

(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
2021年3月11日(11.03.2021)

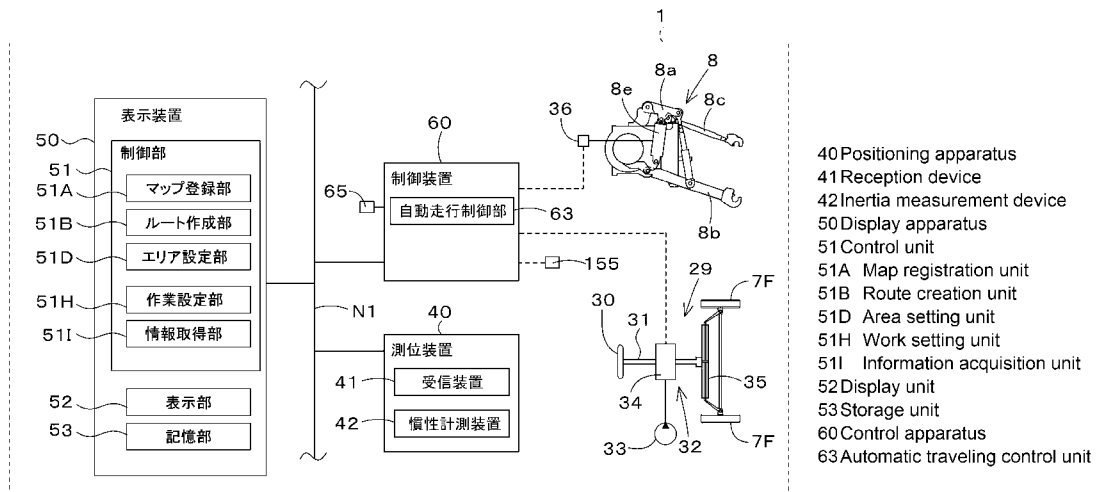


(10) 国際公開番号
WO 2021/044970 A1

- (51) 国際特許分類:
A01B 69/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032626
- (22) 国際出願日: 2020年8月28日(28.08.2020)
- (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 2019-163352 2019年9月6日(06.09.2019) JP
- (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1丁目2番47号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石川 新之助 (ISHIKAWA Shinnosuke); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 吉村 史也 (YOSHIMURA Fumiya); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 木下 知洋 (KINOSHITA Tomohiro); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人安田岡本特許事務所 (YASUDA & OKAMOTO PATENT ATTORNEYS); 〒5770066 大阪府東大阪市高井田本通七丁目7番19号 昌利ビル 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,

(54) Title: WORK VEHICLE AND WORK ASSISTANCE APPARATUS FOR WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両及び作業車両の作業支援装置



WO 2021/044970 A1

(57) Abstract: Even when work is performed while a work device (2) provided with a plurality of work units (101) travels, the present invention enables work to be performed accurately at an intended place. A work vehicle (1) is provided with: a traveling vehicle body (3); a connection device that can connect the work device (2), having the plurality of work units (101), to the traveling vehicle body (3); an automatic operation control unit (63) that, on the basis of a traveling schedule route (L1) of the traveling vehicle body (3), performs automatic operation of the traveling vehicle body (3); and a work setting unit (51H) that, on the basis of the plurality of work units (101), sets a work start position (STn) and a work end position (ETn) in the work device (2) to respectively different positions.

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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, 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 : 複数の作業部 (101) を備えた作業装置 (2) で走行しながら作業を行う場合であっても意図した箇所で作業を正確に行うことができるようにする。作業車両 (1) は、走行車体 (3) と、複数の作業部 (101) を有する作業装置 (2) を走行車体 (3) に連結可能な連結装置と、走行車体 (3) を走行予定ルート (L1) に基づいて走行車体 (3) の自動運転を行う自動運転制御部 (63) と、複数の作業部 (101) に基づいて、作業装置 (2) における作業開始位置 (STn) と作業終了位置 (ETn) とを異なる位置に設定する作業設定部 (51H) と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：作業車両及び作業車両の作業支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、トラクタ等の作業車両及び作業車両の作業支援装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、トラクタ等の作業車両を自動運転させるための走行経路（作業走行ライン）を作成する技術として特許文献1に示す技術が知られている。特許文献1の作業車は、圃場の外周部の位置データを取得する取得部と、位置データに基づいて走行機体が走行する作業走行ラインを圃場に設定する作業設定部とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許公開公報「特開2018-39号公報」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、作業走行ラインを作成することができ、作業走行ラインに沿って自動運転をしながら作業が行えるものの、作業装置の種類によっては、作業を行いたい圃場に対して、作業を行った箇所と、作業が行えなかった箇所とが発生することがある。

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、複数の作業部を備えた作業装置で走行しながら作業を行う場合であっても意図した箇所で作業を正確に行うことができる作業車両及び作業車両の支援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

[0005] この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下に示す点を特徴とする。

作業車両は、走行車体と、複数の作業部を有する作業装置を前記走行車体

に連結可能な連結装置と、前記走行車体を走行予定ルートに基づいて前記走行車体の自動運転を行う自動運転制御部と、前記複数の作業部に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを異なる位置に設定する作業設定部と、を備えている。

[0006] 作業車両は、前記作業装置によって作業を行う作業エリアと、前記走行車体を旋回させる旋回エリアとをエリア設定部を備え、前記作業設定部は、前記作業エリアと前記旋回エリアとの境界ラインの位置を、前記作業開始位置と作業終了位置として設定する。

作業車両は、前記走行車体の走行予定ルートを作成するルート作成部を備え、前記作業設定部は、前記複数の作業部に関する情報に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを前記走行予定ルート上に設定する。

[0007] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定する。

前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定する。

前記連結装置は、前記作業装置を昇降する昇降装置であり、前記作業設定部によって変更された前記作業開始位置と前記作業終了位置とに基づいて、前記作業装置を昇降させる。

[0008] 前記連結装置は、前記作業装置が前記作業終了位置を通過する場合に前記作業装置の上昇を行い、且つ、前記作業装置が前記作業開始位置を通過する場合に前記作業装置の下降を行う。

前記作業設定部によって変更された前記作業開始位置と前記作業終了位置とに基づいて、前記作業装置を制御する制御装置を備えている。

[0009] 前記制御装置は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部が前記作業終了位置を通過する場合に前記後作業部の作業を停止する。

前記制御装置は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部であ

る前作業部が前記作業開始位置を通過した場合に前記前作業部の作業を開始する。

前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定し、且つ、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定し、前記制御装置は、前記前作業部が前記作業開始位置で作業を開始してから前記走行車体が所定距離進んだ時点で前記後作業部の作業を行う。

[0010] 前記複数の作業部は、対地に対して異なる作業を行う。

作業車両の作業支援装置は、走行車体に連結される作業装置が有する複数の作業部に関する情報を取得する情報取得部と、前記情報取得部が取得した前記複数の作業部に関する情報に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを異なる位置に設定する作業設定部と、を備えている。

[0011] 作業車両の作業支援装置は、前記作業装置によって作業を行う作業エリアと、前記走行車体を旋回させる旋回エリアとをエリア設定部を備え、前記作業設定部は、前記作業エリアと前記旋回エリアとの境界ラインの位置を、前記作業開始位置と作業終了位置として設定する。

作業車両の作業支援装置は、前記走行車体の走行予定ルートを作成するルート作成部を備え、前記作業設定部は、前記複数の作業部に関する情報に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを前記走行予定ルート上に設定する。

[0012] 作業車両の作業支援装置は、前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定する。

前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、複数の作業部を備えた作業装置で走行しながら作業を行う場合であっても意図した箇所で作業を正確に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]作業車両のブロック図を示す図である。

[図2]昇降装置を示す図である。

[図3]マップ登録画面M1の一例を示す図である。

[図4A]走行軌跡K1から圃場の輪郭H1（圃場マップMP2）を求める図である。

[図4B]走行軌跡K1の変曲点から圃場の輪郭H1（圃場マップMP2）を求める図である。

[図4C]走行時のスイッチ操作から輪郭H1（圃場マップMP2）を求める図である。

[図5]作業設定画面M2の一例を示す図である。

[図6]ルート設定画面M6の一例を示す図である。

[図7A]作業エリアA2に単位作業区画A3を作成した図である。

[図7B]図7Aとは異なる単位作業区画A3を示す図である。

[図8]走行予定ルートL1の作成を説明する説明図である。

[図9A]作業開始位置STnと作業終了位置ETnとは境界X1に沿って一列に並んでいる状態を示す図である。

[図9B]隣接する作業開始位置STnと作業終了位置ETnとが進行方向に対してずれている状態を示す図である。

[図9C]作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを境界X1に設定した状態を示す図である。

[図10]機械設定画面M10の一例を示す図である。

[図11]自動運転の一例を示す図である。

[図12A]後作業部が作業終了位置ETnを通過した場合に作業装置を上昇させる状態を示す図である。

[図12B]前作業部が作業開始位置STnを通過した場合に作業装置を下降させ

る状態を示す図である。

[図13A]前作業部を施肥装置、後作業部を播種装置として考えた場合の作業装置を上昇させる状態を示す図である。

[図13B]前作業部を施肥装置、後作業部を播種装置として考えた場合の作業装置を下降させる状態を示す図である。

[図14]複合装置の一例を示す図である。

[図15]トラクタの側面全体図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図15は、作業車両の一例であるトラクタ1を示している。作業車両について、トラクタ1を例にあげ説明するが、作業車両は、トラクタに限定されず、田植機、コンバインであってもよい。

図15に示すように、トラクタ1は、走行装置7を有する走行車体3と、原動機4と、変速装置5とを備えている。走行装置7は、前輪7F及び後輪7Rを有する装置である。前輪7Fは、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。また、後輪7Rも、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。原動機4は、ディーゼルエンジン、電動モータ等である。変速装置5は、変速によって走行装置7の推進力を切換可能であると共に、走行装置7の前進、後進の切換が可能である。走行車体3にはキャビン9が設けられ、当該キャビン9内には運転席10が設けられている。

[0016] また、走行車体3の後部には、連結装置が設けられている。連結装置は、作業装置2と走行車体3とを連結し且つ昇降を行わないスイングドロバ、3点リンク機構等で構成されて昇降を行う昇降装置8等である。連結装置には、作業装置2が着脱可能である。作業装置2を連結装置に連結することによって、走行車体3によって作業装置2を牽引することができる。作業装置2は、耕耘する耕耘装置、肥料を散布する肥料散布装置、苗を植え付ける移植装置、灌水を行う灌水装置、農薬を散布する農薬散布装置、種を散布する播種散布装置、牧草等の刈取を行う刈取装置、牧草等の拡散を行う拡散装置

、牧草等の集草を行う集草装置、牧草等の成形を行う成形装置、複数の作業を行う複合装置等である。

[0017] 図14は、作業装置2の1つである複合装置を示している。図14に示す複合装置は、複数の作業部101を備えている。複数の作業部101は、第1作業部101aと、第2作業部101bと、第3作業部101cと、第4作業部101d、第5作業部101e、第6作業部101fとを含んでいる。第1作業部101a、第2作業部101b、第3作業部101c、第4作業部101d、第5作業部101e及び第6作業部101fは、前方から後方に順番に並んでいて、最も前方には第1作業部101aが位置し、最も後方には、第6作業部101fが位置する。

[0018] 第1作業部101aは、容器102に投入された肥料を散布する施肥ノズルであり、ホース103を介して容器102の肥料を繰り出す繰出機104に接続されている。第1作業部101aは、繰出機104を駆動することによってホース103に繰り出された肥料を圃場（対地）に散布する。第2作業部101bは、圃場を耕耘する耕耘爪であり、駆動機構105によって回転する回転軸106に取り付けられている。第2作業部101bは、駆動機構105を駆動することによって、回転軸106の回転に伴って回転して圃場を耕耘する。第3作業部101cは、第2作業部101bの後方に配置された整地カバーであって、耕耘した後の地面を均す。図14の複合装置の場合、第1作業部101a、第2作業部101b及び第3作業部101cによって施肥装置が構成されている。

[0019] 第4作業部101dは、溝を形成する溝形成ディスクである。第5作業部101eは、容器110に投入された種（種子）を播種する播種ノズルであり、ホース111を介して容器110の種子を繰り出す繰出機112に接続されている。第5作業部101eは、繰出機112を駆動することによってホース111に繰り出された播種を第4作業部101dにて形成した溝に播種する。第6作業部101fは、回転自在に支持された鎮圧ローラであって、少なくとも播種された部分を鎮圧する。図14の複合装置の場合、第4作

業部101d、第5作業部101e及び第6作業部101fによって播種装置が構成されている。

[0020] 第1作業部101aと、第2作業部101bと、第3作業部101cと、第4作業部101d、第5作業部101e、第6作業部101fは、フレーム115によって支持されていて、昇降装置8によって上昇又は下降するようになっている。即ち、施肥装置及び播種装置は、フレーム115を有していて、図2に示すリフトアーム8a、ロアリンク8b、トップリンク8c、リフトロッド8d、リフトシリンダ8eに昇降自在に支持されている。また、繰出機104、駆動機構105及び繰出機112は、走行車体3の後部から突出したPTO軸の回転によって駆動（作動）する。

[0021] 図2に示すように、昇降装置8は、リフトアーム8a、ロアリンク8b、トップリンク8c、リフトロッド8d、リフトシリンダ8eを有している。リフトアーム8aの前端部は、変速装置5を収容するケース（ミッションケース）の後上部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。リフトアーム8aは、リフトシリンダ8eの駆動によって揺動（昇降）する。リフトシリンダ8eは、油圧シリンダから構成されている。リフトシリンダ8eは、制御弁36を介して油圧ポンプと接続されている。制御弁36は、電磁弁等であって、リフトシリンダ8eを伸縮させる。

[0022] ロアリンク8bの前端部は、変速装置5の後下部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。トップリンク8cの前端部は、ロアリンク8bよりも上方において、変速装置5の後部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。リフトロッド8dは、リフトアーム8aとロアリンク8bとを連結している。ロアリンク8bの後部及びトップリンク8cの後部には、作業装置2が連結される。リフトシリンダ8eが駆動（伸縮）すると、リフトアーム8aが昇降するとともに、リフトロッド8dを介してリフトアーム8aと連結されたロアリンク8bが昇降する。これにより、作業装置2がロアリンク8bの前部を支点として、上方又は下方に揺動（昇降）する。

