

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7596547号
(P7596547)

(45)発行日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(24)登録日 令和6年11月29日(2024.11.29)

(51)国際特許分類

F I

A O 1 B 69/00 (2006.01)

A O 1 B 69/00 3 O 3 M

A O 1 B 69/00 3 O 3 Z

請求項の数 9 (全45頁)

(21)出願番号	特願2023-543929(P2023-543929)	(73)特許権者	000001052
(86)(22)出願日	令和4年8月23日(2022.8.23)		株式会社クボタ
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/031718		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4
(87)国際公開番号	WO2023/027071		7号
(87)国際公開日	令和5年3月2日(2023.3.2)	(74)代理人	110003041
審査請求日	令和6年2月16日(2024.2.16)		安田岡本弁理士法人
(31)優先権主張番号	特願2021-138768(P2021-138768)	(72)発明者	島田 航太郎
(32)優先日	令和3年8月27日(2021.8.27)		日本国大阪府堺市堺区石津北町64番地
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		株式会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	阪口 和央
			日本国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
		(72)発明者	▲高▼橋 祐介
			日本国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
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体と、
前記車体に装着可能な第1作業装置と、
前記車体に設けられた走行装置と、
圃場の一方端側から他方端側に延び、且つ第1間隔毎に形成された複数の走行不可ラインを取得する第1取得部と、
前記第1取得部が取得した前記複数の走行不可ラインに基づいて、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延び、且つ前記車体が走行する複数の第1部分を含む第1ルートを作成するルート作成部と、
を備え、
前記走行装置は、前記第1間隔に対応する長さだけ離間して配置され、
前記ルート作成部は、
前記第1取得部が取得した前記複数の走行不可ラインに基づいて、前記圃場のうち前記複数の走行不可ライン以外の領域を複数の走行可能ラインとして定義するライン定義部と、
前記ライン定義部が定義した前記複数の走行可能ラインに基づいて、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延び、且つ前記走行装置が前記複数の走行可能ライン上を走行する経路を前記複数の第1部分として設定する設定部と、
を備えている作業機。

【請求項2】

前記走行装置は、前記車体に設けられた第 1 走行部と、前記第 1 走行部が一の走行可能ラインに位置している場合に、他の走行可能ラインに位置するよう離反して前記車体に設けられた第 2 走行部と、を含み、

前記設定部は、前記複数の走行可能ラインのうち、2 つの走行可能ラインを抽出し、当該抽出した 2 つの走行可能ラインに基づいて、前記複数の第 1 部分をそれぞれ設定する請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 3】

前記第 1 作業装置の作業幅である第 2 間隔を取得する第 2 取得部を備え、

前記設定部は、前記第 2 取得部が取得した前記第 2 間隔に基づいて、互いに隣接する 2 つの直進部の間隔が前記第 2 間隔と実質的に同じになるよう、前記複数の第 1 部分を設定する請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 4】

前記第 1 取得部は、前記複数の走行不可ラインとして、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側、又は前記他方端側から前記一方端側へ前記第 1 間隔毎に作業が行われた複数の作業ラインを取得する請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 5】

前記第 1 取得部が前記複数の走行不可ラインとして取得する前記複数の作業ラインは、畝立て作業された畝ライン、乃至は作物の種子が播種作業された又は作物の植え付け作業がされた作物ラインである請求項 4 に記載の作業機。

【請求項 6】

前記車体が前記圃場で作業を行った際の第 2 ルートを取得するルート取得部と、

前記車体に装着可能であり、且つ前記第 1 作業装置が行う第 1 作業より前の第 2 作業を行う第 2 作業装置と、

前記第 1 作業装置と前記第 2 作業装置のいずれか一方を前記車体に連結する連結装置と、を備え、

前記第 2 作業装置は、前記第 1 間隔毎に作業可能であり、

前記ルート取得部は、前記第 2 ルートとして、前記第 2 作業装置を連結した前記車体が走行し、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延びる複数の第 2 部分を取得し、

前記複数の走行不可ラインは、前記車体が前記複数の第 2 部分を走行し、前記第 2 作業装置が前記圃場の前記一方端側から前記他方端側、又は前記他方端側から前記一方端側へ第 2 作業を行い、前記第 1 間隔毎に形成された複数の作業ラインであり、

前記設定部は、前記ライン定義部が定義した前記複数の走行可能ラインに基づいて、前記ルート取得部が取得した前記第 2 ルートをシフトすることで前記複数の第 1 部分を設定する請求項 1 に記載の作業機。

【請求項 7】

前記車体の位置を検出する位置検出装置と、

前記位置検出装置によって検出した前記車体の位置と、前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートと、を表示する表示装置を備えている請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の作業機。

【請求項 8】

前記車体の位置を検出する位置検出装置と、

前記位置検出装置が検出した前記車体の位置と前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートとに基づいて、前記走行装置の操舵を制御する自動操舵制御部を備えている請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の作業機。

【請求項 9】

前記車体の位置を検出する位置検出装置と、

前記位置検出装置が検出した前記車体の位置と前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートとに基づいて、前記走行装置の操舵及び車速を制御する自動走行制御部を備えている請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トラクタ等の作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、農業機械の目標走行経路を作成する技術として特許文献1が知られている。

【0003】

特許文献1の作業車支援システムは、作業車の自車位置を検出する自車位置検出モジュールと、作業予定領域の外周を周回作業走行する際に自車位置検出モジュールによって取得された自車位置データから、作業予定領域内の未作業領域の外形マップを算定する未作業領域外形マップ算定部と、未作業領域外形マップ算定部によって算定された外形マップに基づいて、未作業領域を作業走行するための目標走行経路を算定する経路算定部とを備えている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】日本国公開特許公報「特開2017-55673号公報」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

特許文献1では、未作業領域の外形マップを算出して、算出した外形マップに目標走行経路を作成している。しかしながら、特許文献1に開示されている技術では、圃場に畝や作物等が配置され、作業機が走行できない箇所（走行不可ライン）が形成されている場合、走行車両の走行装置で走行不可ラインに侵入してしまう等、好ましい目標走行経路を作成できないのが実情である。

【0006】

本発明は、このような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、圃場の状態によらず適切な経路（走行ルート）を走行できる作業機の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本発明の一態様に係る作業機は、車体と、前記車体に装着可能な第1作業装置と、前記車体に設けられた走行装置と、圃場の一方端側から他方端側に延び、且つ第1間隔毎に形成された複数の走行不可ラインを取得する第1取得部と、前記第1取得部が取得した前記複数の走行不可ラインに基づいて、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延び、且つ前記車体が走行する複数の第1部分を含む第1ルートを作成するルート作成部と、を備え、前記走行装置は、前記第1間隔に対応する長さだけ離間して配置され、前記ルート作成部は、前記第1取得部が取得した前記複数の走行不可ラインに基づいて、前記圃場のうち前記複数の走行不可ライン以外の領域を複数の走行可能ラインとして定義するライン定義部と、前記ライン定義部が定義した前記複数の走行可能ラインに基づいて、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延び、且つ前記走行装置が前記複数の走行可能ライン上を走行する経路を前記複数の第1部分として設定する設定部と、を備えている。

40

【0008】

前記走行装置は、前記車体に設けられた第1走行部と、前記第1走行部が一の走行可能ラインに位置している場合に、他の走行可能ラインに位置するよう離反して前記車体に設けられた第2走行部と、を含み、前記設定部は、前記複数の走行可能ラインのうち、2つの走行可能ラインを抽出し、当該抽出した2つの走行可能ラインに基づいて、前記複数の第1部分をそれぞれ設定してもよい。

【0009】

作業機は、前記第1作業装置の作業幅である第2間隔を取得する第2取得部を備え、前記設定部は、前記第2取得部が取得した前記第2間隔に基づいて、互いに隣接する2つの

50

直進部の間隔が前記第 2 間隔と実質的に同じになるよう、前記複数の第 1 部分を設定してもよい。

【0010】

前記第 1 取得部は、前記複数の走行不可ラインとして、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側、又は前記他方端側から前記一方端側へ前記第 1 間隔毎に作業が行われた複数の作業ラインを取得してもよい。

【0011】

前記第 1 取得部が前記複数の走行不可ラインとして取得する前記複数の作業ラインは、畝立て作業された畝ライン、乃至は作物の種子が播種作業された又は作物の植え付け作業がされた作物ラインであってもよい。

