016.11.03, 段落 [0035] - [0053], FIG. 1-10（ファミリーなし）	1, 5-8, 10-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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

06.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大野 明良

3U

5272

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 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
Y	JP 2006-176073 A (富士重工業株式会社) 2006. 07. 06, 段落 [0019] - [0021] (ファミリーなし)	1, 5-8, 10-11, 13-16
Y	JP 5-199638 A (建設省関東地方建設局長) 1993. 08. 06, 段落 [0011] - [0012], [図 1] (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 4-41689 Y2 (愛知車輛株式会社) 1992. 09. 30, 第 4 欄第 17-39 行, 第 3 図 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2012-139792 A (三井造船株式会社) 2012. 07. 26, 段落 [0003] - [0004], [図 5] - [図 6] (ファミリーなし)	1, 9, 12
Y	WO 2016/187759 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 2016. 12. 01, 段落 [00219], [00227] & JP 2017-523486 A & EP 3158417 A1 & CN 107615211 A	1, 12
Y	JP 55-155773 A (三菱電機株式会社) 1980. 12. 04, 第 2 ページ右下欄第 14 行-第 3 ページ左上欄第 4 行, 第 7-8 図 (ファミリーなし)	16
Y	US 2012/0247510 A1 (MICRO-STAR INT'L CO., LTD.) 2012. 10. 04, [要約] & JP 2012-210395 A & DE 102011052154 A1 & TW 201239643 A & CN 102727135 A	17