[0023] 図1に示すように、トラクタ1は、操舵装置29を備えている。操舵装置

29は、ハンドル（ステアリングホイール）30と、ハンドル30の回転に伴って回転する回転軸（操舵軸）31と、ハンドル30の操舵を補助する補助機構（パワーステアリング機構）32と、を有している。補助機構32は、油圧ポンプ33と、油圧ポンプ33から吐出した作動油が供給される制御弁34と、制御弁34により作動するステアリングシリンダ35とを含んでいる。制御弁34は、制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁34は、例えば、スプール等の移動によって切り換え可能な3位置切換弁である。また、制御弁34は、操舵軸31の操舵によっても切換可能である。ステアリングシリンダ35は、前輪7Fの向きを変えるアーム（ナックルアーム）に接続されている。

[0024] したがって、ハンドル30を操作すれば、当該ハンドル30に応じて制御弁34の切換位置及び開度が切り換わり、当該制御弁34の切換位置及び開度に応じてステアリングシリンダ35が左又は右に伸縮することによって、前輪7Fの操舵方向を変更することができる。なお、上述した操舵装置29は一例であり、上述した構成に限定されない。

トラクタ1は、測位装置40を備えている。測位装置40は、D-GPS、GPS、GLONASS、北斗、ガリレオ、みちびき等の衛星測位システム（測位衛星）により、自己の位置（緯度、経度を含む測位情報）を検出可能である。即ち、測位装置40は、測位衛星から送信された衛星信号（測位衛星の位置、送信時刻、補正情報等）を受信し、衛星信号に基づいて、トラクタ1の位置（例えば、緯度、経度）、即ち、車体位置を検出する。測位装置40は、受信装置41と、慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）42とを有している。受信装置41は、アンテナ等を有して測位衛星から送信された衛星信号を受信する装置であり、慣性計測装置42とは別に走行車体3に取付けられている。この実施形態では、受信装置41は、走行車体3、即ち、キャビン9に取付けられている。なお、受信装置41の取付箇所は、実施形態に限定されない。

[0025] 慣性計測装置42は、加速度を検出する加速度センサ、角速度を検出する

ジャイロセンサ等を有している。走行車体 3、例えば、運転席 10 の下方に設けられ、慣性計測装置 42 によって、走行車体 3 のロール角、ピッチ角、ヨー角等を検出することができる。

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、表示装置 50 を備えている。表示装置 50 は、制御部 51 と、表示部 52 と、記憶部 53 とを備えている。制御部 51 は、CPU、電気電子回路等から構成されていて、表示装置 50 に関する様々な制御を行う。表示部 52 は、液晶パネル、タッチパネル、その他のパネル等で構成されていて、様々な情報を表示する。記憶部 53 は、不揮発性のメモリ等から構成されている。記憶部 53 には、例えば、トラクタ 1 の作業等を支援するアプリケーションプログラムが記憶されていて、当該アプリケーションプログラムを起動すると、表示装置 50 は、作業を支援する作業支援装置として作動する。なお、表示装置 50 が作業支援装置として作動した場合も、作業支援装置としての処理は、ハードウェアである制御部 51 が実行する。

[0026] 図 1 に示すように、表示装置（作業支援装置）50 は、マップ登録部 51 A を含んでいる。マップ登録部 51 A は、所定の圃場の輪郭、例えば、所定の圃場の輪郭に対応した位置を登録する。図 3 に示すように、表示装置 50 に対して所定の操作を行うと、マップ登録部 51 A によって、表示部 52 にはマップ登録画面 M1 が表示される。

マップ登録画面 M1 には、圃場を含むマップ MP1、トラクタ 1 の車体位置 VP1、圃場名及び圃場管理番号等の圃場識別情報が表示される。マップ MP1 には、圃場を示す画像データの他に緯度、経度等の位置情報が対応付けられている。トラクタ 1 が圃場内に入り、圃場内を周回すると、マップ登録画面 M1 には、トラクタ 1 が周回したときに測位装置 40 が検出した現在の車体位置 VP1 が表示される。トラクタ 1 による圃場内の周回が終了し、マップ登録画面 M1 に表示された登録ボタン 55 が選択されると、図 4 A に示すように、マップ登録部 51 A は、トラクタ 1 が周回したときの複数の車体位置によって得られた走行軌跡 K1 を圃場の輪郭（外形）H1 とし、当該

輪郭H 1で表される圃場マップMP 2を圃場識別情報と共に登録する。

[0027] なお、図4 Bに示すように、マップ登録部5 1 Aは、車体位置VP 1で示される走行軌跡から変曲点を演算して変曲点を結ぶ輪郭K 2を圃場の輪郭H 1（圃場マップMP 2）として登録してもよいし、図4 Cに示すように、トラクタ1が周回する際に運転者等がトラクタ1に設けられたスイッチ等によって圃場の端部を指定し指定された端部を結んだ輪郭K 3を輪郭H 1（圃場マップMP 2）として登録してもよい。上述した圃場の登録方法は、一例であり、限定されない。圃場の輪郭、即ち、圃場マップMP 2は、位置（緯度、経度）で示されたデータであっても、座標（X軸、Y軸）系で示されたデータであっても、その他の表現で示されたデータであってもよい。

[0028] 記憶部5 3は、マップ登録部5 1 Aによって登録した輪郭（外形）を示す圃場マップMP 2を記憶する。即ち、記憶部5 3は、圃場マップMP 2、圃場の輪郭を示すデータ（所定の圃場を表すためのデータ）を記憶する。

図1に示すように、表示装置（作業支援装置）5 0は、エリア設定部5 1 Dを備えている。エリア設定部5 1 Dは、作業エリアA 2を設定する。

[0029] 図5に示すように、作業者（運転者）が表示装置に対して所定の操作を行うと、エリア設定部5 1 Dによって、表示部5 2に作業設定画面M 2を表示する。作業設定画面M 2は、圃場入力部8 0と、圃場表示部8 1とを有している。圃場入力部8 0は、圃場名、圃場の管理番号等の圃場識別情報を入力可能である。圃場表示部8 1は、圃場入力部8 0に入力された圃場識別情報に対応する所定の圃場を示す圃場マップMP 2を表示する。即ち、エリア設定部5 1 Dは、圃場入力部8 0に入力された圃場識別情報に対応する圃場マップMP 2を、記憶部5 3に要求し、当該記憶部5 3から送信された圃場マップMP 2を圃場表示部8 1に表示させる。

[0030] 作業設定画面M 2において、旋回幅入力部8 2に旋回幅W 1を入力した後、旋回設定ボタン8 3を選択すると、エリア設定部5 1 Dは、圃場表示部8 1に表示された圃場マップMP 2に、旋回エリアA 1を除く作業エリアA 2を表示する。例えば、エリア設定部5 1 Dは、圃場マップMP 2の輪郭H 1

を内側に、旋回幅W1だけオフセットすることで形成される輪郭H2で囲まれるエリアを、作業エリアA2に設定する。なお、作業設定画面M2において、圃場表示部81に表示された圃場マップMP2上に、ポインタ等を用いて作業エリアA2の輪郭の位置を指定することによって、圃場マップMP2に作業エリアA2を設定してもよい。

[0031] 記憶部53は、作業エリアA2が設定された圃場マップMP2のデータ)作業エリアA2の位置を示すデータを記憶する。

図1に示すように、表示装置(作業支援装置)50は、ルート作成部51Bを備えている。ルート作成部51Bは、記憶部53に登録された圃場マップMP2を参照して、当該圃場マップMP2上に走行車体3の走行ルート(走行予定ルート)L1を作成する。

[0032] 図6に示すように、作業者(運転者)が表示装置に対して所定の操作を行うと、ルート作成部51Bによって、表示部52にルート設定画面M3を表示する。ルート設定画面M3では、圃場において、少なくとも作業エリアA2に走行予定ルートL1を設定することが可能である。ルート設定画面M3は、走行予定ルートL1を表示するルート表示部85と、幅入力部86とを備えている。作業装置2の作業幅W2は、作業装置2が圃場等の対地に対して作業を行う幅(作業実行幅)であって、資材を圃場に散布する作業装置2の場合は、資材を供給する散布幅である。例えば、作業装置2が施肥装置である場合は、施肥幅が作業幅W2、薬剤散布装置である場合には薬剤散布幅が作業幅W2、苗移植装置である場合は1回の作業で苗を圃場に植え付けることができる植付幅が作業幅、播種装置である場合は播種幅が作業幅W2である。なお、対地作業とは、圃場及び圃場に作付けした作物に対して行う農作業のことであり、例えば、苗の植え付け、灌水、薬剤の散布、肥料の散布(施肥)、種の散布(播種)、鎮圧、覆土、畝形成、耕耘、溝形等である。

[0033] ルート作成部51Bは、作業幅W2を取得すると、図7Aに示すように、作業エリアA2を作業幅W2で縦方向又は横方向に区切ることによって、作業装置2で作業を行う複数の単位作業区画A3を作業エリアA2内に作成す

る。即ち、ルート作成部51Bは、作業幅W2と同一の幅の単位作業区画A3を作業エリアA2内に複数作成する。なお、図7Bに示すように、ルート作成部51Bは、作業幅W2からオーバーラップ幅W3を除いた幅W4の単位作業区画A3を作業エリアA2内に複数作成してもよい。オーバーラップ幅W3は、ルート設定画面M3で入力することが可能である。即ち、ルート作成部51Bは、作業装置2を連結した走行車体3を走行させた場合に、当該作業装置2によって圃場に対して作業が行われる最小単位の領域を、単位作業区画A3として設定する。

[0034] 図8に示すように、ルート作成部51Bは、圃場マップMP2の単位作業区画A3毎に、走行車体3が直進する直進部（直進ルート）L1aの作成を行う。即ち、ルート作成部51Bは、例えば、単位作業区画A3の幅方向中央部に、当該単位作業区画A3の長手方向の両端部、旋回エリアA1と作業エリアA2と境界X1とに亘る直線状の直進ルートL1aを作成する。また、ルート作成部51Bは、隣接する直進ルートL1aの端部を結ぶ旋回部（旋回ルート）L1bを作成する。即ち、ルート作成部51Bは、少なくとも旋回エリアA1に旋回ルートL1bを作成する。

[0035] なお、ルート作成部51Bは、走行予定ルートL1とトラクタ1（走行車体3）の車速（移動速度）とを対応付けることが可能である。例えば、ルート設定画面M3に車速を入力する車速入力部を設け、当該車速入力部に車速が入力されたとする。ルート作成部51Bは、直進ルートL1aと車速入力部に入力された車速とを対応付ける。ルート作成部51Bによって作成された走行予定ルートL1（直進ルートL1a及び旋回ルートL1b）は記憶部53に記憶される。

[0036] 表示装置（作業支援装置）50は、作業設定部51Hを備えている。作業設定部51Hは、作業装置2における作業開始及び作業終了の設定を行う。図9Aに示すように、作業設定部51Hは、作業エリアA2と旋回エリアA1との境界X1を、作業開始位置STn及び作業終了位置ETnにする。或いは、走行予定ルートL1上に作業開始位置STn及び作業終了位置ETn

に設定する。

[0037] 詳しくは、走行予定ルートL1において、直進ルートL1an ($n=1, 2, \dots, n$ 、 $n=1$ が作業開始点側、 n が作業終了点側)とした場合、図8Aに示すように、作業設定部51Hは、 n が偶数である直進ルートL1an ($n=2, 4, 6, \dots$)の一方側の端部(作業終了点側の端部)を作業開始位置STn ($n=2, 4, 6, \dots$)に設定する。また、作業設定部51Hは、 n が奇数である直進ルートL1an ($n=1, 3, 5, \dots$)の他方側(作業開始点側の端部)の端部を作業開始位置STn ($n=1, 3, 5, \dots$)に設定する。

[0038] また、作業設定部51Hは、 n が奇数である直進ルートL1an ($n=1, 3, 5, \dots$)の一方側の端部(作業終了点側の端部)を作業終了位置ETn ($n=1, 3, 5, \dots$)に設定する。また、作業設定部51Hは、 n が偶数である直進ルートL1an ($n=2, 4, 6, \dots$)の他方側(作業開始点側の端部)の端部を作業終了位置ETn ($n=2, 4, 6, \dots$)に設定する。

[0039] つまり、図9Aにおいては、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとは境界X1に沿って一列に並んでいる。言い換えれば、少なくとも隣接する作業開始位置STnと作業終了位置ETnとは、走行車体3(作業装置2)の前後方向の同一位置に並んでいる。

さて、作業設定部51Hは、作業装置2の種類に基づいて、作業開始位置STn及び作業終了位置ETnを設定することが可能である。具体的には、作業装置2が複数の作業部101を備えている場合、複数の作業部101に応じて、隣接する作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを、走行車体3(作業装置2)の前後方向に異なる位置に設定する。

[0040] 図1に示すように、表示装置(作業支援装置)50は、情報取得部51Iを備えている。情報取得部51Iは、作業装置2が有する複数の作業部101に関する情報を取得する。

表示装置(作業支援装置)50に所定の操作を行うと、図10に示すよう

に、情報取得部511は、作業装置2の作業部101の情報等を入力する機械設定画面M10を表示する。機械設定画面M10には、トラクタ（作業車両）1を模した図形D1と、作業装置2を模した図形D2と、測位装置40を模した図形D3と、前方の作業部（前作業部）101を模した図形D4と、後方の作業部（後作業部）101を模した図形D5とを含んでいる。説明の便宜上、複数の作業部101のうち、前方に位置する作業部101のことを「前作業部101K」、後方に位置する作業部101のことを「後作業部101L」ということがある。

[0041] 機械設定画面M10は、また、第1距離Y1を入力する第1入力部121と、第2距離Y2を入力する入力する第2入力部122とを含んでいる。

第1入力部121は、測位装置40と、作業装置2において前方に位置する前作業部101Kとの前後方向（進行方向）の距離Y1を入力する部分である。第2入力部122は、作業装置2において、前作業部101Kと、前作業部101Kよりも後方に位置する後作業部101Lとの距離Y2を入力する部分である。情報取得部511は、複数の作業部101に関する情報として、前作業部101Kと、前作業部101Kよりも後方に位置する後作業部101Lとの距離Y2を取得する。

[0042] 測位装置40又は制御装置60等は、第1入力部121によって入力した距離Y1によって、前作業部101Kの位置（前作業部位置）を演算することができる。また、測位装置40又は制御装置60等は、第1入力部121によって入力した距離Y1と第2入力部122に入力した距離Y2によって、後作業部101Lの位置（後作業部位置）を演算することができ、これら前作業部位置及び後作業部位置に応じて作業装置2を昇降したり、作業装置2の駆動の開始、停止を行ったりすることができる。