【0012】

作業機は、前記車体が前記圃場で作業を行った際の第 2 ルートを取得するルート取得部と、前記車体に装着可能であり、且つ前記第 1 作業装置が行う第 1 作業より前の第 2 作業を行う第 2 作業装置と、前記第 1 作業装置と前記第 2 作業装置のいずれか一方を前記車体に連結する連結装置と、を備え、前記第 2 作業装置は、前記第 1 間隔毎に作業可能であり、前記ルート取得部は、前記第 2 ルートとして、前記第 2 作業装置を連結した前記車体が走行し、前記圃場の前記一方端側から前記他方端側に延びる複数の第 2 部分を取得し、前記複数の走行不可ラインは、前記車体が前記複数の第 2 部分を走行し、前記第 2 作業装置が前記圃場の前記一方端側から前記他方端側、又は前記他方端側から前記一方端側へ第 2 作業を行い、前記第 1 間隔毎に形成された複数の作業ラインであり、前記設定部は、前記

【0013】

作業機は、前記車体の位置を検出する位置検出装置と、前記位置検出装置によって検出した前記車体の位置と、前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートと、を表示する表示装置を備えていてもよい。

【0014】

作業機は、前記車体の位置を検出する位置検出装置と、前記位置検出装置が検出した前記車体の位置と前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートとに基づいて、前記走行装置の操舵を制御する自動操舵制御部を備えていてもよい。

【0015】

作業機は、前記車体の位置を検出する位置検出装置と、前記位置検出装置が検出した前記車体の位置と前記ルート作成部が作成した前記第 1 ルートとに基づいて、前記走行装置の操舵及び車速を制御する自動走行制御部を備えていてもよい。

【発明の効果】

【0016】

上記作業機によれば、圃場の状態によらず適切な経路を走行できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】 作業機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】 フィールド登録画面の一例を示す図である。

【図 4 A】 測位点から圃場の輪郭を求める図である。

【図 4 B】 変曲点から圃場の輪郭を求める図である。

【図 4 C】 圃場の端部から圃場の輪郭を求める図である。

【図 5】 走行ルート及び単位作業区画を作成した図である。

【図 6】 単位作業区画を説明する図である。

【図 7】 図 6 とは異なる単位作業区画を示す図である。

【図 8 A】 第 1 種装置、作業ライン、及び単位作業区画の関係を示す図である。

【図 8 B】 第 2 種装置、作業ライン、及び単位作業区画の関係を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8 C】第 3 種装置、作業ライン、及び単位作業区画の関係を示す図である。

【図 9 A】第 1 種装置の例として、畝成形装置を示す図である。

【図 9 B】第 1 種装置の例として、播種散布装置を示す図である。

【図 9 C】第 2 種装置の例として、農薬散布装置を示す図である。

【図 9 D】第 3 種装置の例として、耕耘装置を示す図である。

【図 10】走行不可ライン及び走行可能ラインと作業機の位置関係を示す平面図である。

【図 11 A】従来技術において第 2 ルートを走行して第 1 作業及び第 2 作業を行う場合を説明する第 1 図である。

【図 11 B】従来技術において第 2 ルートを走行して第 1 作業及び第 2 作業を行う場合を説明する第 2 図である。

【図 11 C】従来技術において第 2 ルートを走行して第 1 作業及び第 2 作業を行う場合を説明する第 3 図である。

【図 11 D】従来技術において第 2 ルートを走行して第 1 作業及び第 2 作業を行う場合を説明する第 4 図である。

【図 12】選択画面の一例を示す図である。

【図 13 A】第 2 ルート及び走行可能ラインを説明する第 1 図である。

【図 13 B】第 2 ルート及び走行可能ラインを説明する第 2 図である。

【図 14】設定部による第 1 部分の設定を説明する図である。

【図 15 A】ルート作成部が第 1 ルートを作成する一連の流れを示す図である。

【図 15 B】ルート作成部が第 1 ルートを作成する一連の流れを示す図である。

【図 16】第 2 作業入力画面の一例を示す図である。

【図 17】第 1 作業入力画面の一例を示す図である。

【図 18】ルート表示画面の一例を示す図である。

【図 19】第 1 の変形例における作業機のブロック図を示す図である。

【図 20】第 1 の変形例における自動操舵を説明する図である。

【図 21】第 2 の変形例における作業機のブロック図を示す図である。

【図 22】作業機の側面図である。

【図 23】作業機の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

図 22 は、作業機 1 の一実施形態を示す側面図であり、図 23 は、作業機 1 の一実施形態を示す正面図である。本実施形態の場合、作業機 1 は作業装置 60 を装着したトラクタである。なお、作業機 1 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。以下、説明の都合上、作業機 1 が作業装置 60 を装着したトラクタである場合を例に説明する。また、作業機 1 の運転席 7 に着座した作業者（運転者）の前側（図 22 の矢印 A1 方向）を前方、作業者の後側（図 22 の矢印 A2 方向）を後方、作業者の左側を左方（図 23 の矢印 A3 方向）、作業者の右側を右方（図 23 の矢印 A4 方向）として説明する。また、作業機 1 の前後方向に直交する方向である水平方向を幅方向として説明する。

【0020】

作業機 1 は、車体 2 と、原動機 8 と、第 1 油圧ポンプ 9 と、変速装置 11 と、連結装置 30 と、を備えている。図 22 に示すように、車体 2 は、走行装置 4 を有して走行可能である。走行装置 4 は、前輪 4A 及び後輪 4B を有する装置である。前輪 4A 及び後輪 4B は、前後方向に間隔をあけて配置されている。また、図 23 に示すように、本実施形態においては、前輪 4A 及び後輪 4B は、車体 2 の幅方向に間隔をあけてそれぞれ一対設けられている。

【0021】

つまり、走行装置 4 は、一対の前輪 4A と一対の後輪 4B の合計 4 輪で構成されており、車体 2 の幅方向の一方側（左側）に配置された第 1 走行部 4L（本実施形態においては

10

20

30

40

50

左側の前輪 4 A 及び後輪 4 B) と、車体 2 の幅方向の他方側 (右側) において第 1 走行部 4 L と所定間隔をあけて配置された第 2 走行部 4 R (本実施形態においては右側の前輪 4 A 及び後輪 4 B) と、を含み、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R は、幅方向に離反して車体 2 に設けられている。なお、走行装置 4 は、本実施形態のように 4 輪で構成されていなくてもよく、例えば 3 輪であってもよい。

【0022】

図 1 に示すように、前輪 4 A は、当該前輪 4 A の向きを変えるアーム (ナックルアーム) 5 により接続されている。車体 2 は、ナックルアーム 5 によって前輪 4 A の向きを変えることで車体 2 を直進させる直進走行と、車体 2 を旋回させる旋回走行と、が可能である。なお、車体 2 は、直進走行及び旋回走行が可能であればよく、上記構成に代えて、或いは加えて前輪 4 A 及び後輪 4 B の一方側 (左側) と他方側 (右側) との回転数を変更することで直進走行及び旋回走行を行うような構成であってもよい。また、前輪 4 A 及び後輪 4 B は、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。車体 2 には、原動機 8 の動力を外部に出力する P T O 軸 6 と、作業者が着座する運転席 7 と、が設けられている。

10

【0023】

原動機 8 は、ディーゼルエンジン、電動モータ等であって、この実施形態ではディーゼルエンジンで構成されている。変速装置 11 は、変速によって走行装置 4 の推進力を切換可能であると共に、走行装置 4 の前進、後進の切換が可能である。第 1 油圧ポンプ 9 は、車体 2 に設けられ、作動油を吐出する機器である。第 1 油圧ポンプ 9 は、例えば原動機 8 と連結され、当該原動機 8 が出力した動力によって作動油を吐出する。

20

【0024】

連結装置 30 は、車体 2 に揺動自在に設けられ、作業装置 60 を連結する。具体的には、連結装置 30 は、車体 2 の後部に設けられている。また、連結装置 30 は、第 1 油圧ポンプ 9 が吐出した作動油によって駆動する第 1 油圧機器 31 により揺動可能である。連結装置 30 の後部には、作業装置 60 を着脱可能である。連結装置 30 は、作業装置 60 を連結することによって、車体 2 によって作業装置 60 を牽引することができる。

【0025】

作業装置 60 は、車体 2 に装着可能な装置であって、作業機 1 がトラクタである場合、作業装置 60 は、連結装置 30 を介して車体 2 と連結されている。作業装置 60 は、外部から入力された動力、例えば P T O 軸 6 から入力された動力によって作動してもよく、また、第 1 油圧ポンプ 9 が吐出した作動油によって駆動する油圧機器 (図示略) を有し、当該油圧機器によって作動してもよい。作業装置 60 は、耕耘する耕耘装置 90、畝立てを行う畝成形装置 71、肥料を散布する肥料散布装置、農薬の散布を行い防除する農薬散布装置 85、播種作業を行う播種散布装置 75、作物 (苗) の植え付けを行う移植機、作物の収穫を行う収穫装置、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等である。即ち、連結装置 30 は、上述したような様々な種類の作業装置 60 を選択して、車体 2 に連結することができる。