[0043] 第1入力部121及び第2入力部122には、複合装置のように、複数の作業部101を有する作業装置において、少なくとも作業に応じて、前作業部101Kと、後作業部101Lとを作業者（運転者）等が選択して、当該作業に応じて上述したように距離Y1、Y2を入力する。例えば、複数の作

業部101において、作業の停止が行える作業部（第1作業部101a、第2作業部101b、第5作業部101e）のうち、最も前方に位置する第1作業部101aを前作業部101Kとし、最も後方に位置する第5作業部101eを後作業部101Lとして選び、第1作業部101a及び第5作業部101eの位置関係から、第1入力部121に距離Y1、第2入力部122に距離Y2を入力してもよい。

[0044] この実施形態では、図14の複合装置において、複数の作業部101のうち最も前方側に位置する第1作業部101aを前作業部101Kとして選択し、最も後方側に位置する第6作業部101fを後作業部101Lとして選択されたものとして説明を進める。

なお、上述した実施形態では、機械設定画面M10は、第1入力部121及び第2入力部122に、測位装置40と前作業部101Kとの第1距離Y1、前作業部101Kと後作業部101Lとの第2距離Y2を入力する画面であったがこれに限定されず、ポインタ部等を用いて、測位装置40の位置、前作業部101Kの位置、後作業部101Lの位置を機械設定画面M10上で指定し、指定された位置から、作業設定部51Hが第1距離Y1及び第2距離Y2を求めるようにしてもよい。

[0045] 図9Bに示すように、作業設定部51Hは、情報取得部51Iが第2距離Y2を取得すると、第2距離Y2に基づいて、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを異なる位置に設定する。作業設定部51Hは、図9Aに示した作業終了点側における作業開始位置STn（n=2, 4, 6・・・）を、少なくとも第2距離Y2以上旋回エリアA1にシフトする。シフトした作業開始位置STn（n=2, 4, 6・・・）に対応する直進ルートL1an（n=2, 4, 6・・・）を、シフトした作業開始位置STn（n=2, 4, 6・・・）まで延長する。

[0046] また、図9Bに示すように、作業設定部51Hは、図9Aに示した作業開始点側における作業開始位置STn（n=3, 5・・・）を、少なくとも第2距離Y2以上旋回エリアA1にシフトする。シフトした作業開始位置ST

n ($n=3, 5, 7 \dots$) に対応する直進ルート $L1an$ ($n=3, 5, 7 \dots$) を、シフトした作業開始位置 STn ($n=3, 5 \dots$) まで延長する。

[0047] つまり、隣接する作業開始位置 STn と作業終了位置 ETn に着目した場合、肥料を散布する施肥ノズル（第1作業部101a）と鎮圧ローラ（第6作業部101f）の第2距離 $Y2$ だけ、作業装置2の進行方向（作業装置2の前後方向）に位置をずらすことができる。

なお、上述した実施形態では、旋回エリア $A1$ と作業エリア $A2$ とはそのまま、走行予定ルート $L1$ （直進ルート $L1an$ ）上に作業開始位置 STn と作業終了位置 ETn とを設定していたが、作業設定部51Hは、図9Cに示すように、作業エリア $A2$ を単位作業区画 $A3$ の幅で、少なくとも第2距離 $Y2$ 以上旋回エリア $A1$ にシフトして、作業エリア $A2$ と旋回エリア $A1$ との境界 $X1$ 上を、作業開始位置 STn と作業終了位置 ETn とに設定してもよい。

[0048] 次に、自動運転について詳しく説明する。

図1に示すように、トラクタ1は、制御装置60を備えている。制御装置60は、トラクタ1における走行系の制御、作業系の制御等を行う装置である。制御装置60には、運転切換スイッチ65が接続されている。運転切換スイッチ65は、ON/OFFに切り換え可能なスイッチであって、ONである場合に制御装置60を自動運転モードに設定することができ、OFFである場合に制御装置60を手動運転モードに設定することができる。

[0049] 制御装置60は、自動運転制御部63を備えている。自動運転制御部63は、制御装置60に設けられた電気・電子回路、CPU等に格納されたプログラム等から構成されている。

自動運転制御部63は、走行車体3の自動運転を制御する。自動運転制御部63は、自動運転モードになっている場合に自動運転を開始する。図11に示すように、トラクタ1が自動運転を行っている状況下において、車体位置と走行予定ルート $L1$ との偏差が閾値未満である場合、自動運転制御部6

3は、操舵軸（回転軸）31の回転角を維持する。車体位置と走行予定ルートL1との偏差が閾値以上であって、トラクタ1が走行予定ルートL1に対して左側に位置している場合は、自動運転制御部63は、トラクタ1の操舵方向が右方向となるように操舵軸31を回転する。車体位置と走行予定ルートL1との偏差が閾値以上であって、トラクタ1が走行予定ルートL1に対して右側に位置している場合は、自動運転制御部63は、トラクタ1の操舵方向が左方向となるように操舵軸31を回転する。なお、上述した実施形態では、車体位置と走行予定ルートL1との偏差に基づいて操舵装置29の操舵角を変更していたが、走行予定ルートL1の方位とトラクタ1（走行車体3）の進行方向（走行方向）の方位（車体方位）とが異なる場合、即ち、走行予定ルートL1に対する車体方位の角度が閾値以上である場合、自動運転制御部63は、角度が零（車体方位F1が走行予定ルートL1の方位に一致）するように操舵角を設定してもよい。また、自動運転制御部63は、偏差（位置偏差）に基づいて求めた操舵角と、方位（方位偏差）に基づいて求めた操舵角とに基づいて、自動運転における最終の操舵角を設定してもよい。上述した実施形態における自動運転における操舵角の設定は一例であり、限定されない。

[0050] なお、自動運転制御部63は、走行予定ルートL1と車速とが対応付けられている場合、現在のトラクタ1の車速が走行予定ルートL1に対応した車速に一致するように変速装置の変速段、原動機の回転数等を自動的に変更する。

図9B及び図9Cに示すように、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとが進行方向（走行車体3）の前後方向に異なる位置に設定された場合、昇降装置8は、作業設定部51Hによって変更された作業開始位置STnと作業終了位置ETnとに基づいて、作業装置2を昇降させる。また、自動運転制御部63は、作業設定部51Hによって変更された作業開始位置STnと作業終了位置ETnとに基づいて、作業装置2を制御する。

[0051] 図12Aに示すように、自動運転制御部63は、作業装置2を下降させて

直進ルートL 1 aに沿って自動運転をしながら走行している状況下（対地作業を行っている状況下）において、作業装置2が作業終了位置E T nを通過した場合に昇降装置8によって作業装置2を上昇させる。

図1 2 Bに示すように、自動運転制御部6 3は、作業装置2を上昇させて少なくとも巡回ルートL 1 bに沿って自動運転をしながら走行している状況下において、作業装置2が作業開始位置S T nを通過した場合に昇降装置8によって作業装置2を下降させる。また、自動運転制御部6 3は、対地作業を行っている状況下において、作業装置2が作業終了位置E T nを通過した場合に作業装置2の駆動を停止する。自動運転制御部6 3は、少なくとも巡回ルートL 1 bに沿って自動運転をしながら走行している状況下において、作業装置2が作業開始位置S T nを通過した場合に作業装置2の駆動を開始する（作業装置2の作業を開始する）。

[0052] より詳しくは、図1 2 Aに示すように、対地作業を行っている状況下において、自動運転制御部6 3は、鎮圧ローラ（第6作業部1 0 1 f）が作業終了位置E T nを通過した時点（後作業部位置の軌跡が作業終了位置E T nを跨った時点）で、制御弁3 6に上昇信号を出力して作業装置2を上昇させる。また、自動運転制御部6 3は、鎮圧ローラ（第6作業部1 0 1 f）が作業終了位置E T nを通過した時点で、作業装置2に設けられた複数の駆動装置（繰出機1 0 4、駆動機構1 0 5、繰出機1 1 2）の駆動を停止する。

[0053] なお、自動運転制御部6 3は、駆動装置の駆動の停止は、複数の駆動装置（繰出機1 0 4、駆動機構1 0 5、繰出機1 1 2）のそれぞれに停止信号を出力することによって駆動を停止してもよいし、P T O軸の動力を作業装置2に伝達する接続状態と作業装置2に伝達しない切断状態とに切り換え可能なP T Oクラッチ1 2 5を自動運転制御部6 3によって接続状態から切断状態に切り換えることによって、複数の駆動装置を停止してもよい。

[0054] また、図1 2 Bに示すように、自動運転制御部6 3は、巡回ルートL 1 bから直進ルートL 1 aに移行する際において、自動運転制御部6 3は、施肥ノズル（第1作業部1 0 1 a）が作業開始位置S T nを通過した時点（前作

業部位置の軌跡が作業開始位置S T n 跨った時点) で、作業装置 2 を下降させる。また、自動運転制御部 6 3 は、巡回ルート L 1 b から直進ルート L 1 a に移行する段階で、施肥ノズル (第 1 作業部 1 0 1 a) が作業開始位置 S T n を通過すると、繰出機 1 0 4 及び駆動機構 1 0 5 に駆動信号を出力して繰出機 1 0 4 を駆動させ、耕耘及び施肥の作業を開始する。

[0055] また、自動運転制御部 6 3 は、施肥ノズル (第 1 作業部 1 0 1 a) が作業開始位置 S T n を通過してから所定距離進んだ時点、例えば、作業開始位置 S T n から第 2 距離 Y 2 未満進んだ時点で、繰出機 1 1 2 に駆動信号を出力して繰出機 1 0 4 を駆動させることで、鎮圧ローラ (第 6 作業部 1 0 1 f) に関する作業、即ち、播種ノズルから播種を開始する。

[0056] 自動運転制御部 6 3 は、自動運転中に後作業部位置と作業終了位置 E T n との距離を監視して、後作業部 1 0 1 L が作業終了位置 E T n に達したときに実際に作業装置 2 の上昇が開始するように、昇降装置 8 の応答性を考慮して制御を行ってもよい。同様に、自動運転制御部 6 3 は、自動運転中に前作業部位置と作業開始位置 S T n との距離を監視して、前作業部 1 0 1 K が作業開始位置 S T n に達したときに実際に作業装置 2 の下降が完了するように昇降装置 8 の応答性を考慮して制御を行ってもよい。

[0057] 上述した実施形態は、複合装置において、複数の作業部 1 0 1 a ~ 1 0 1 f について説明したが、上述したように、複合装置が少なくとも 2 つ以上の作業装置 (施肥装置、播種装置) から構成される場合、一方の施肥装置を作業部とし、他方の播種装置を作業部として考えてもよい。この実施形態では、前作業部 1 0 1 K は「施肥装置 1 0 1 K」、後作業部 1 0 1 L は「播種装置 1 0 1 L」となる。

[0058] 以下、前作業部 1 0 1 K を施肥装置 1 0 1 K とし、後作業部 1 0 1 L を播種装置 1 0 1 L とした場合について説明する。

図 1 0 に示すように、機械設定画面 M 1 0 の第 1 入力部 1 2 1 には、測位装置 4 0 と施肥装置 1 0 1 K の前端 1 6 2 との第 1 距離 Y 1 を入力する。第 2 入力部 1 2 2 には、施肥装置 1 0 1 K の前端 1 6 2 と、播種装置 1 0 1 L

の後端161との第2距離Y2を入力する。

[0059] 作業設定部51Hは、上述した同じ方法で第2距離Y2に基づいて、作業開始位置STn及び作業終了位置ETnを設定する。

図13Aに示すように、自動運転制御部63は、施肥装置101K及び播種装置101Lを下降させて直進ルートL1aに沿って自動運転をしながら走行している状況下（対地作業を行っている状況下）において、播種装置101Lの後端161が作業終了位置ETnを通過した場合に昇降装置8によって施肥装置101K及び播種装置101Lを上昇させる。図13Bに示すように、自動運転制御部63は、作業装置2を上昇させて少なくとも巡回ルートL1bに沿って自動運転をしながら走行している状況下において、施肥装置101Kの前端162が作業開始位置STnを通過した場合に昇降装置8によって施肥装置101K及び播種装置101Lを下降させる。また、自動運転制御部63は、対地作業を行っている状況下において、播種装置101Lの後端が作業終了位置ETnを通過した場合に施肥装置101K及び播種装置101Lの駆動を停止する。自動運転制御部63は、少なくとも巡回ルートL1bに沿って自動運転をしながら走行している状況下において、施肥装置101Kの前端162が作業開始位置STnを通過した場合に施肥装置101Kの駆動を開始する（施肥装置101Kの作業を開始する）。

[0060] また、自動運転制御部63は、施肥装置101Kの前端162が作業開始位置STnを通過してから所定距離進んだ時点、例えば、作業開始位置STnから第2距離Y2未満進んだ時点で、播種装置101Lを駆動する。

作業車両1は、走行車体3と、複数の作業部101を有する作業装置2を前記走行車体3に連結可能な連結装置と、走行車体3を走行予定ルートL1に基づいて走行車体3の自動運転を行う自動運転制御部63と、複数の作業部101に基づいて、作業装置2における作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを異なる位置に設定する作業設定部51Hと、を備えている。

[0061] これによれば、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを異なる位置に設定することができるため、例えば、作業装置2の前後方向が長く、複数

の作業部101が離れている場合でも、複数の作業部101の少なくとも1つの作業部101によって作業ができていない箇所（未作業場）ができることを抑制することができる。即ち、複数の作業部101を備えた作業装置で走行しながら作業を行う場合であっても意図した箇所で作業を正確に行うことができる。

[0062] 作業装置2によって作業を行う作業エリアA2と、走行車体3を回転させる回転エリアA1とを設定するエリア設定部51Dを備え、作業設定部51Hは、作業エリアA2と回転エリアA1との境界X1を、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとして設定する。これによれば、複数の作業部101によって出来る限り境界X1上で作業を開始したり、境界X1上で作業を終了したりすることができる。

[0063] 作業車両1は、走行車体3の走行予定ルートL1を作成するルート作成部51Bを備え、作業設定部51Hは、複数の作業部101に基づいて、作業装置2における作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを走行予定ルートL1上に設定する。これによれば、ルート作成部51Bによって設定した走行予定ルートL1によるトラクタ1（作業装置2）の走行と、作業開始位置STnにおける作業開始及び作業終了位置ETnにおける作業終了とを連動させることが行い易く、効率よく自動運転を行うことができる。

[0064] 作業設定部51Hは、複数の作業部101のうち、後方側に位置する作業部101である後作業部101Lの位置に応じて作業終了位置ETnを設定する。これによれば、複数の作業部101が存在するなかで、作業設定部51Hによって設定された作業終了位置ETnまで後作業部101Lによって作業を行うことができる。

作業設定部51Hは、複数の作業部101のうち、前方側に位置する作業部101である前作業部101Kの位置に応じて作業開始位置STnを設定する。これによれば、複数の作業部101が存在するなかで、作業設定部51Hによって設定された作業開始位置STnにて前作業部101Kにより作業を開始することができる。

[0065] 連結装置は、作業装置 2 を昇降する昇降装置 8 であり、作業設定部 5 1 H によって変更された作業開始位置 S T n と作業終了位置 E T n とに基づいて、作業装置 2 を昇降させる。これによれば、作業開始位置 S T n と作業終了位置 E T n との位置が異なる場合でも昇降装置 8 によって作業装置 2 を安定して昇降することができる。

連結装置は、作業装置 2 が作業終了位置 E T n を通過する場合に作業装置 2 の上昇を行い、且つ、作業装置 2 が作業開始位置 S T n を通過する場合に作業装置 2 の下降を行う。これによれば、作業終了位置 E T n にて作業装置 2 の上昇を行うことで作業を終了することができ、作業開始位置 S T n にて作業装置 2 の下降を行うことで作業を開始することができる。

[0066] 作業設定部 5 1 H によって変更された作業開始位置 S T n と作業終了位置 E T n とに基づいて、作業装置 2 を制御する制御装置 6 0 を備えている。これによれば、制御装置 6 0 によって、作業装置 2 における作業開始及び作業終了を安定して行うことができる。

制御装置 6 0 は、複数の作業部 1 0 1 のうち、後方側に位置する作業部 1 0 1 である後作業部 1 0 1 L が作業終了位置 E T n を通過する場合に後作業部 1 0 1 L の作業を停止する。これによれば、トラクタ 1 (作業装置 2) が作業終了位置 E T n よりも先に進む場合に、出来るだけ後作業部 1 0 1 L で作業が終了する位置を一定にすることができる。

[0067] 制御装置 6 0 は、複数の作業部 1 0 1 のうち、前方側に位置する作業部 1 0 1 である前作業部 1 0 1 K が作業開始位置 S T n を通過した場合に前作業部 1 0 1 K の作業を開始する。これによれば、複数の作業部 1 0 1 がある場合に、前作業部 1 0 1 K によって後作業部 1 0 1 L よりも先に作業を開始することで、前作業部 1 0 1 K の後に行われる作業の引き継ぎをスムーズに行うことができる。

[0068] 作業設定部 5 1 H は、複数の作業部 1 0 1 のうち、前方側に位置する作業部 1 0 1 である前作業部 1 0 1 K の位置に応じて作業開始位置 S T n を設定し、且つ、複数の作業部 1 0 1 のうち、後方側に位置する作業部 1 0 1 であ

る後作業部101Lの位置に応じて作業終了位置ETnを設定し、制御装置60は、前作業部101Kが作業開始位置STnで作業を開始してから走行車体3が所定距離進んだ時点で後作業部101Lの作業を行う。これによれば、作業装置2が前作業部101Kと後作業部101Lとを備えている場合に、前作業部101Kによる作業を行ってから後作業部101Lによる作業を引き継ぐことができるだけでなく、後作業部101Lの作業の開始が早すぎることによる無駄を軽減することができる。

[0069] 複数の作業部101は、対地に対して異なる作業を行う。これによれば、様々な作業を複合的に効率よく行うことができる。

作業車両1の作業支援装置は、走行車体3に連結される作業装置2が有する複数の作業部101に関する情報を取得する情報取得部51Iと、情報取得部51Iが取得した複数の作業部101に関する情報に基づいて、作業装置2における作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを異なる位置に設定する作業設定部51Hと、を備えている。これによれば、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとを異なる位置に設定することができるため、例えば、作業装置2の前後方向が長く、複数の作業部101が離れている場合でも、複数の作業部101の少なくとも1つの作業部101によって作業ができていない箇所（未作業場）ができることを抑制することができる。即ち、複数の作業部を備えた作業装置で走行しながら作業を行う場合であっても意図した箇所で作業を正確に行うことができる。

[0070] 作業車両1の作業支援装置は、作業装置2によって作業を行う作業エリアA2と、走行車体3を旋回させる旋回エリアA1とをエリア設定部51Dを備え、作業設定部51Hは、作業エリアA2と旋回エリアA1との境界X1を、作業開始位置STnと作業終了位置ETnとして設定する。これによれば、複数の作業部101によって出来る限り境界X1上で作業を開始したり、境界X1上で作業を終了したりすることができる。

[0071] 作業車両1の作業支援装置は、走行車体3の走行予定ルートL1を作成するルート作成部51Bを備え、作業設定部51Hは、複数の作業部101に

基づいて、作業装置 2 における作業開始位置 S T n と作業終了位置 E T n とを走行予定ルート L 1 上に設定する。これによれば、ルート作成部 5 1 B によって設定した走行予定ルート L 1 によるトラクタ 1（作業装置 2）の走行と、作業開始位置 S T n における作業開始及び作業終了位置 E T n における作業終了とを連動させることが行い易く、効率よく自動運転を行うことができる。

[0072] なお、上述した自動運転では、走行予定ルートに沿って車速も変更しながらトラクタ 1（走行車体 3）を走行させることについて説明しているが、走行予定ルートに沿ってトラクタ 1（走行車体 3）の操舵のみを自動的に行う自動操舵（オートステア）、走行予定ルートを作成する走行基準ルートを登録した後に運転者がスイッチ操作によって任意に走行基準ルートに平行な走行予定ルートに沿って走行させる他の自動操舵も含んでいる。

[0073] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0074] 1 : 作業車両（トラクタ）
2 : 作業装置
3 : 走行車体
8 : 昇降装置
5 1 : 制御部
5 1 B : ルート作成部
5 1 D : エリア設定部
5 1 H : 作業設定部
5 1 I : 情報取得部
6 0 : 制御装置
6 3 : 自動運転制御部

1 0 1 : 作業部
1 0 1 K : 前作業部
1 0 1 L : 後作業部
1 0 1 a : 作業部
1 0 1 b : 作業部
1 0 1 c : 作業部
1 0 1 d : 作業部
1 0 1 e : 作業部
1 0 1 f : 作業部
A 1 : 旋回エリア
A 2 : 作業エリア
E T n : 作業終了位置
S T n : 作業開始位置
L 1 : 走行予定ルート
X 1 : 境界
Y 1 : 距離
Y 2 : 距離

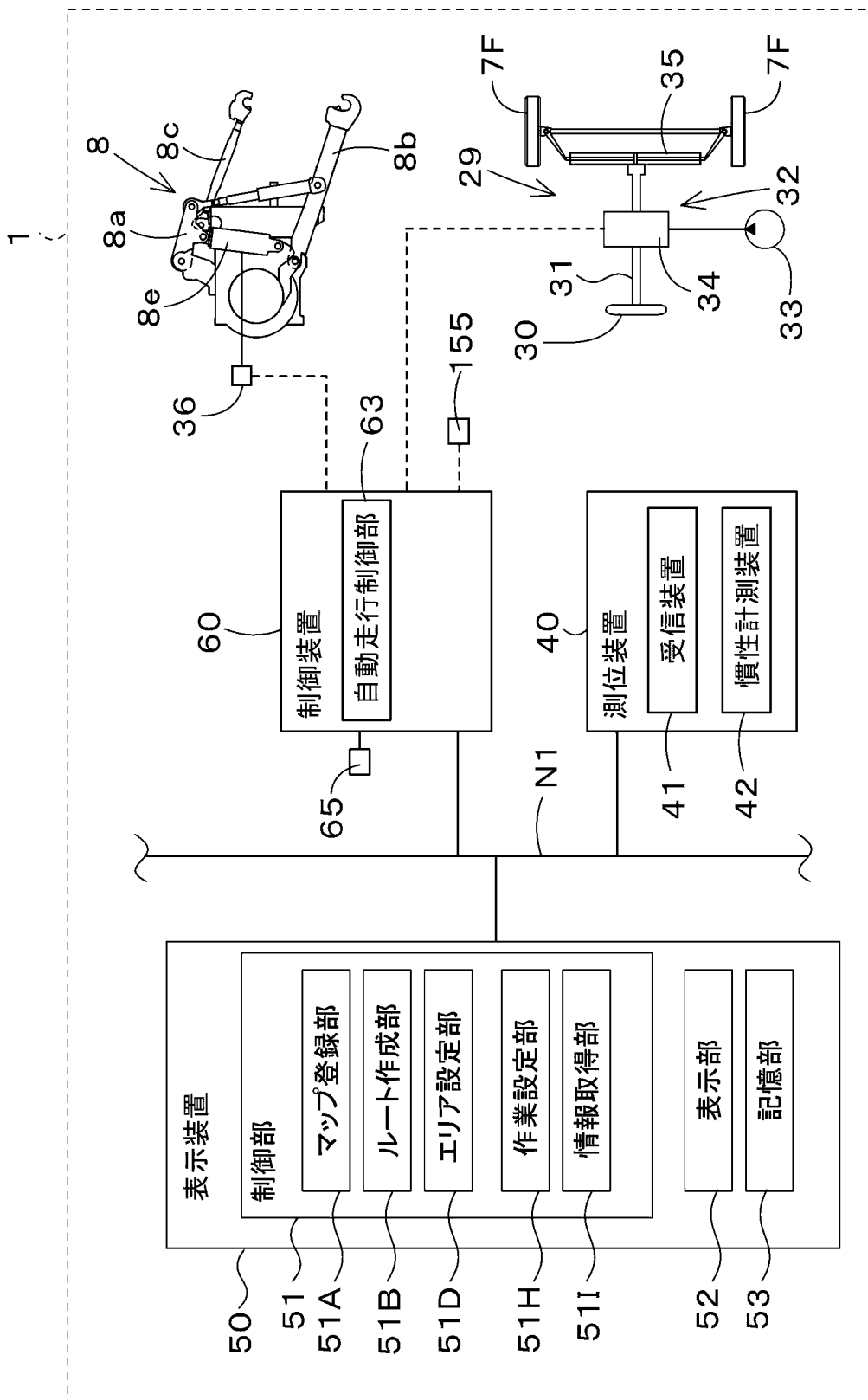
請求の範囲

- [請求項1] 走行車体と、
複数の作業部を有する作業装置を前記走行車体に連結可能な連結装置と、
前記走行車体を走行予定ルートに基づいて前記走行車体の自動運転を行う自動運転制御部と、
前記複数の作業部に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを異なる位置に設定する作業設定部と、
を備えている作業車両。
- [請求項2] 前記作業装置によって作業を行う作業エリアと、前記走行車体を旋回させる旋回エリアとをエリア設定部を備え、
前記作業設定部は、前記作業エリアと前記旋回エリアとの境界を、前記作業開始位置と作業終了位置として設定する請求項1に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記走行車体の走行予定ルートを作成するルート作成部を備え、
前記作業設定部は、前記複数の作業部に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを前記走行予定ルート上に設定する請求項1又は2に記載の作業車両。
- [請求項4] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定する請求項1～3のいずれかに記載の作業車両。
- [請求項5] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定する請求項1～3のいずれかに記載の作業車両。
- [請求項6] 前記連結装置は、前記作業装置を昇降する昇降装置であり、前記作業設定部によって変更された前記作業開始位置と前記作業終了位置とに基づいて、前記作業装置を昇降させる請求項1～5のいずれかに記載の作業車両。

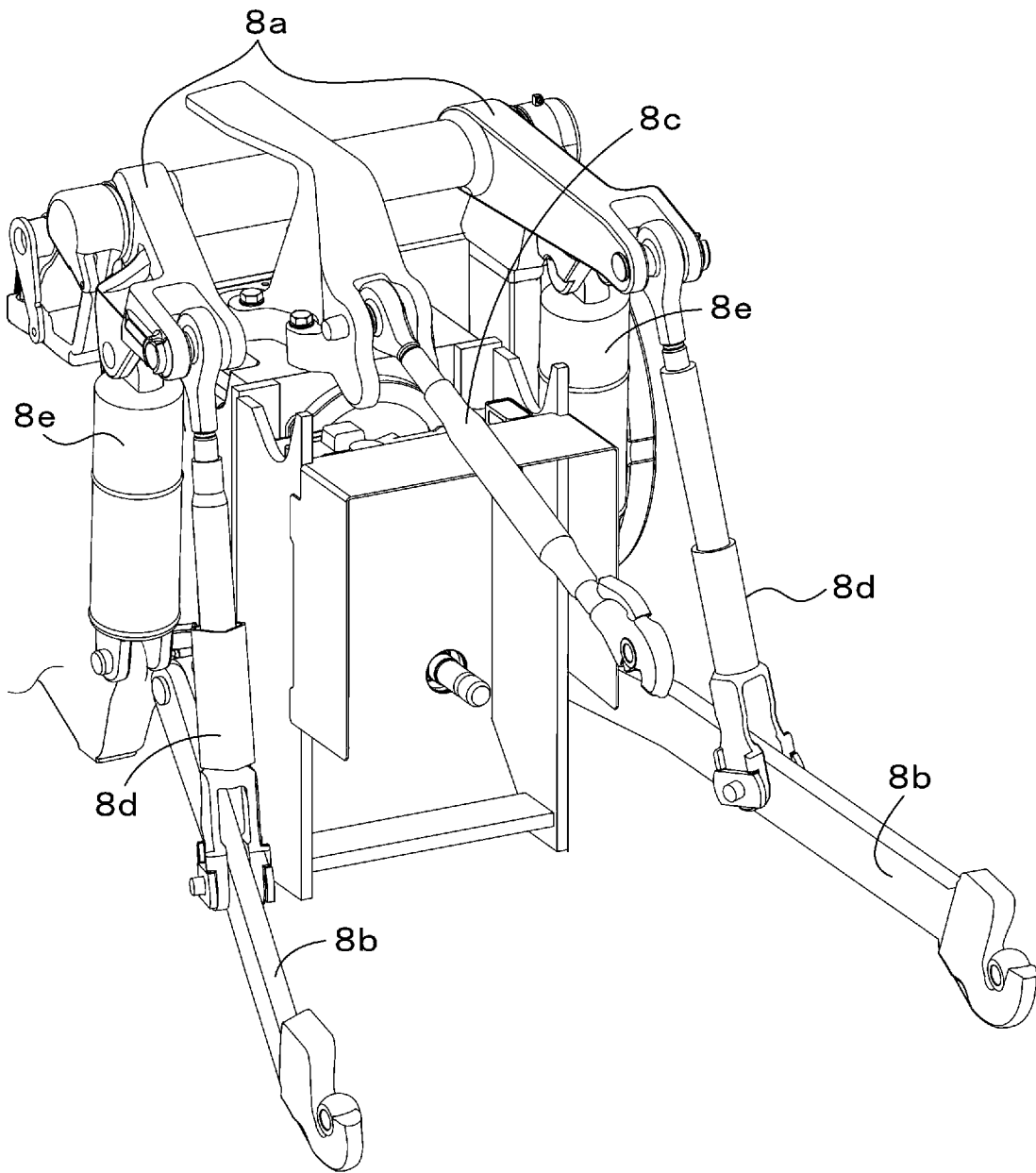
- [請求項7] 前記連結装置は、前記作業装置が前記作業終了位置を通過する場合に前記作業装置の上昇を行い、且つ、前記作業装置が前記作業開始位置を通過する場合に前記作業装置の下降を行う請求項6に記載の作業車両。
- [請求項8] 前記作業設定部によって変更された前記作業開始位置と前記作業終了位置とに基づいて、前記作業装置を制御する制御装置を備えている請求項1～7のいずれかに記載の作業車両。
- [請求項9] 前記制御装置は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部が前記作業終了位置を通過する場合に前記後作業部の作業を停止する請求項8に記載の作業車両。
- [請求項10] 前記制御装置は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部が前記作業開始位置を通過した場合に前記前作業部の作業を開始する請求項8又は9に記載の作業車両。
- [請求項11] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定し、且つ、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定し、
前記制御装置は、前記前作業部が前記作業開始位置で作業を開始してから前記走行車体が所定距離進んだ時点で前記後作業部の作業を行う請求項8に記載の作業車両。
- [請求項12] 前記複数の作業部は、対地に対して異なる作業を行う請求項1～9のいずれかに記載の作業車両。
- [請求項13] 走行車体に連結される作業装置が有する複数の作業部に関する情報を取得する情報取得部と、
前記情報取得部が取得した前記複数の作業部に関する情報に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを異なる位置に設定する作業設定部と、
を備えている作業車両の作業支援装置。