30

【0026】

なお、以下の説明においては、説明の都合上、図 23 に示すように、作業装置 60 の幅方向の中央部と、作業機 1 の幅方向の中央部と、が幅方向において一致している場合を例に説明し、作業装置 60 の幅方向の中央部と、作業機 1 の幅方向の中央部と、が幅方向においてずれている (オフセットしている) 場合を除いて説明する。ただし、作業装置 60 の幅方向の中央部と、作業機 1 の幅方向の中央部と、が幅方向においてずれている (オフセットしている) 場合も本発明を適用可能であり、後述する制御装置 40 等の処理において、作業機 1 の位置 (車体位置 V P) を適宜変更する等して適用可能である。

40

【0027】

以下、変速装置 11 について詳しく説明する。図 1 に示すように、変速装置 11 は、主軸 (推進軸) 11 a と、主変速部 11 b と、副変速部 11 c と、シャトル部 11 d と、P T O 動力伝達部 11 e と、前変速部 11 f と、を備えている。推進軸 11 a は、変速装置

50

１１のハウジングケース（ミッションケース）に回転自在に支持され、当該推進軸１１ａには、原動機８のクランク軸からの動力が伝達される。主変速部１１ｂは、複数のギア及び当該ギアの接続を変更するシフトを有している。主変速部１１ｂは、複数のギアの接続（噛合）をシフトで適宜変更することによって、推進軸１１ａから入力された回転を変更して出力する（変速する）。

【００２８】

副変速部１１ｃは、主変速部１１ｂと同様に、複数のギア及び当該複数のギアの接続を変更するシフトを有している。副変速部１１ｃは、複数のギアの接続（噛合）をシフトで適宜変更することによって、主変速部１１ｂから入力された回転を変更して出力する（変速する）。

10

【００２９】

シャトル部１１ｄは、シャトル軸１２と、前後進切換部１３とを有している。シャトル軸１２には、副変速部１１ｃから出力された動力がギア等を介して伝達される。前後進切換部１３は、例えば、油圧クラッチ等で構成され、油圧クラッチの入切によってシャトル軸１２の回転方向、即ち、作業機１の前進及び後進を切り換える。シャトル軸１２は、後輪デフ装置１７Ｒに接続されている。後輪デフ装置１７Ｒは、後輪４Ｂが取り付けられた後車軸１８Ｒを回転自在に支持している。

【００３０】

ＰＴＯ動力伝達部１１ｅは、ＰＴＯ推進軸１４と、ＰＴＯクラッチ１５とを有している。ＰＴＯ推進軸１４は、回転自在に支持され、推進軸１１ａからの動力が伝達可能である。ＰＴＯ推進軸１４は、ギア等を介してＰＴＯ軸６に接続されている。ＰＴＯクラッチ１５は、例えば、油圧クラッチ等で構成され、油圧クラッチの入切によって、推進軸１１ａの動力をＰＴＯ推進軸１４に伝達する状態と、推進軸１１ａの動力をＰＴＯ推進軸１４に伝達しない状態とに切り換わる。

20

【００３１】

前変速部１１ｆは、第１クラッチ１６Ａと、第２クラッチ１６Ｂとを有している。第１クラッチ１６Ａ及び第２クラッチ１６Ｂは、推進軸１１ａからの動力が伝達可能であって、例えば、シャトル軸１２の動力が、ギア及び伝動軸を介して伝達される。第１クラッチ１６Ａ及び第２クラッチ１６Ｂからの動力は、前伝動軸１９を介して前車軸１８Ｆに伝達可能である。具体的には、前伝動軸１９は、前輪デフ装置１７Ｆに接続され、前輪デフ装置１７Ｆは、前輪４Ａが取り付けられた前車軸１８Ｆを回転自在に支持している。

30

【００３２】

第１クラッチ１６Ａ及び第２クラッチ１６Ｂは、油圧クラッチ等で構成されている。第１クラッチ１６Ａには油路が接続され、当該油路には第１油圧ポンプ９から吐出した作動油が供給される第１作動弁２５ａに接続されている。第１クラッチ１６Ａは、第１作動弁２５ａの開度によって接続状態と切断状態とに切り換わる。第２クラッチ１６Ｂには油路が接続され、当該油路には第２作動弁２５ｂに接続されている。第２クラッチ１６Ｂは、第２作動弁２５ｂの開度によって接続状態と切断状態とに切り換わる。第１作動弁２５ａ及び第２作動弁２５ｂは、例えば、電磁弁付き二位置切換弁であって、電磁弁のソレノイドを励磁又は消磁することにより、接続状態又は切断状態に切り換わる。

40

【００３３】

第１クラッチ１６Ａが切断状態であつ第２クラッチ１６Ｂが接続状態である場合、第２クラッチ１６Ｂを通じてシャトル軸１２の動力が前輪４Ａに伝達される。これにより、前輪４Ａ及び後輪４Ｂが動力によって駆動する四輪駆動（４ＷＤ）であつ前輪４Ａと後輪４Ｂとの回転速度が略同じとなる（４ＷＤ等速状態）。一方、第１クラッチ１６Ａが接続状態であつ第２クラッチ１６Ｂが切断状態である場合、四輪駆動になり且つ前輪４Ａの回転速度が後輪４Ｂの回転速度に比べて速くなる（４ＷＤ増速状態）。また、第１クラッチ１６Ａ及び第２クラッチ１６Ｂが接続状態である場合、シャトル軸１２の動力が前輪４Ａに伝達されないため、後輪４Ｂが動力によって駆動する二輪駆動（２ＷＤ）となる。

【００３４】

50

図 1 に示すように、作業機 1 は、当該作業機 1 を操作する操作装置 20 を有している。操作装置 20 は、運転席 7 の周囲に設けられており、原動機 8、変速装置 11、及び走行装置 4 等を操作可能である。操作装置 20 は、例えば第 1 操作レバー 21、第 2 操作レバー 22、及び操舵装置 23 を含んでおり、第 1 操作レバー 21 及び第 2 操作レバー 22 は、作業者が把持して傾動操作可能である。第 1 操作レバー 21 は、連結装置 30 の昇降を操作可能な装置であり、第 2 操作レバー 22 は、連結装置 30 に連結された作業装置 60 の操作が可能な装置である。

【0035】

操舵装置 23 は、作業者の操作によって車体 2 の操舵を行う手動操舵が可能な装置であり、車体 2 の直進操作及び旋回操作が可能である。図 22 に示すように、操舵装置 23 は、運転席 7 の前方に設けられている。操舵装置 23 は、ステアリングハンドル（ステアリングホイール）23a と、ステアリングハンドル 23a を回転可能に支持するステアリングシャフト（回転軸）23b と、を有している。また、操舵装置 23 は、補助機構（パワーステアリング装置）35 を有している。補助機構 35 は、油圧等によってステアリングシャフト 23b（ステアリングハンドル 23a）の回転を補助する。補助機構 35 は、第 2 油圧ポンプ 36a と、第 2 油圧ポンプ 36a から吐出した作動油が供給される補助制御弁 36b と、補助制御弁 36b により作動するステアリングシリンダ 36c とを含んでいる。補助制御弁 36b は、例えば、スプール等の移動によって切り換え可能な 3 位置切換弁であり、ステアリングシャフト 23b の操舵方向（回転方向）に対応して切り換わる。ステアリングシリンダ 36c は、前輪 4A の向きを変えるアーム 5 に接続されている。

【0036】

したがって、作業者がステアリングハンドル 23a を把持して操作すれば、当該ステアリングハンドル 23a の回転方向に対応して補助制御弁 36b の切換位置及び開度が切り換わり、当該補助制御弁 36b の切換位置及び開度に応じてステアリングシリンダ 36c が左又は右に伸縮することによって、前輪 4A の操舵方向を変更することができる。つまり、車体 2 は、ステアリングハンドル 23a の手動操舵によって、進行方向を左又は右に変更することができる。

【0037】

図 2 に示すように、連結装置 30 は、リフトアーム 30a、ロアリンク 30b、トップリンク 30c、及びリフトロッド 30d を有している。リフトアーム 30a の前端部は、変速装置 11 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。

【0038】

ロアリンク 30b の前端部は、変速装置 11 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 30c の前端部は、ロアリンク 30b よりも上方において、変速装置 11 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 30d は、リフトアーム 30a とロアリンク 30b とを連結している。ロアリンク 30b の後部及びトップリンク 30c の後部には、作業装置 60 が連結される。