- [請求項14] 前記作業装置によって作業を行う作業エリアと、前記走行車体を旋回させる旋回エリアとをエリア設定部を備え、
前記作業設定部は、前記作業エリアと前記旋回エリアとの境界を、前記作業開始位置と作業終了位置として設定する請求項 11 に記載の作業車両の作業支援装置。
- [請求項15] 前記走行車体の走行予定ルートを作成するルート作成部を備え、
前記作業設定部は、前記複数の作業部に関する情報に基づいて、前記作業装置における作業開始位置と作業終了位置とを前記走行予定ルート上に設定する作業車両の作業支援装置。
- [請求項16] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、後方側に位置する作業部である後作業部の位置に応じて前記作業終了位置を設定する請求項 1～3 のいずれかに記載の作業車両の作業支援装置。
- [請求項17] 前記作業設定部は、前記複数の作業部のうち、前方側に位置する作業部である前作業部の位置に応じて前記作業開始位置を設定する請求項 1～3 のいずれかに記載の作業車両の作業支援装置。

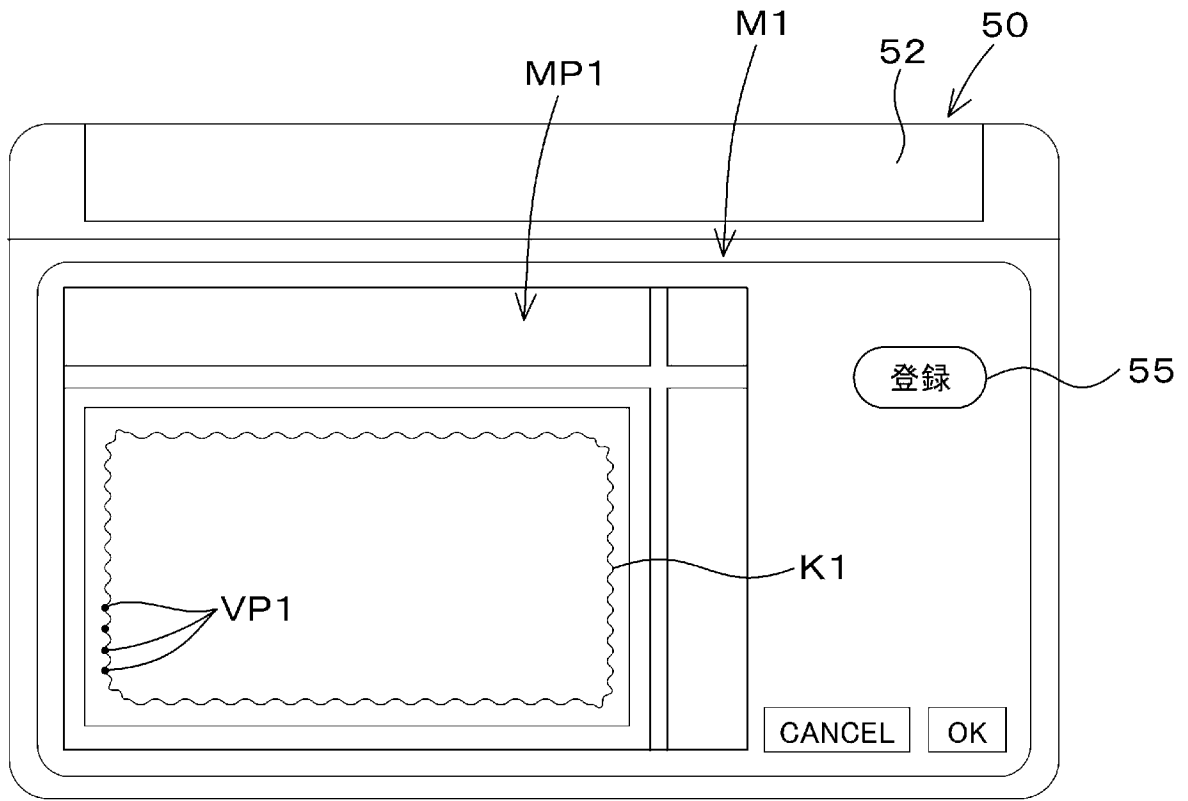
[図1]



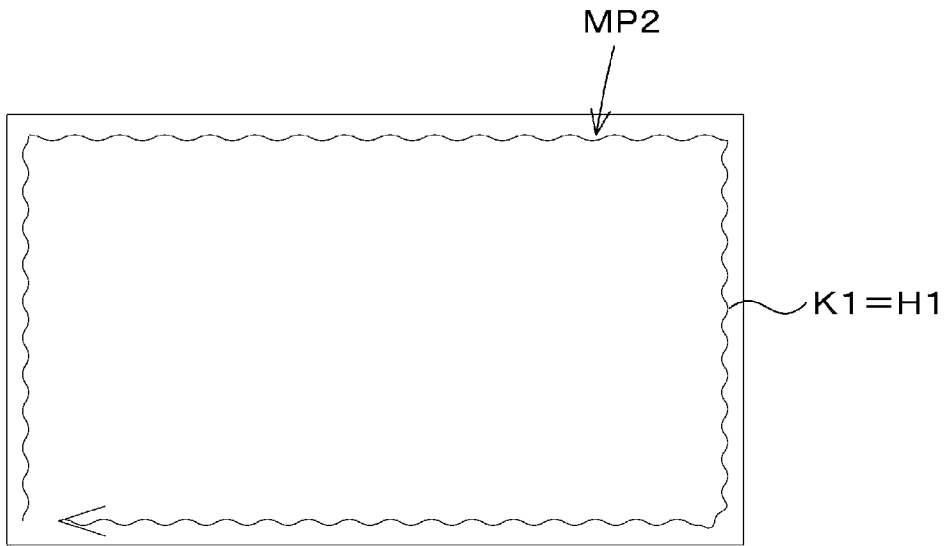
[図2]



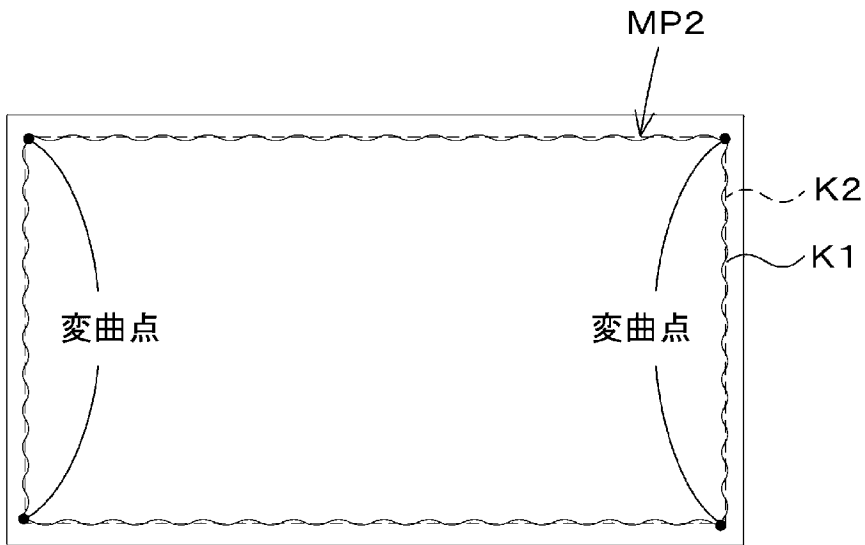
[図3]



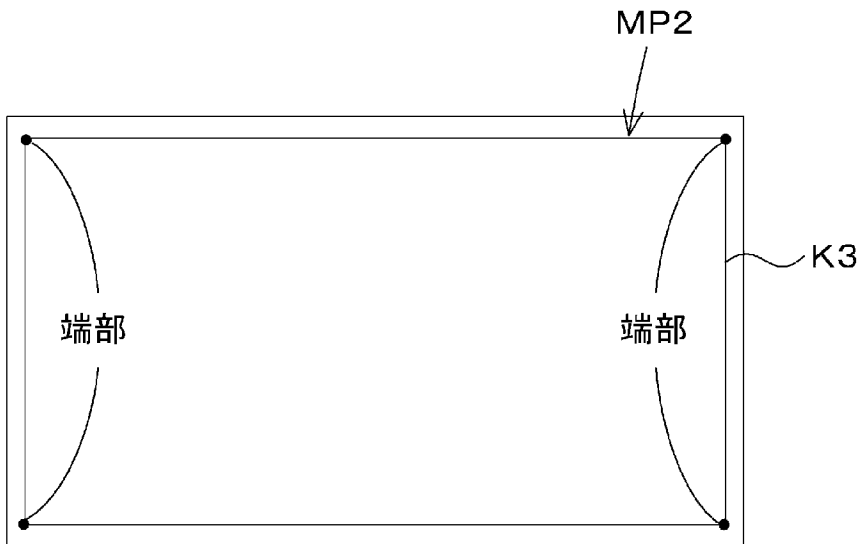
[図4A]



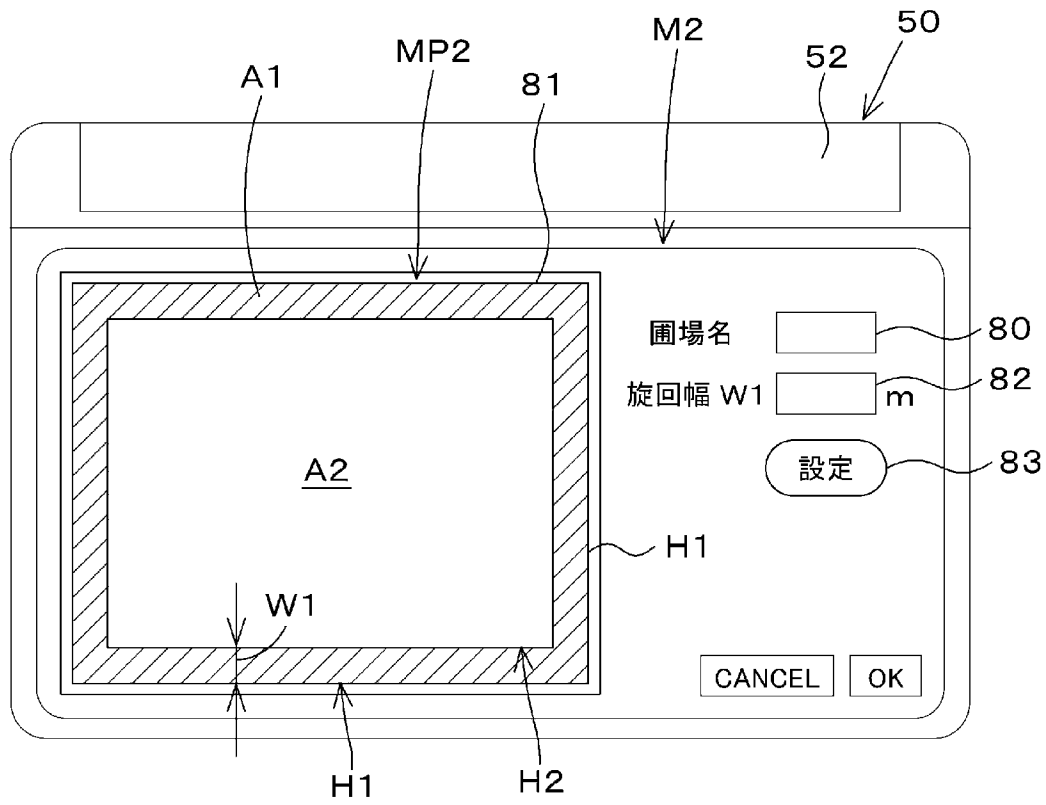
[図4B]