【0039】

図 1 に示すように、作業機 1 は、制御装置 40 と記憶部 41 とを備えている。制御装置 40 は、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た装置である。制御装置 40 は、作業機 1 が有する様々な機器を制御する。具体的には、制御装置 40 は、第 1 油圧機器 31 の制御、作業装置 60、及び第 1 油圧ポンプ 9 の出力の変更等の制御が可能である。記憶部 41 は、不揮発性のメモリ等であり、制御装置 40 の制御に関する様々な情報等を記憶している。

【0040】

図 1 に示すように、作業機 1 は、位置検出装置（測位装置）50 を備えている。位置検出装置 50 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、位置検出装置 50 は、測位衛星から送信された衛星信号（測位衛星の位

10

20

30

40

50

置、送信時刻、補正情報等）を受信し、衛星信号に基づいて、作業機 1 の位置（例えば、緯度、経度）、即ち、車体位置 V P を検出する。位置検出装置 5 0 は、受信装置 5 1 と、慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）5 2 とを有している。受信装置 5 1 は、アンテナ等を有してい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 5 2 とは別に作業機 1 に取付けられている。図 2 2、図 2 3 に示すように、この実施形態では、受信装置 5 1 は、車体 2 に設けられたロプス 1 0 の上部に取り付けられている。なお、受信装置 5 1 の取り付け位置は、上記位置に限定されず、ボンネットの中央部であってもよく、車体 2 にキャビン等の保護機構が設けられている場合、保護機構の上部であってもよい。

【0041】

慣性計測装置 5 2 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。作業機 1、例えば、運転席 7 の下方に設けられ、慣性計測装置 5 2 によって、作業機 1 のロール角、ピッチ角、ヨー角等を検出することができる。

【0042】

図 1 に示すように、作業機 1 は、表示装置 5 5 を備えている。表示装置 5 5 は、例えば運転席 7 の近傍に設けられた走行支援装置である。表示装置 5 5 は、表示部 5 6 と、表示制御部 5 7 と、表示記憶部 5 8 と、を備えている。表示部 5 6 は、液晶パネル、タッチパネル、その他のパネルのいずれかで構成されており、圃場 G を示すフィールド F 等、作業機 1 の走行を支援するための情報を表示することができる。表示部 5 6 は、作業機 1 の走行を支援するための情報の他に、作業機 1、作業装置 6 0 に関する様々な情報を表示可能である。

【0043】

表示制御部 5 7 は、表示装置 5 5 に設けられた電気・電子部品、後述する表示記憶部 5 8 に格納されたプログラム等から構成されている。表示制御部 5 7 は、表示記憶部 5 8 に記憶されている情報を可視化した画面を表示部 5 6 に表示させる。

【0044】

表示記憶部 5 8 は、不揮発性のメモリ等から構成されており、作業機 1、作業装置 6 0 に関する様々な情報を格納する。また、表示装置 5 5 は、作業機 1 が有する機器と有線又は無線によって通信可能に接続されており、相互に情報を送受信することができる。具体的には、例えば表示装置 5 5 の表示制御部 5 7 と、作業機 1 の制御装置 4 0 とが通信可能に接続されている。

【0045】

なお、上述した実施形態において、表示装置 5 5 は、運転席 7 の近傍に設けられた走行支援装置であるが、表示装置 5 5 は、表示部 5 6 と、表示制御部 5 7 と、表示記憶部 5 8 と、を備えていればよく、パーソナルコンピュータ（PC）、スマートフォン（多機能携帯電話）、タブレット等のコンピュータであってもよい。

【0046】

図 1 に示すように、作業機 1 は、位置取得部 5 7 a と、フィールド登録部 5 7 b と、フィールド取得部 5 7 c と、を備えている。本実施形態においては、位置取得部 5 7 a、フィールド登録部 5 7 b、及びフィールド取得部 5 7 c は、電気・電子部品、表示装置 5 5 に組み込まれたプログラム等から構成されており、位置取得部 5 7 a、フィールド登録部 5 7 b、及びフィールド取得部 5 7 c は、表示装置 5 5 の表示制御部 5 7 が兼用している。なお、本実施形態において、位置取得部 5 7 a、フィールド登録部 5 7 b、及びフィールド取得部 5 7 c は、表示装置 5 5 の表示制御部 5 7 が兼用しているが、当該位置取得部 5 7 a、フィールド登録部 5 7 b、及びフィールド取得部 5 7 c は、制御装置 4 0 等有していてもよいし、その構成は上記構成に限定されない。

【0047】

位置取得部 5 7 a は、作業機 1 が圃場 G を周回したときの複数の測位点を取得する。具体的には、本実施形態において、位置取得部 5 7 a は、位置検出装置 5 0 が検出した作業機 1 の位置（車体位置 V P）を複数の測位点 V P として取得する。なお、位置取得部 5 7

10

20

30

40

50

aは、複数の測位点を取得することができればよく、複数の測位点の位置情報を予め記憶したメモリ等の記憶機器と表示装置55を接続し、当該記憶機器から複数の測位点の位置情報を取得するような構成であってもよく、その取得方法は上述した方法に限定されない。

【0048】

フィールド登録部57bは、表示部56が表示するフィールドFとして所定の圃場Gの輪郭H1、例えば、所定の圃場Gの輪郭H1に対応した位置を登録する。作業者が表示装置55に対して所定の操作を行うと、表示制御部57は、図3に示すように、表示部56にフィールド登録画面D1を表示させる。フィールド登録画面D1は、圃場Gを含むフィールドF及び作業機1の車体位置VPを示すフィールド表示部100と、圃場Gの名称（圃場名）及び圃場管理番号等の圃場識別情報を示す第1情報表示部101と、を表示する。フィールドFには、圃場G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。作業者が表示装置55に所定の操作を行うと、表示制御部57は、表示部56にフィールド登録画面D1に表示させる。表示部56がフィールド登録画面D1を表示すると、作業者は、作業機1を操作して、圃場G内で作業機1を周回させる。位置取得部57aは、位置検出装置50により検出された車体位置VPを所定の周期で取得して、当該車体位置VPを表示記憶部58に随時記録するとともに、当該車体位置VPをフィールド表示部100上に随時表示させる（図3では、便宜上、一部の車体位置VPだけ表示している）。

【0049】

圃場G内での作業機1の周回が終了して、作業者が登録ボタン102を選択すると、フィールド登録部57bが、記録した複数の車体位置VPに基づいて、作業機1の走行軌跡T1を演算する。また、図4Aに示すように、表示制御部57が、フィールド表示部100のフィールドF上に走行軌跡T1を表示させる。図4Aの例では、複数の車体位置VPを検出順（取得順）に通った後に、最初に検出された位置VPに戻るラインT1を、作業機1の走行軌跡としている。

【0050】

車体位置VPは、位置検出装置50のGPS位置であり、走行軌跡T1は、GPS位置が移動した軌跡である。このため、フィールド登録部57bは、作業機1におけるGPS位置から、作業装置60の周回外側端（図4Aでは、作業機1が右回りに圃場Gを周回しているため、作業装置60の左端のこと）までの横幅方向の間隔と同等量、走行軌跡T1を外側にオフセットして、走行軌跡T1とフィールドFの外形ラインとの間にラインH1を形成する。本実施形態では、位置検出装置50のGPS位置は作業機1の中心にあり、作業機1の幅方向の中心と作業装置60の幅方向の中心とが一致しているため、上記のオフセット量を、作業装置60の外形幅（幅方向の長さ）の半分の値又は作業装置60の作業幅W（作業装置60が圃場Gに対して何等かの作用を及ぼす範囲の幅方向の長さ）の半分の値と同値にしている。他の例として、作業機1のGPS位置から作業装置60の周回外側端までの幅方向の間隔より、所定程度小さい値又は所定程度大きい値を上記のオフセット量として、走行軌跡T1とフィールドFの外形ラインとの間にラインH1を形成してもよい。

【0051】

フィールド登録部57bは、上記のように形成したラインH1を圃場Gの輪郭（外形）とし、当該輪郭H1で表されるフィールドFを表示記憶部58に登録（記憶）する。また、この際、フィールド登録部57bは、圃場Gの名称（圃場名）及び圃場管理番号等の圃場識別情報をフィールドFに対応付けて表示記憶部58に登録する。フィールドF等は、表示記憶部58に複数登録可能であり、フィールド登録部57bがフィールドFに登録すると、表示制御部57が当該フィールドF（圃場Gの輪郭H1）を表示する。

【0052】

上述した圃場G（フィールドF）の登録方法は、一例であり、これに限定されない。他の例として、フィールド登録部57bが、図4Bに示すように、作業機1の走行軌跡T1から変曲点を演算して、当該変曲点を通るラインK1を形成する。そして、前述したオフ

10

20

30

40

50

セット量だけラインK 1を外側にオフセットして、走行軌跡T 1とフィールドFの外形ラインとの間にラインH 2を形成し、当該ラインH 2を圃場Gの輪郭K 2及びフィールドFとし、当該フィールドFを表示記憶部5 8に登録してもよい。

【0053】

また、作業機1が周回する際に、作業者が所定のスイッチ等を操作することで、図4 Cに示すように、圃場Gの端部を指定してもよい。また、この場合、フィールド登録部5 7 bは、圃場Gの各端部を指定順に通った後に、最初に指定された端部に戻るラインK 2を形成する。そして、前述したオフセット量だけラインK 2を外側にオフセットして、走行軌跡T 1とフィールドFの外形ラインとの間にラインH 3を形成し、当該ラインH 3を圃場Gの輪郭K 4及びフィールドFとし、当該フィールドFを表示記憶部5 8に登録してもよい。

10

【0054】

さらに、圃場Gの輪郭H 1, H 2, H 3及びフィールドFは、例えば位置（緯度、経度）で示されたデータ、座標（X軸、Y軸）系で示されたデータ、又はその他の表現で示されたデータであってもよい。

【0055】

上述したように、表示装置5 5は、フィールド登録部5 7 bによって複数のフィールドFを登録することができる。フィールド取得部5 7 cは、作業等を行うにあたって複数のフィールドFのうち、所定の圃場Gを示すフィールドFを取得する。

【0056】

図1に示すように、作業機1は、車体2が走行する走行ルートLを作成するルート作成部5 7 dを備えている。本実施形態においては、ルート作成部5 7 dは、電気・電子部品、表示装置5 5に組み込まれたプログラム等から構成されており、表示装置5 5の表示制御部5 7が兼用している。なお、本実施形態において、ルート作成部5 7 dは、表示装置5 5の表示制御部5 7が兼用しているが、ルート作成部5 7 dは、制御装置4 0等有していてもよいし、その構成は上記構成に限定されない。

20

【0057】

ルート作成部5 7 dは、第1作成部5 7 d 1を有し、当該第1作成部5 7 d 1は、例えば表示記憶部5 8に登録されたフィールドFを参照して、図5に示すような当該フィールドF上に作業機1の走行ルートLを作成できる。走行ルートLは、作業機1が走行するルートであって、作業機1は、車体位置V Pが当該走行ルートLに沿って移動するように走行する。第1作成部5 7 d 1は、作業幅W等に基づいて当該走行ルートLをフィールドF上に作成する。

30

【0058】

具体的には、例えば、第1作成部5 7 d 1は、図6に示すように、フィールドF上の圃場Gを作業幅Wで縦方向又は横方向に区切ることによって、作業装置6 0で作業を行う複数の単位作業区画EをフィールドF上に作成する。第1作成部5 7 d 1は、フィールドF上の圃場Gを作業幅Wで縦方向又は横方向に区切ることによって、作業装置6 0で作業を行う複数の単位作業区画EをフィールドF上に作成する。即ち、第1作成部5 7 d 1は、作業幅Wと同一の幅の単位作業区画EをフィールドF上に複数作成する。単位作業区画Eは、圃場Gの一方端側から他方端側（第1方向B 1）に延びている。なお、以下の説明において、第1方向B 1と直交する方向を第2方向B 2として説明することがある。

40

【0059】

なお、図7に示すように、第1作成部5 7 d 1は、作業幅Wからオーバーラップ幅W lを除いた幅（実作業幅）W 2の単位作業区画EをフィールドFに複数作成してもよい。オーバーラップ幅W lは、表示装置5 5を操作し、表示部5 6に表示される画面に入力することが可能である。即ち、第1作成部5 7 d 1は、作業装置6 0を連結した作業機1を走行させた場合に、当該作業装置6 0によって圃場Gに対して作業が行われる領域を、単位作業区画Eとして設定する。

【0060】

50

図 5 に示すように、第 1 作成部 5 7 d 1 は、フィールド F の単位作業区画 E 毎に、作業機 1 が直進する区画ライン L a の作成を行う。即ち、第 1 作成部 5 7 d 1 は、例えば、単位作業区画 E の幅方向中央部に、当該単位作業区画 E の長手方向の両端部を結ぶ略直線状の区画ライン L a を作成する。つまり、区画ライン L a は、第 1 方向 B 1 に延びている。また、第 1 作成部 5 7 d 1 は、作業機 1 が旋回する旋回部 L b を作成する。即ち、第 1 作成部 5 7 d 1 は、隣接する区画ライン L a の端部同士を円弧状に結ぶことによって旋回部 L b を作成する。

【0061】

なお、上述した実施形態において、単位作業区画 E は、第 1 方向 B 1 に延びる略長方形に形成され、単位作業区画 E は、作業幅 W と同一の幅に形成され、且つ第 1 方向 B 1 に延びていればよく、比較的緩やかに湾曲したりジグザグ形状に形成されていてもよい。即ち、区画ライン L a も、第 1 方向 B 1 に延びる直線状に形成されているが、単位作業区画 E の幅方向中央部において、当該単位作業区画 E の長手方向の両端部を結ぶラインであればよく、比較的緩やかに湾曲したりジグザグ形状に形成されていてもよい。

【0062】

ここで、上述したように、作業装置 6 0 には、作業の種類に応じて様々な種類が存在する。また、作業装置 6 0 には、畝と作物との位置は対応するよう、畝成形装置 7 1、肥料散布装置、播種散布装置 7 5、及び移植機のように、圃場 G の畝及び作物の位置に応じて作業を行う作業装置 6 0、並びに耕耘装置 9 0 及び農薬散布装置 8 5 等のように、畝や作物の個別の位置とは関係なく比較的広範囲の作業を行う作業装置 6 0 が存在する。また、同一の作業を行う機種同士であっても作業幅 W が異なる場合もある。

【0063】

以下の説明において、畝成形装置 7 1 及び播種散布装置 7 5 のように、畝を形成したり、畝ごとに播種作業や植え付け作業等を行ったりして、圃場 G の土壌に対して直接干渉して作業を行う作業装置 6 0 のことを「第 1 種装置 6 1」として説明する。また、農薬散布装置 8 5 及び施肥装置等のように、畝成形作業及び移植作業が完了した圃場 G の土壌に対して直接干渉して作業を行わない作業装置 6 0 のことを「第 2 種装置 6 2」という。また、耕耘装置 9 0 のように、畝や作物の個別の位置には関係なく、土壌に直接干渉して作業を行う作業装置のことを「第 3 種装置 6 3」という。

【0064】

図 8 A に示すように、第 1 種装置 6 1 は、単一又は複数の作業部 6 1 a を有している。作業部 6 1 a は、作業機 1 によって第 1 種装置 6 1 が牽引されることで、圃場 G に対する対地作業を行い、それぞれ当該作業機 1 の進行方向に延びる作業ライン R 1 を形成する構造体である。以下の説明において、作業部 6 1 a が作業を行う幅を単位作業幅 W c として説明する。より詳しくは、単位作業幅 W c は、作業部 6 1 a が実際に作業を実施した結果を示す幅であってもよいし、作業部 6 1 a が実際に作業を実施した結果のうち、目的の作業結果を示す幅であってもよい。例えば、畝成形装置 7 1 が畝を形成する場合、単位作業幅 W c は、畝の幅であってもよいし、畝の上面（畝の裾を除いた部分）の幅であってもよい。

【0065】

第 1 種装置 6 1 が複数の作業部 6 1 a を有している場合、当該複数の作業部 6 1 a は、幅方向に離反して等間隔（第 1 間隔 x 毎）に配置されている。なお、第 1 間隔 x は、それぞれの第 1 種装置 6 1 によっては、予め固定されている値であり、圃場 G で行う一連の作業に応じて、作業者が任意に設定する値であってもよく、一の作業装置 6 0 の作業部 6 1 a の間隔、及び他の作業装置 6 0 の作業部 6 1 a の間隔が一致するよう設定される。

【0066】

複数の作業部 6 1 a は、一の作業部 6 1 a の中央部から、当該一の作業部 6 1 a に隣接する他の作業部 6 1 a の中央部までの長さが第 1 間隔 x になるよう配置されている。また、単一の作業部 6 1 a が作業を行う幅（単位作業幅 W c）は、第 1 間隔 x よりも小さい（ $W c < x$ ）。

【0067】

つまり、作業機1が図5に示すような走行ルートLを走行する場合、図8Aに示すように、作業部61aが形成する作業ラインR1は、圃場Gに対して帯状の領域且つ等間隔に形成される。本実施形態において、作業機1の幅方向の中央部と、作業装置60の幅方向の中央部が一致しており、且つ車体位置VPが作業機1の幅方向の中央部に位置しているため、単位作業区画Eにおいて、作業ラインR1は走行ルートLを基準に幅方向で対称に形成される。