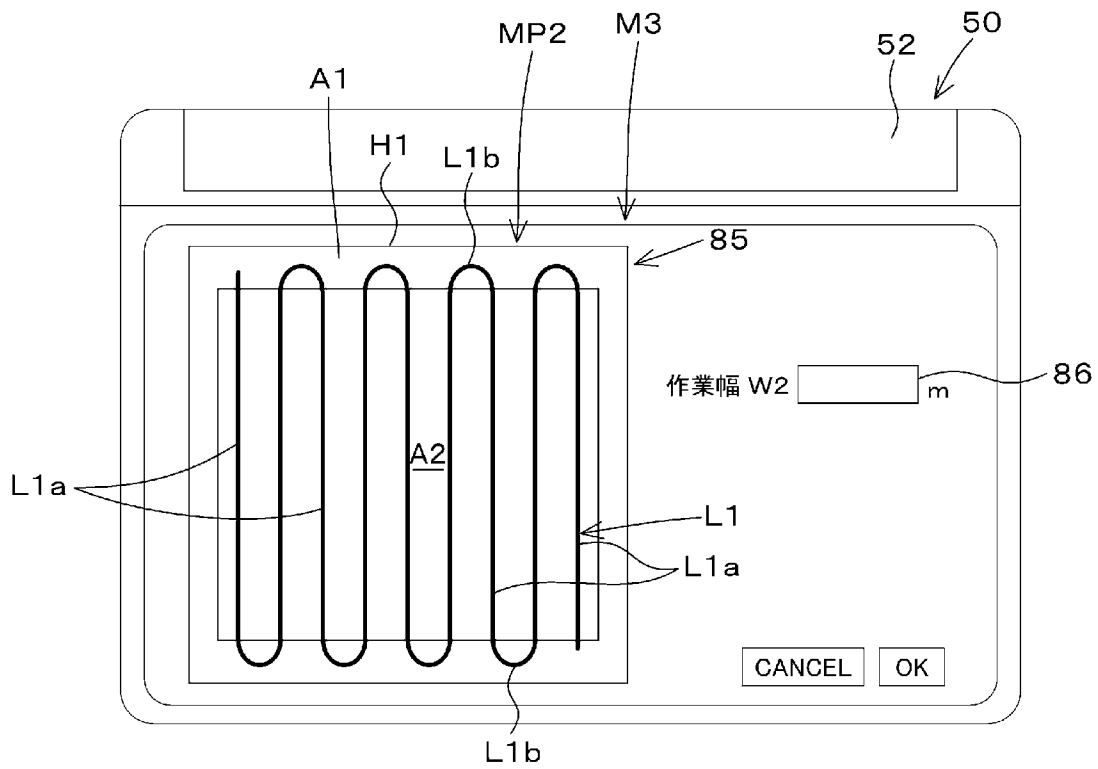
[図4C]



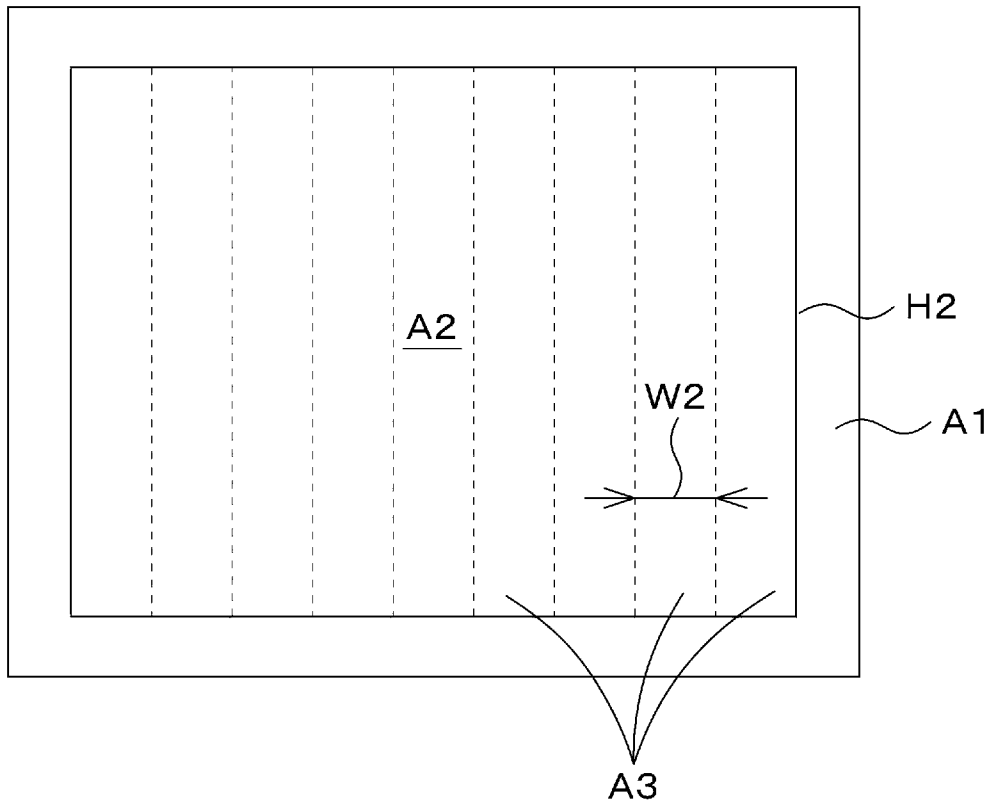
[図5]



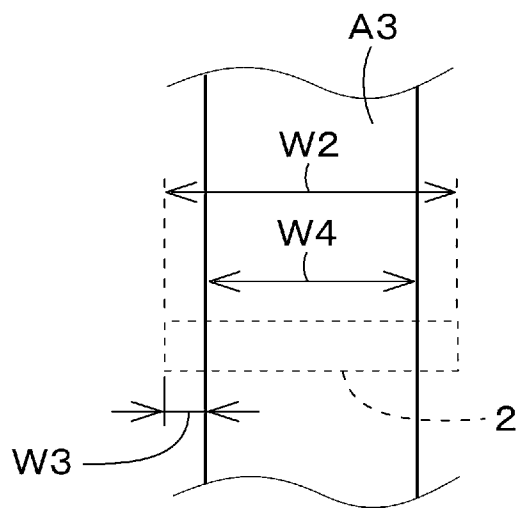
[図6]



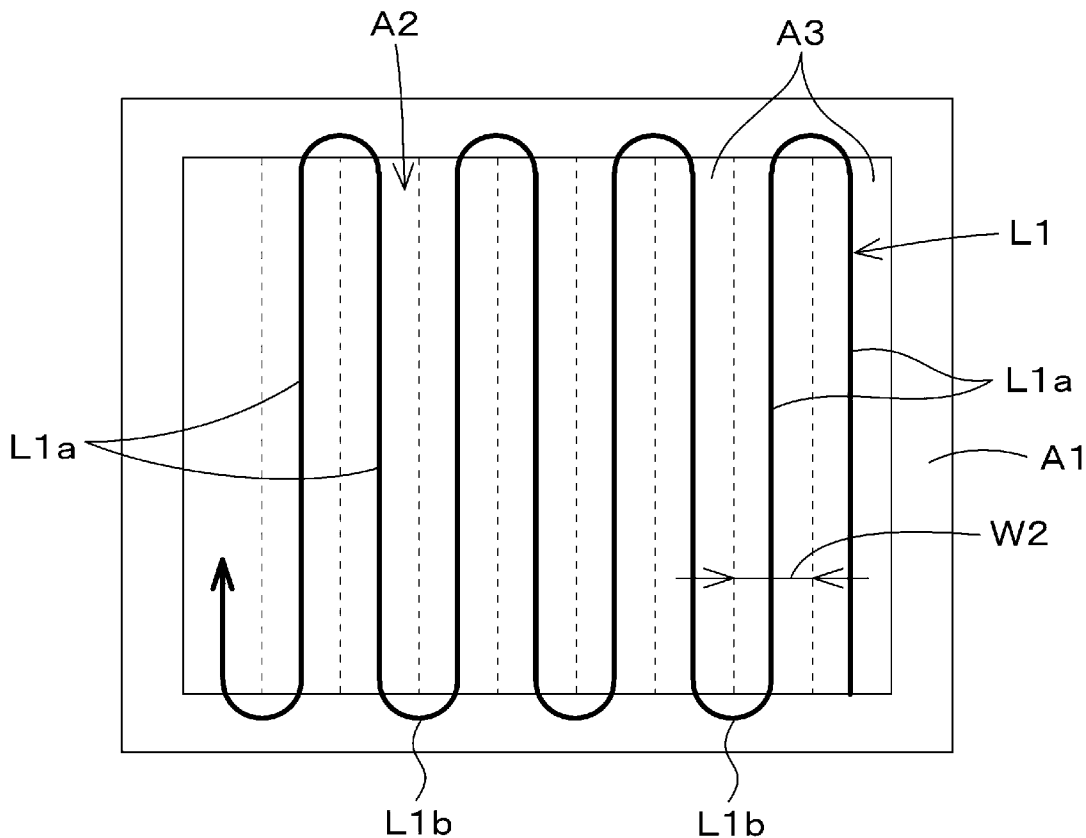
[図7A]



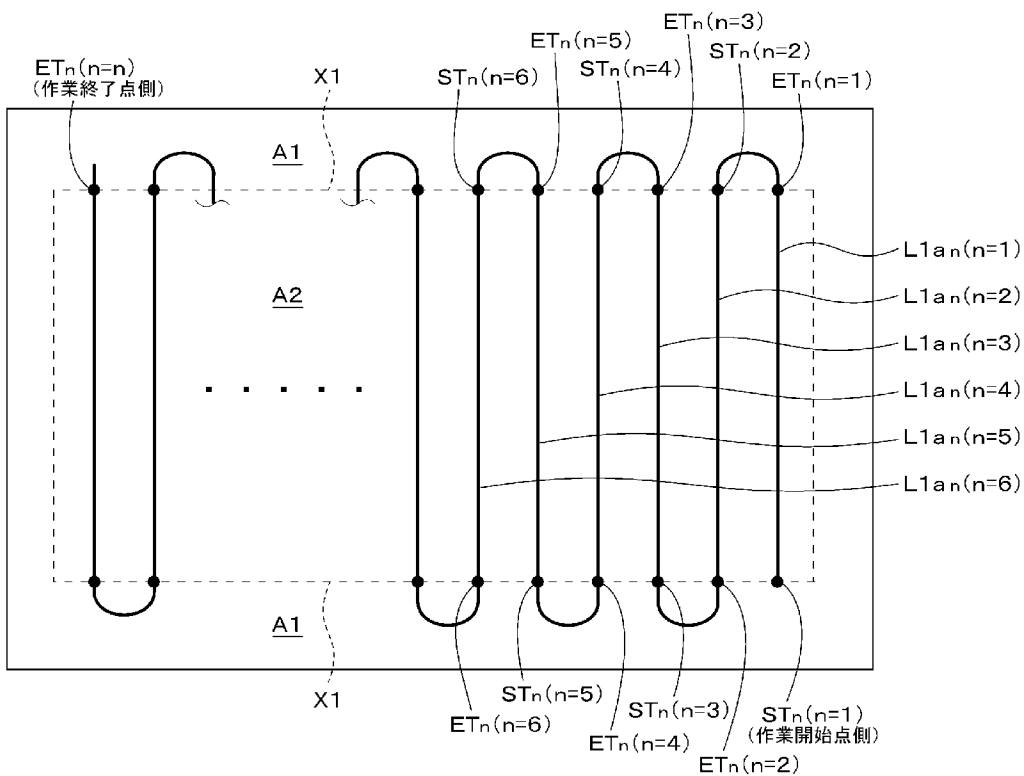
[図7B]



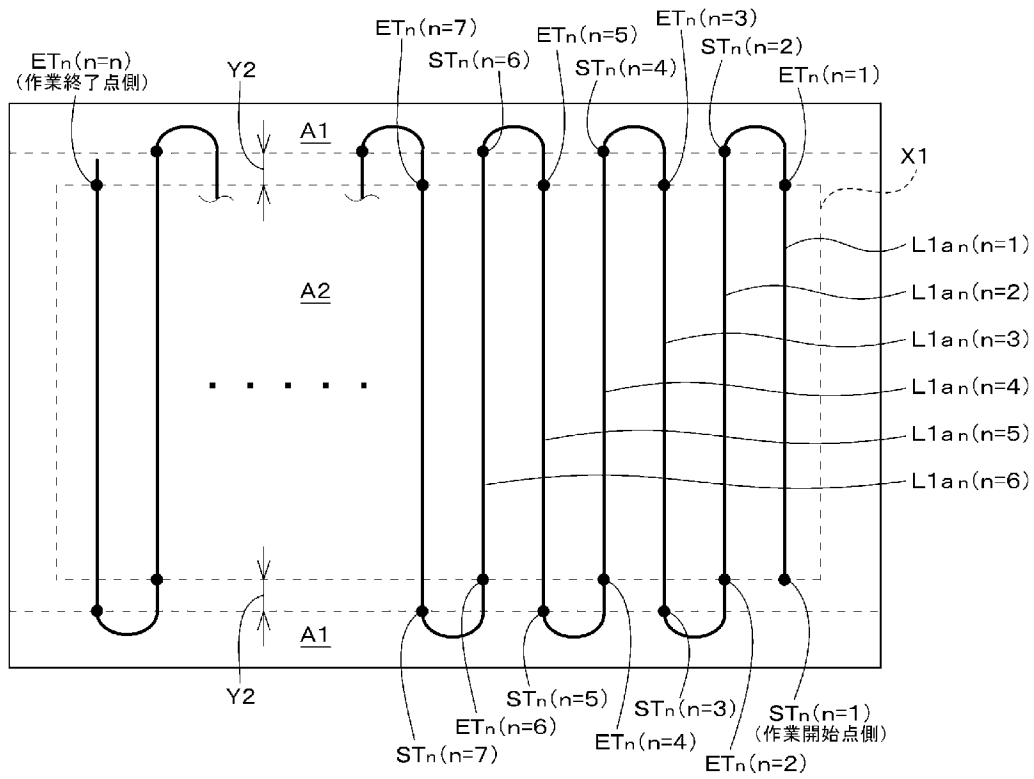
[図8]



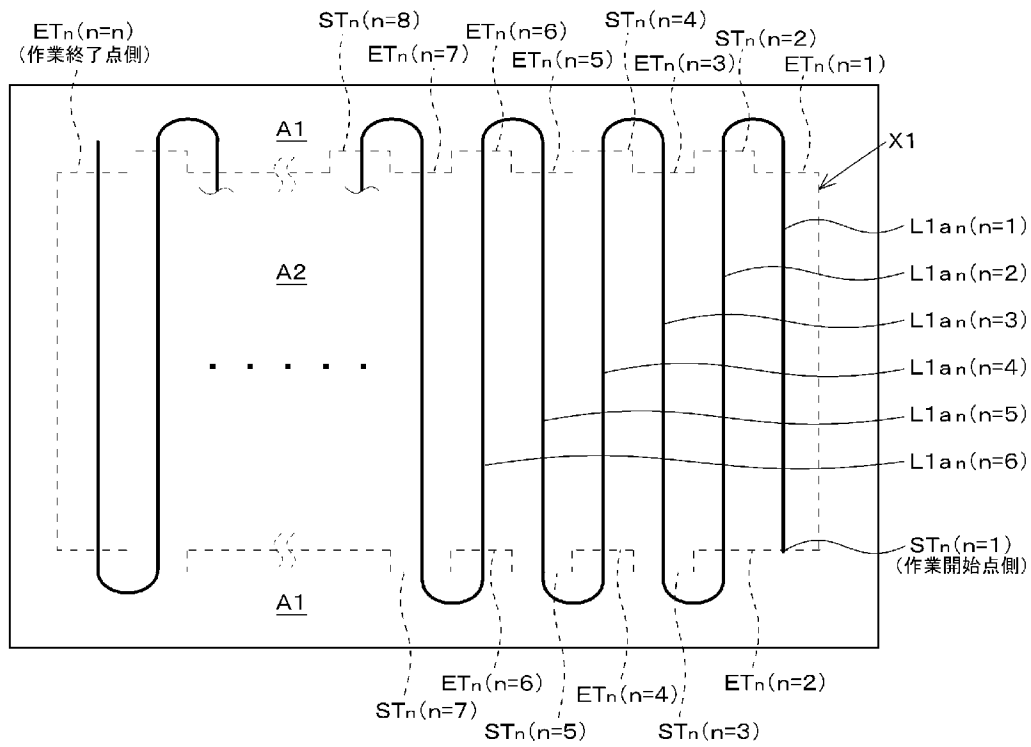
[図9A]