【0068】

第1種装置61が複数の作業部61aを有している場合、作業ラインR1は、単位作業区画E内において長手方向に直交する方向に第1間隔x毎に離反して形成される。言い換えると、第1種装置61は、単位作業区画E内において、作業を行う領域（作業ラインR1）と作業を行わない領域（ラインR2）を形成し、作業ラインR1は、圃場G内に形成される単位作業区画E以下の最小単位の領域である。作業ラインR1の幅（第1幅）Wdは、単位作業幅Wcの大きさと一致している。

【0069】

作業ラインR1は、走行装置4が接触することで損壊する畝或いは畝の上面、又は損傷する作物等である。言い換えると、作業ラインR1は、走行装置4が走行することができない走行不可ラインR1である。即ち、走行不可ラインR1は、圃場Gの一方端側から他方端側（第1方向B1）に延び、第2方向B2に第1間隔x毎に形成され、第1間隔x毎に離反して形成されたラインである。本実施形態においては、走行不可ラインR1は、略直線状に形成されているが、比較的緩やかに湾曲したりジグザグ形状に形成されていてもよい。なお、以下、説明の都合上、作業ラインR1が畝又は作物である場合を中心に説明する。

【0070】

ラインR2は、複数の走行不可ラインR1に隣接して形成されたラインであり、単位作業区画Eにおける作業ラインR1以外の領域である。具体的には、複数のラインR2は、複数の走行不可ラインR1の直交方向（第2方向B2）の両側にそれぞれ隣接して形成される。つまり、図13A及び図13Bに示すように、複数のラインR2は、複数の走行不可ラインR1の間に形成されたラインと、複数のラインR2のうち、両端に位置するラインR2のそれぞれ外側に隣接する2つのラインと、を含んでいる。図8A、図10に示すように、ラインR2は、圃場Gの一方端側から他方端側（第1方向B1）に延び、第2方向B2に第1間隔x毎に形成されている。なお、本実施形態においては、ラインR2は、略直線状に形成されているが、比較的緩やかに湾曲したりジグザグ形状に形成されていてもよい。

【0071】

また、図8A、図10に示すように、複数のラインR2の幅（第2幅）Weは、第1間隔xと単位作業幅Wcの差と一致する（ $W_e = x - W_c$ ）。

【0072】

ここで、走行装置4（第1走行部4L，第2走行部4R）の位置、第1間隔x、及び単位作業幅Wcの関係について説明すると、図10に示すように、走行装置4の接地面の幅方向の長さ（第3幅）Wf、トレッド幅（第4幅）Wgは、第1走行部4LがラインR2に位置している場合に、第2走行部4Rが他のラインR2に位置するように設定されている。言い換えると、ラインR2は、走行装置4が走行する際に第1走行部4L及び第2走行部4RがラインR2に従って走行すれば、第1走行部4L及び第2走行部4Rが畝及び作物等に接触することがないように設定されている走行可能ラインR2である。なお、作業ライン（走行不可ライン）R1が畝の上面である場合、ラインR2は、走行装置4が走行する際に第1走行部4L及び第2走行部4RがラインR2に従って走行すれば、第1走行部4L及び第2走行部4Rが畝の裾を損壊する場合があっても、少なくとも畝の上面に接触することがないように設定されている走行可能ラインR2である。

【0073】

まず、走行装置 4 の接地面の幅方向の長さ（第 3 幅） W_f 、即ち本実施形態においては、前輪 4 A 及び後輪 4 B のタイヤ幅 W_f は、走行可能ライン R 2 の幅方向の長さ（第 2 幅） W_e 未満に設定されている（ $W_f < W_e$ ）。ここで、図 8 A、図 10 に示すように、第 2 幅 W_e は、第 1 間隔 x と単位作業幅 W_c との差に等しいため（ $W_e = x - W_c$ ）、言い換えると、前輪 4 A 及び後輪 4 B のタイヤ幅 W_f は、第 1 間隔 x と単位作業幅 W_c との差未満に設定されている（ $W_f < W_e = x - W_c$ ）。

【0074】

つぎに、トレッド幅（第 4 幅） W_g は、第 1 走行部 4 L の幅方向の中央部から第 2 走行部 4 R の幅方向の中央部までの長さであり、第 4 幅 W_g が適当な長さである場合、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が畝及び作物等に接触することを回避できる。具体的には、作業機 1 が走行ルート L（区画ライン L a）を走行する場合に、第 1 走行部 4 L と第 2 走行部 4 R との間に位置する作業ライン R 1 の数を k とした場合、第 4 幅 W_g は、第 1 間隔 x 及び自然数 $k - 1$ の積と、第 1 幅 W_d 及び第 3 幅 W_f と、の和よりも大きい（ $W_g > x(k - 1) + W_d + W_f$ ）。また、第 4 幅 W_g は、第 1 間隔 x 及び自然数 $k + 1$ の積と第 3 幅 W_f との差よりも小さい（ $W_g < x(k + 1) - W_f$ ）。

【0075】

このため、第 1 走行部 4 L と第 2 走行部 4 R との離間幅（ $W_g - W_f$ ）が、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R の間に位置する作業ライン R 1 の幅方向の長さ（ $x(k - 1) + W_d$ ）よりも小さくすることがなく、第 1 走行部 4 L の幅方向外端部及び第 2 走行部 4 R の外端部の間の長さ（ $W_f + W_g$ ）が作業機 1 の側方に位置する一方の作業ライン R 1 と他方の作業ライン R 1 との間の長さ（ $x(k + 1)$ ）よりも大きくなることがない。即ち、走行装置 4 は、第 1 間隔 x に対応する長さだけ離間して配置されている。これにより、走行装置 4 が走行する際に第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R がライン R 2 に従って走行すれば、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が畝及び作物等に接触することがない。

【0076】

なお、トレッド幅（第 4 幅） W_g は、第 1 間隔 x の略整数倍であることが好ましい。また、作業者は、上記条件を満たすように第 1 幅 w_d 、第 1 間隔 x 、第 3 幅 W_f 、及び第 4 幅 W_g を調整し、例えば作業者は、走行装置（本実施形態においては前輪 4 A 及び後輪 4 B）を交換して、第 2 幅 W_e 及び第 4 幅 W_g は適宜変更するなどして、第 3 幅 W_f 及び第 4 幅 W_g の微調整を行うことができる。

【0077】

このため、ライン R 2 は、走行装置 4 が走行する際に第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R がライン R 2 に従って走行すれば、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が畝及び作物等に接触することがないライン、つまり走行装置 4 が走行することができる走行可能ライン R 2 である。

【0078】

また、図 10 に示すように、作業機 1 が走行ルート L（区画ライン L a）を走行する場合、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R は、車体 1 の幅方向の両側であって、当該区画ライン L a から直交方向に第 4 幅 W_g の $1/2$ の位置にある走行可能ライン R 2 を走行する。言い換えると、区画ライン L a と、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が走行する走行可能ライン R 2 は、第 4 幅 W_g に対応している。即ち、走行ルート L（区画ライン L a）、及び走行可能ライン R 2 は、複数の走行可能ライン R 2 のうち、一の走行可能ライン R 2 を選択すると、第 4 幅 W_g に基づいて、第 1 走行部 4 L 又は第 2 走行部 4 R が当該走行可能ライン R 2 を走行する際の区画ライン L a を定義できる。一方、複数の区画ライン L a のうち、一の区画ライン L a を選択すると、第 4 幅 W_g に基づいて、作業機 1 が当該一の区画ライン L a を走行する際に第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が走行する走行可能ライン R 2 を定義できる。

【0079】

例えば、第 1 種装置 6 1 が畝成形装置 7 1 である場合、作業部 6 1 a は、圃場 G の土を案内して畝を成形する畝立て器 7 2 である。畝成形装置 7 1 は、作業ライン R 1 として畝

10

20

30

40

50

立て作業された畝ライン R a を形成し、畝ライン R a の幅方向の長さ（畝の幅、又は畝の上面の幅）は、単位作業幅 W c と一致している。また、第 1 種装置 6 1 が播種散布装置 7 5 である場合、作業部 6 1 a は、容器 7 8 内の種子を圃場 G に播種ノズル 7 6 及び鎮圧ローラ 7 7 である。作業ライン R 1 は、作物の種子が播種作業された作物ライン R b であり、作物ライン R b の幅方向の長さは、単位作業幅 W c と一致している。また、第 1 種装置 6 1 が移植機である場合、作業部 6 1 a は、作物を植え付けるホッパである。作業ライン R 1 は、ホッパによって作物の植え付け作業がされた作物ライン R b であり、作物ライン R b の幅方向の長さは、単位作業幅 W c と一致している。

【0080】

なお、以下の説明では、説明の都合上、第 1 種装置 6 1 が有する作業部 6 1 a の数が偶数である場合を中心に説明する。上述したように、本実施形態においては、説明の都合上、作業装置 6 0 の幅方向の中央部が作業機 1 の幅方向の中央部と一致している場合を例に説明するため、第 1 種装置 6 1 が有する複数の作業部 6 1 a のうち、最も内側に配置された 2 つの作業部 6 1 a の中央部と、作業機 1 の幅方向の中央部が一致する。

【0081】

以下、図 9 A に示す畝成形装置 7 1 及び図 9 B に示す播種散布装置 7 5 を例に第 1 種装置 6 1、作業部 6 1 a、及び作業ライン R 1 等について詳しく説明する。畝成形装置 7 1 は、作業部 6 1 a として単一又は複数の畝立て器 7 2 を有しており、本実施形態において、畝立て器 7 2 は、幅方向に一对配置されている。詳しくは、図 9 A に示すように、一方の畝立て器 7 2 の幅方向の中央部から他方の畝立て器 7 2 の幅方向の中央部までの距離が第 1 間隔 x である。つまり、作業装置 6 0 が畝成形装置 7 1 である場合において、第 1 間隔 x は、一の畝の中央部と当該一の畝に隣接する他の畝の中央部との「畝間距離」となる。

【0082】

図 9 A に示すように、畝立て器 7 2 は、それぞれ天板 7 2 a と、第 1 側板 7 2 b と、第 2 側板 7 2 c と、を有している。天板 7 2 a は、畝立て器 7 2 の上部を構成し、前方から後方に向かって下方に傾斜するように配置されている。第 1 側板 7 2 b は天板 7 2 a の幅方向の一方端（左端）から下方に延び、第 2 側板 7 2 c は天板 7 2 a の幅方向の他端（右端）から下方に延び、畝立て器 7 2 は、背面視で略台形状を形成する。

【0083】

図 9 A に示す例においては、畝成形装置 7 1 は、一对の畝立て器 7 2 を有しているため、作業機 1 に牽引されることで 2 列の畝ライン R a を成形することができる。なお、畝成形装置 7 1 が畝立て器 7 2 を 3 つ有している場合、作業機 1 に牽引されることで 3 列の畝ライン R a を成形し、畝成形装置 7 1 が畝立て器 7 2 を 4 つ有している場合、作業機 1 に牽引されることで 4 列の畝ライン R a を成形する。

【0084】

なお、図 9 A に示す畝成形装置 7 1 は、畝立て器 7 2 の前部にロータリ耕耘部 7 3 を備え、畝立て器 7 2 は、ロータリ耕耘部 7 3 が後方に放てきした土を畝として成形する。ロータリ耕耘部 7 3 は、爪軸 7 3 a と、耕耘爪 7 3 b と、を有する。爪軸 7 3 a は、幅方向に延びる回転軸を有し、P T O 軸 6 から出力された動力によって駆動して耕耘を行う。

【0085】

図 9 A に示すような畝成形装置 7 1 において、作業幅 W は、ロータリ耕耘部 7 3 の幅方向の一方側（左端）から、ロータリ耕耘部 7 3 の幅方向の他方側（右端）までの長さである。また、畝成形装置 7 1 が、ロータリ耕耘部 7 3 を備えていない場合、作業幅 W は、幅方向の一方側（左端）に配置され、畝立て器 7 2 に土を案内する部材から、幅方向の他方側（右端）に配置され、畝立て器 7 2 に土を案内する部材までの長さである。

【0086】

また、播種散布装置 7 5 は、作業部 6 1 a として単一又は複数の播種ノズル 7 6 を有しており、本実施形態においては、図 9 B に示すように、播種ノズル 7 6 は、幅方向に 4 つ配置されている。詳しくは、一の播種ノズル 7 6 の幅方向の中央部から、当該一の播種ノズル 7 6 に隣接する他の播種ノズル 7 6 の幅方向の中央部までの距離が第 1 間隔 x であり

10

20

30

40

50

、播種ノズル 7 6 は、幅方向の中央部が第 1 間隔 x 毎に位置するように配置される。

【0087】

また、播種散布装置 7 5 は、鎮圧ローラ 7 7 を有しており、鎮圧ローラ 7 7 は、播種ノズル 7 6 に対応する位置に配置されている。本実施形態において、鎮圧ローラ 7 7 は、播種ノズル 7 6 の後方に幅方向に離反して 4 つ配置されている。詳しくは、一の鎮圧ローラ 7 7 の幅方向の中央部から、当該一の鎮圧ローラ 7 7 に隣接する他の鎮圧ローラ 7 7 の幅方向の中央部までの距離が第 1 間隔 x であり、鎮圧ローラ 7 7 は、幅方向の中央部が第 1 間隔 x 毎に位置するように配置される。なお、本実施形態において、播種ノズル 7 6 を播種散布装置 7 5 の作業部 6 1 a として説明しているが、播種ノズル 7 6 と鎮圧ローラ 7 7 は対応する位置に配置され、且つそれぞれ圃場 G に対する作業を行うため、鎮圧ローラ 7 7 を作業部 6 1 a としてもよい。

10

【0088】

播種散布装置 7 5 は、種子を収容する容器 7 8 と、容器 7 8 と播種ノズル 7 6 とを接続するホース（図示略）と、ホースを介して容器 7 8 の種子を繰り出す繰出機 7 9 と、を有している。このため、繰出機 7 9 を駆動することによってホースに繰り出された播種は、ホースを通して播種ノズル 7 6 から圃場 G へ播種され、鎮圧ローラ 7 7 は、少なくとも播種された部分を鎮圧する。このため、図 9 B に示す例においては、播種散布装置 7 5 は、播種ノズル 7 6 及び鎮圧ローラ 7 7 を 4 つ有しているため、作業機 1 に牽引されることで 4 列の作物ライン R b を成形することができる。なお、播種散布装置 7 5 が播種ノズル 7 6 及び鎮圧ローラ 7 7 を 1 つ有している場合、作業機 1 に牽引されることで 1 列の作物ライン R b を成形し、播種散布装置 7 5 が播種ノズル 7 6 及び鎮圧ローラ 7 7 をそれぞれ一対ずつ有している場合、作業機 1 に牽引されることで 2 列の作物ライン R b を成形する。

20

【0089】

なお、図 9 B に示すような播種散布装置 7 5 において、作業幅 W は、幅方向の一方側（左端）に配置された播種ノズル 7 6 の散布範囲の左端から、幅方向の他方側（右端）に配置された播種ノズル 7 6 の散布範囲の右端までの長さ第 2 幅 W_e との和の長さである。

【0090】

第 2 種装置 6 2 は、圃場 G に畝成形作業及び移植作業が完了した圃場 G の土壌に対して直接干渉して作業を行わない作業装置 6 0 であり、図 8 B に示すように、第 1 種装置 6 1 と異なり、単一の作業体 6 2 a を有している。作業体 6 2 a は、作業機 1 によって第 2 種装置 6 2 が牽引されることで、圃場 G に対する対地作業を行い、当該作業機 1 の進行方向に延びる作業領域 R 3 を形成する構造体である。ここで、第 2 種装置 6 2 の作業幅 W と作業領域 R 3 の幅方向の長さは一致し、作業領域 R 3 と単位作業区画 E とは一致している。つまり、第 2 種装置 6 2 は、第 1 種装置 6 1 と異なり、単位作業区画 E 内において、作業を行う領域（作業ライン R 1）と作業を行わない領域を形成せず、単位作業区画 E 内の全領域において作業を行う。

30

【0091】

以下、図 9 C に示す農薬散布装置 8 5 を例に第 2 種装置 6 2 を説明する。農薬散布装置 8 5 は、作業体 6 2 a として複数の農薬ノズル 8 6 を有しており、複数の農薬ノズル 8 6 は幅方向に複数配置されている。複数の農薬ノズル 8 6 は、第 1 間隔 x と同値又はそれ以外の大きさの間隔で配置されており、畝や作物の位置とは関係なく単位作業区画 E 内の全領域において作業を行う領域（作業ライン R 1）と作業を行わない領域を形成せず、比較的広範囲の散布作業を行う。