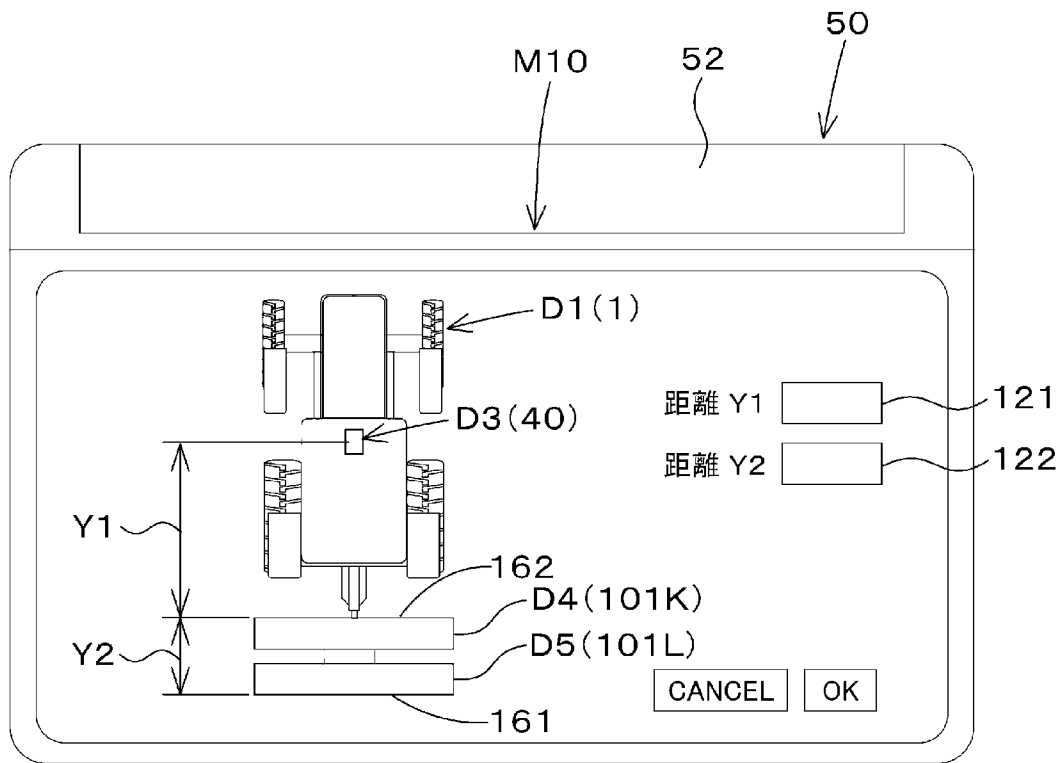
[図9B]



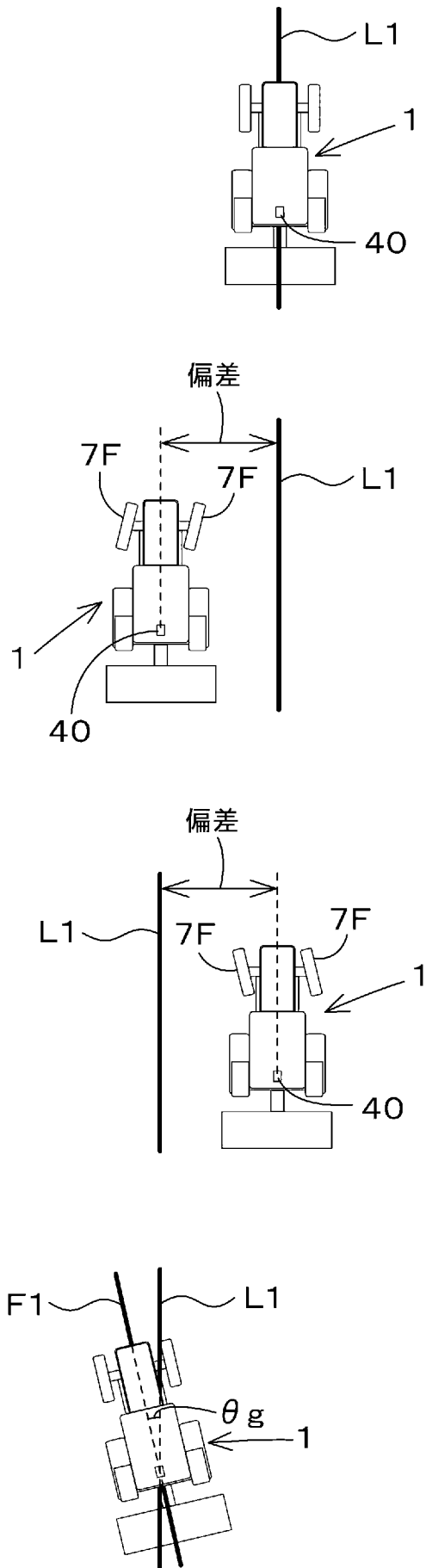
[図9C]



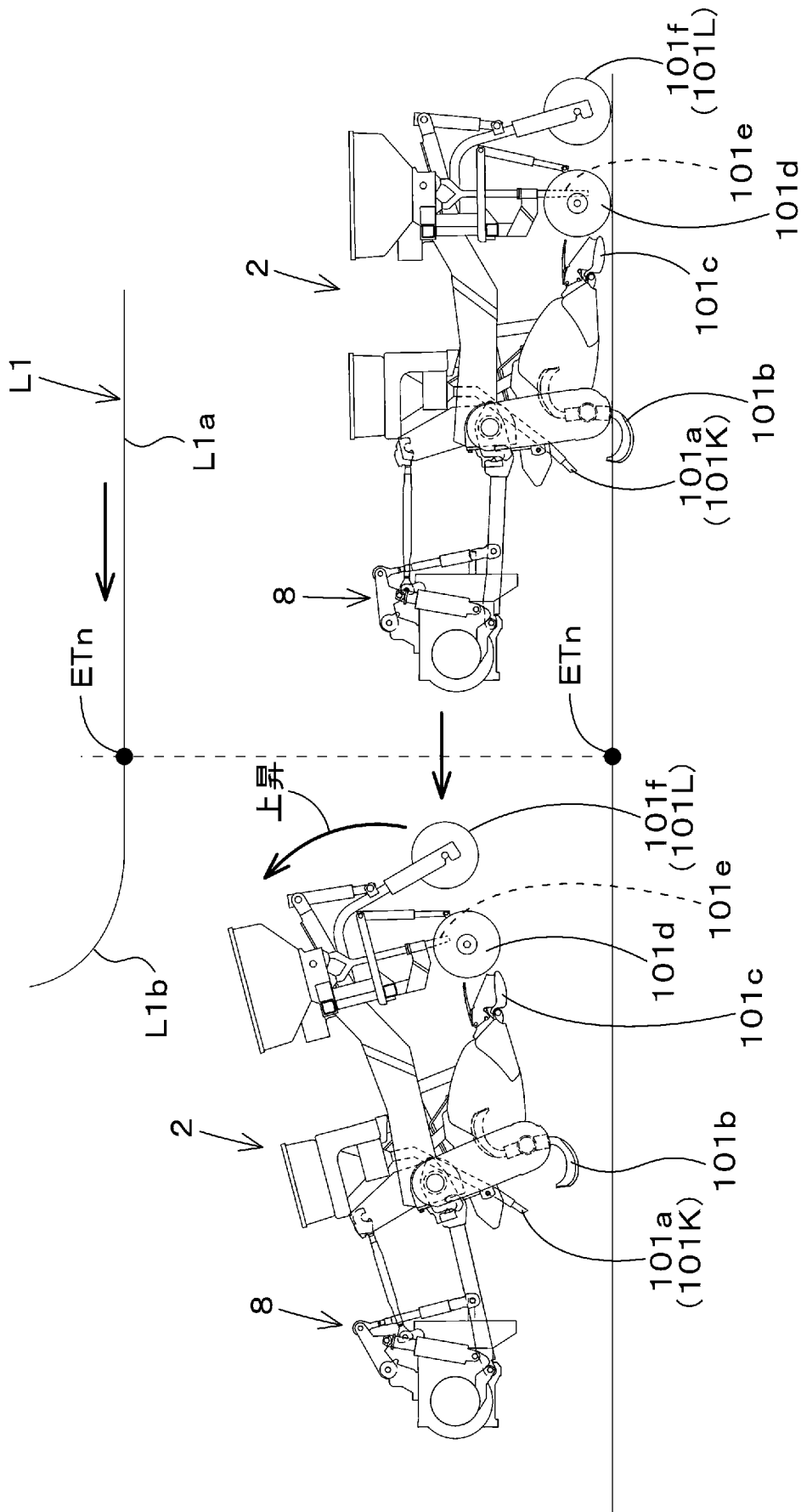
[図10]



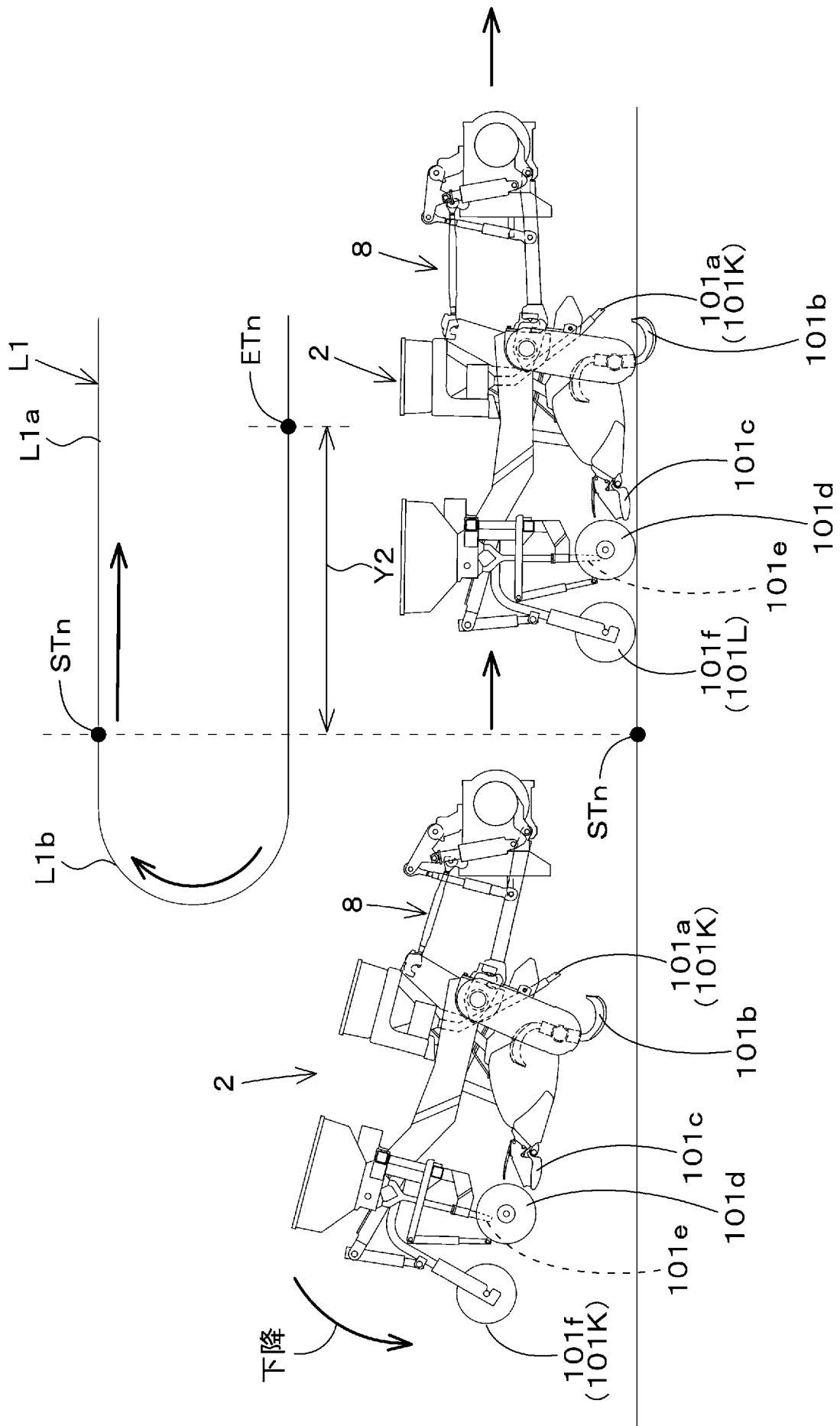
[図11]



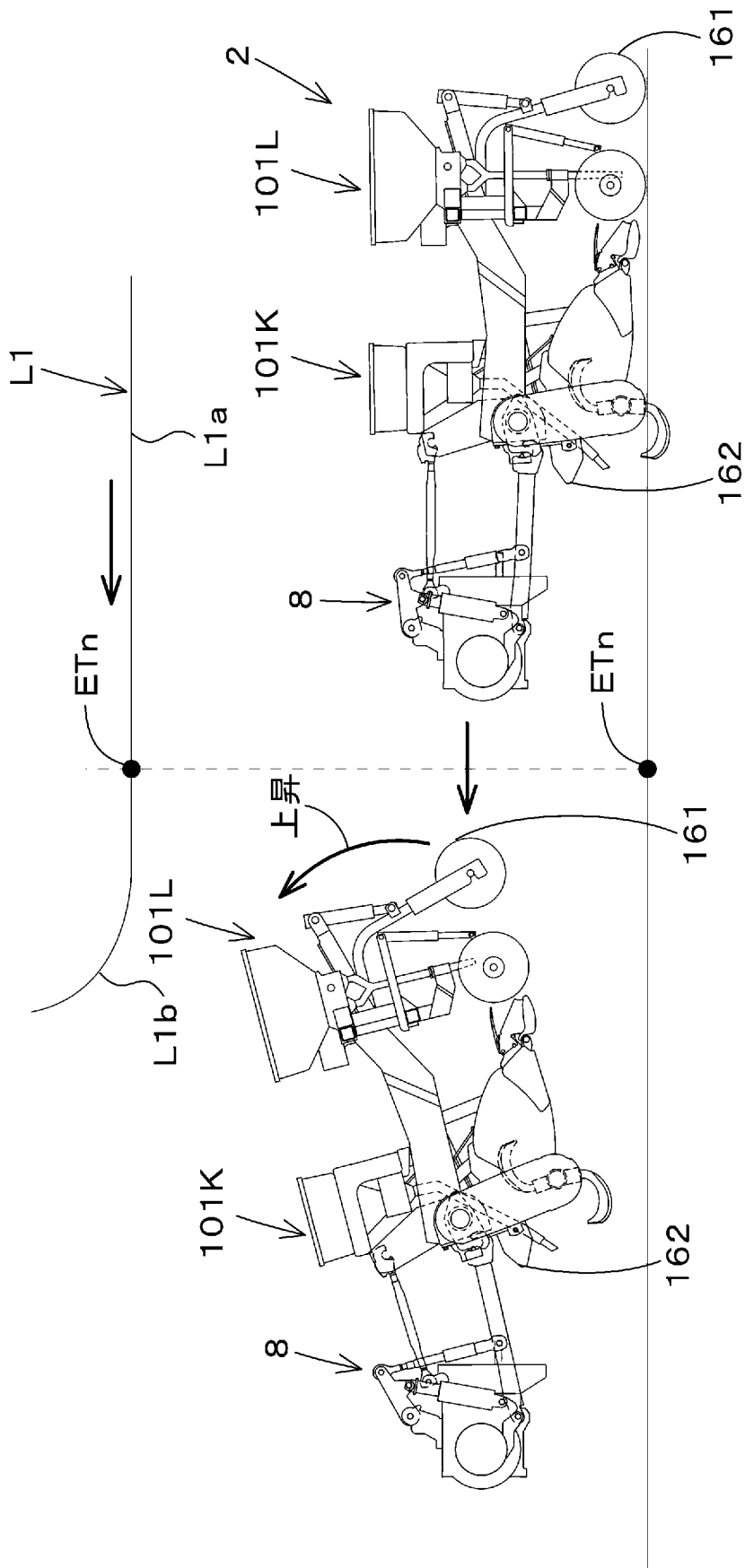
[図12A]



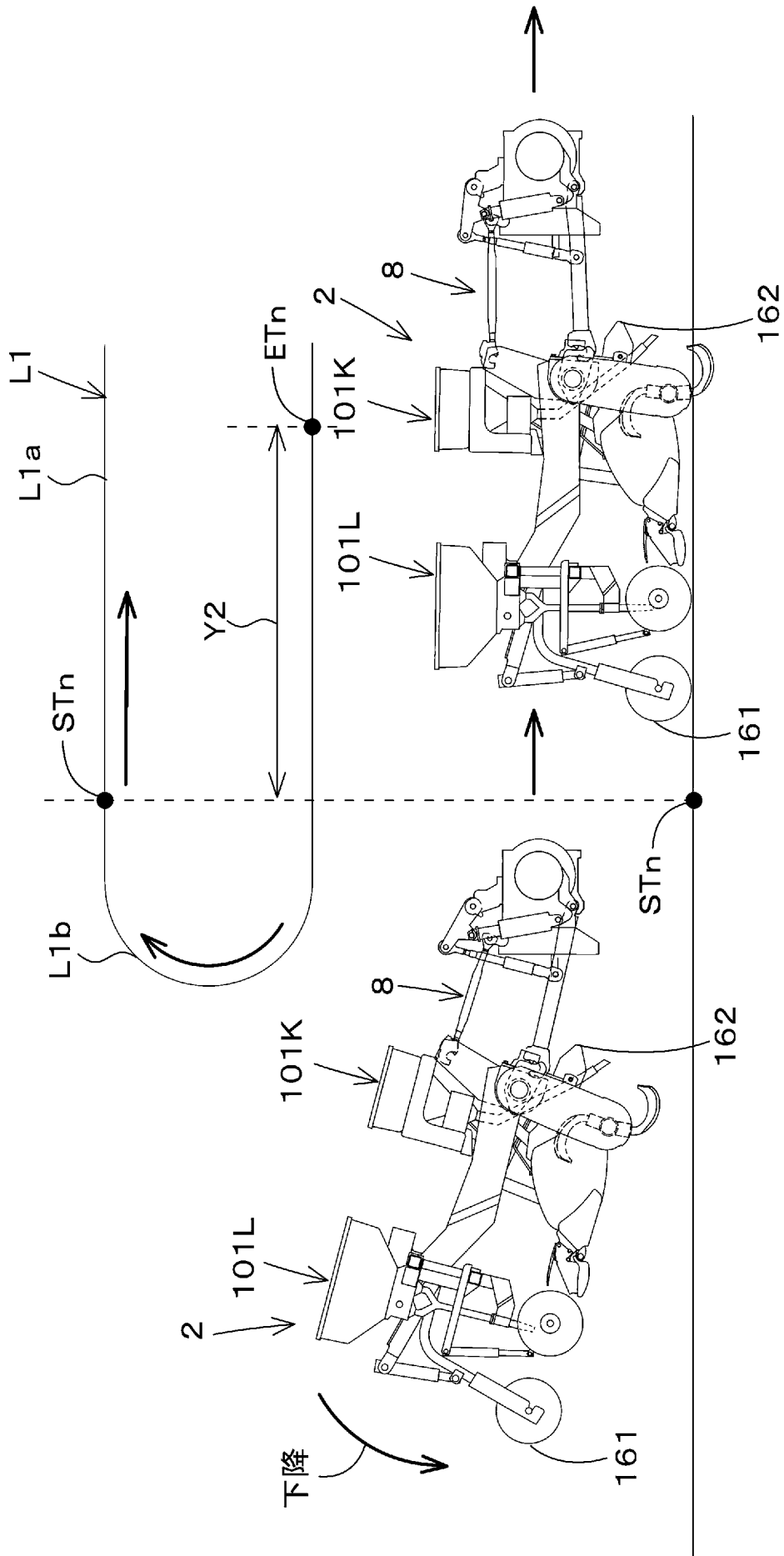
[図12B]



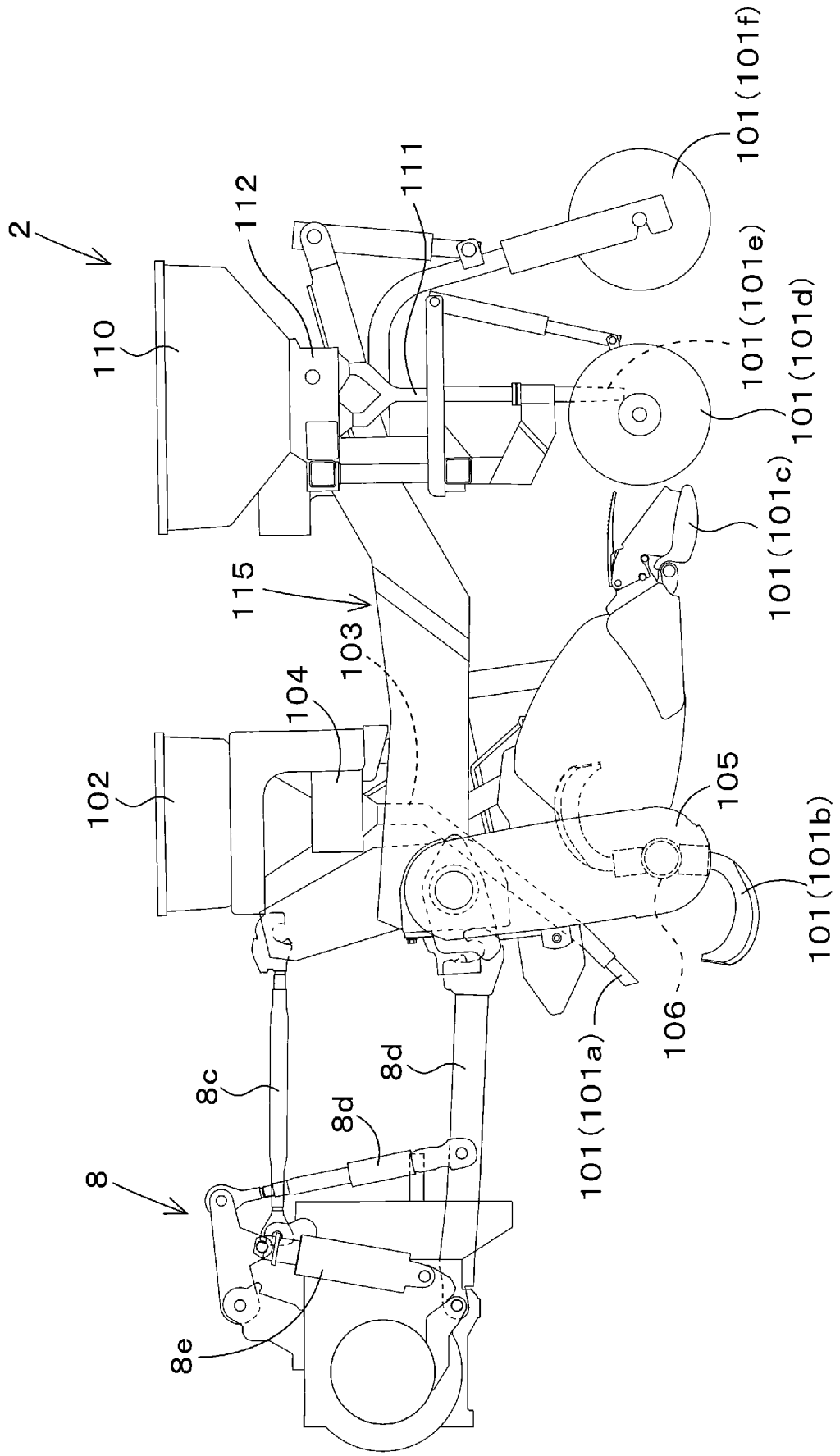
[図13A]



[図13B]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A01B 69/00 (2006.01) i FI: A01B69/00 303Z; A01B69/00 303M 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) A01B69/00-69/08, A01B49/00-49/06 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 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020 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	JP 5022486 B2 (KUBOTA CORP.) 12 September 2012 (2012-09-12) paragraphs [0005]-[0008], [0012]-[0013], [0029], [0033], [0046], [0052]-[0054], [0078], fig. 1, 4, 6	13
Y	paragraphs [0005]-[0008], [0012]-[0013], [0029], [0033], [0044]-[0046], [0052]-[0054], [0078], fig. 1, 4, 6	1-12, 14-17
Y	JP 2019-76059 A (YANMAR CO., LTD.) 23 May 2019 (2019-05-23) paragraphs [0035], [0040], fig. 1-3	1-12, 14-17
Y	JP 2017-123829 A (KUBOTA CORP.) 20 July 2017 (2017-07-20) paragraphs [0008], [0020]-[0021], [0027]-[0028], fig. 1-3	1-12, 14-17
A	JP 2012-235702 A (YANMAR CO., LTD.) 06 December 2012 (2012-12-06) entire text, all drawings	1-17
A	US 2009/0037041 A1 (SENNEFF, Aaron Matthew) 05 February 2009 (2009-02-05) entire text, all drawings	1-17
<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 "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 16 October 2020 (16.10.2020)		Date of mailing of the international search report 02 November 2020 (02.11.2020)
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/JP2020/032626

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-85495 A (MITSUBISHI AGRICULT MACH CO., LTD.) 13 May 2013 (2013-05-13) entire text, all drawings	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/032626

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5022486 B2	12 Sep. 2012	KR 10-2012-0074193 A	
JP 2019-76059 A	23 May 2019	(Family: none)	
JP 2017-123829 A	20 Jul. 2017	CN 108289408 A	
		KR 10-2018-0098525 A	
JP 2012-235702 A	06 Dec. 2012	CN 102771235 A	
		KR 10-2012-0125965 A	
US 2009/0037041 A1	05 Feb. 2009	EP 2020169 A2	
		AU 2008203242 A1	
JP 2013-85495 A	13 May 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A01B 69/00(2006.01)i FI: A01B69/00 303Z; A01B69/00 303M		
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）） A01B69/00-69/08, A01B49/00-49/06 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 5022486 B2 (株式会社クボタ) 12.09.2012 (2012-09-12) [0005]-[0008], [0012]-[0013], [0029], [0033], [0046], [0052]-[0054], [0078], 図 1, 4, 6	13
Y	[0005]-[0008], [0012]-[0013], [0029], [0033], [0044]-[0046], [0052]-[0054], [0078], 図1, 4, 6	1-12, 14-17
Y	JP 2019-76059 A (ヤンマー株式会社) 23.05.2019 (2019-05-23) [0035], [0040], 図1-3	1-12, 14-17
Y	JP 2017-123829 A (株式会社クボタ) 20.07.2017 (2017-07-20) [0008], [0020]-[0021], [0027]-[0028], 図1-3	1-12, 14-17
A	JP 2012-235702 A (ヤンマー株式会社) 06.12.2012 (2012-12-06) 全文, 全図	1-17
A	US 2009/0037041 A1 (SENNEFF, Aaron Matthew) 05.02.2009 (2009-02-05) 全文, 全図	1-17
A	JP 2013-85495 A (三菱農機株式会社) 13.05.2013 (2013-05-13) 全文, 全図	1-17
<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 16.10.2020	国際調査報告の発送日 02.11.2020	
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） 中村 圭伸 2B 4785 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

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/JP2020/032626

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5022486 B2	12.09.2012	KR 10-2012-0074193 A	
JP 2019-76059 A	23.05.2019	(ファミリーなし)	
JP 2017-123829 A	20.07.2017	CN 108289408 A KR 10-2018-0098525 A	
JP 2012-235702 A	06.12.2012	CN 102771235 A KR 10-2012-0125965 A	
US 2009/0037041 A1	05.02.2009	EP 2020169 A2 AU 2008203242 A1	
JP 2013-85495 A	13.05.2013	(ファミリーなし)	