40

【0092】

農薬散布装置 8 5 は、農薬を貯留するタンク 8 7 と、タンク 8 7 を保持するフレーム 8 8 と、タンク 8 7 内の農薬を農薬ノズル 8 6 に供給する散布ポンプ 8 9 と、を有している。複数の農薬ノズル 8 6 は、それぞれフレーム 8 8 の後部から左又は右に突出する支持部材に所定の間隔をあけて取付けられている。フレーム 8 8 は、縦部材及び横部材を組み合わせることで枠状に形成されている。農薬散布装置 8 5 は、散布ポンプ 8 9 を駆動することによって、タンク 8 7 内の農薬を農薬ノズル 8 6 から噴出させて、農薬等の農薬を散布

50

することができる。

【0093】

農薬散布装置85において、作業幅Wは、図9Cに示すように幅方向の一方側（左端）に配置された農薬ノズル86の散布範囲の左端から、幅方向の他方側（右端）に配置された農薬ノズル86の散布範囲の右端までの長さである。

【0094】

第3種装置63は、耕耘装置90等のように、畝や作物ラインの有無問わず、直接土壌に干渉して作業を行う作業装置60であって、図8Cに示すように、第2種装置62と同様、第1種装置61と異なり、単一の作業体63aを有している。作業体63aは、作業機1によって第2種装置62が牽引されることで、圃場Gに対する対地作業を行い、当該作業機1の進行方向に延びる作業領域R4を形成する構造体である。ここで、第3種装置63の作業幅Wと作業領域R4の幅方向の長さは一致し、作業領域R3と単位作業区画Eとは一致している。つまり、第3種装置63は、第2種装置62と同様、第1種装置61と異なり、単位作業区画E内において、作業を行う領域（作業ラインR1）と作業を行わない領域を形成せず、単位作業区画E内の全領域において作業を行う。

10

【0095】

以下、図9Dに示す耕耘装置90を例に第3種装置63について説明する。耕耘装置90は、爪軸91と、耕耘爪92と、を有する。爪軸91は、幅方向に延びる回転軸を有し、PTO軸6から出力された動力によって駆動して耕耘を行う。耕耘爪92は、爪軸91に取り付けられており、当該爪軸91の軸心廻りに回転して、耕起と碎土を行う。耕耘爪92は、爪軸91の幅方向の一方側（左側）から他方側（右側）に亘って配置されており、爪軸91の軸心から径外方に延びている。

20

【0096】

図9Dに示すような耕耘装置90において、作業幅Wは、耕耘装置90の幅方向の一方側（左端）から、耕耘装置90の幅方向の他方側（右端）までの長さである。

【0097】

ここで、通常、圃場Gにおいて作物の栽培を行う場合、一定期間内（例えば1年間や数か月等）の作業スケジュールに基づき、複数の異なる作業装置60を用いて作業を行うことがある。以下、一定期間内の任意の時点（ n 、 $n=1, 2, 3 \cdots n$ ）において、圃場Gで行う作業のことを第1作業 J_n として説明し、当該第1作業 J_n を行う際に、作業機1に連結する作業装置60のことを第1作業装置60Aとして説明する。また、第1作業 J_n の前に行う作業のことを第2作業 J_{n-1} として説明し、当該第2作業 J_{n-1} を行う際に、作業機1に連結する作業装置60のことを第2作業装置60Bとして説明する。

30

【0098】

なお、第1作業装置60Aの作業幅Wを第1作業幅 W_a として説明し、第2作業装置60Bの作業幅Wを第2作業幅 W_b として説明する。また、第1作業装置60Aが第1種装置61である場合、当該第1作業装置60Aの作業部61aを第1作業部61a1として説明する。第2作業装置60Bが第1種装置61である場合、当該第2作業装置60Bの作業部61aを第2作業部61a2として説明する。

【0099】

圃場Gでバレイショを栽培する場合を例に、第1作業 J_n 及び第2作業 J_{n-1} 等について説明すると、バレイショの栽培の一連のスケジュールは、圃場Gの施肥J1、碎土J2、防除J3、畝立てJ4、植え付けJ5、除草J6、培土J7、芽かきJ8、追肥J9、防除J10、収穫J11の順で行う（なお、上記流れは一例に過ぎず、作業機1に連結する作業装置60に種類や構成、又は生育状態によっても異なる場合がある）。

40

【0100】

つまり、第1作業 J_n を圃場Gの畝立てJ4とした場合、第1作業装置60Aは、畝成形装置71であり、第2作業 J_{n-1} は、当該圃場Gの施肥J1、碎土J2、及び防除J3のいずれか又は全部となる。斯かる場合、第2作業装置60Bは、第2作業 J_{n-1} に対応する作業装置60となる。例えば第2作業 J_{n-1} が施肥J1である場合、第2作業

50

装置 60B は、肥料散布装置となる。また、第 1 作業 J_n を収穫 J_{11} とした場合、第 1 作業装置 60A は、収穫装置であり、第 2 作業 J_{n-1} は、当該圃場 G で行った施肥 J_1 、碎土 J_2 、防除 J_3 、畝立て J_4 、植え付け J_5 、除草 J_6 、培土 J_7 、芽かき J_8 、追肥 J_9 、及び防除 J_{10} のいずれか又は全部となる。つまり、第 1 作業装置 60A の第 1 作業 J_n 、及び第 2 作業装置 60B の第 2 作業 J_{n-1} は、直接的、間接的に関連している。

【0101】

上述したように、一般的に畝成形装置 71 の畝立て器 72、肥料散布装置の散布ノズル、播種散布装置 75 の播種ノズル 76、及び移植機のホッパ等の間隔は、予めそれぞれ一致させ、畝と作物との位置が対応するよう任意の間隔（第 1 間隔 x ）に設定されており、走行装置 4 の接地面の幅方向の長さ（第 2 幅） W_e は、走行装置 4 が作業ライン R_1 を跨いで走行することができるよう、作業ライン R_1 の幅（第 1 幅） W_d 及び第 1 間隔 x に対応して設定されている。

10

【0102】

しかしながら、例えば第 2 作業装置 60B が図 9A に示す畝成形装置 71 であり、第 1 作業装置 60A が図 9B に示す播種散布装置 75 である場合等のように、第 1 作業装置 60A と第 2 作業装置 60B とで、幅方向に配置された作業部 61a の数が異なる場合、又は作業幅 W が異なる場合において、第 2 作業装置 60B で第 2 作業 J_{n-1} を行う際に作業機 1 が走行する経路（基準ルート L_2 ）と同一の経路で、第 1 作業装置 60A を連結した作業機 1 が走行し、第 1 作業装置 60A が第 1 作業 J_n を行うと、図 11A、図 11B、図 11C、図 11D に示すように、第 1 作業 J_n を行う際に未作業の領域（未作業領域 E_1 ）、又は重複して作業を行う領域（重複作業領域 E_2 ）が生じてしまう。なお、図 11A～図 11D においては、説明の都合上、第 1 作業 J_n のみが行われた領域と、第 2 作業 J_{n-1} のみが行われた領域と、第 1 作業 J_n 及び第 2 作業 J_{n-1} の両方が行われた領域と、で異なるメッシュで表示し、未作業領域 E_1 及び重複作業領域 E_2 の枠線を太く示している。また、重複作業領域 E_2 は、他の領域に比べてメッシュを細かくして表示している。

20

【0103】

具体的には、例えば、第 1 作業装置 60A が第 1 種装置 61 であって、第 1 作業部 61a1 が 2 つであり、第 2 作業装置 60B が第 1 種装置 61 であって、第 2 作業部 61a2 が 4 つである等、第 1 作業部 61a1 のほうが第 2 作業部 61a2 よりも少ない場合、図 11A に示すように、第 1 作業装置 60A を連結した作業機 1 が基準ルート L_2 を走行し、第 1 作業装置 60A が第 1 作業 J_n を行うと、未作業領域 E_1 が生じてしまう。

30

【0104】

また、第 1 作業装置 60A が第 1 種装置 61 であって、第 1 作業部 61a1 が 4 つであり、第 2 作業装置 60B が第 1 種装置 61 であって、第 2 作業部 61a2 が 2 つである等、第 1 作業部 61a1 のほうが第 2 作業部 61a2 よりも多い場合、図 11B に示すように、第 1 作業装置 60A を連結した作業機 1 が基準ルート L_2 を走行し、第 1 作業装置 60A が第 1 作業 J_n を行うと、重複作業領域 E_2 が生じてしまう。さらには、第 1 作業部 61a1 は、第 2 作業部 61a2 が作業を行った作業ライン R_1 外で作業を行ってしまう。

40

【0105】

また、第 1 作業装置 60A が第 2 種装置 62 であって、第 2 作業装置 60B が第 1 種装置 61 であって、第 1 作業幅 W_a のほうが第 2 作業幅 W_b よりも小さい場合、図 11C に示すように、第 1 作業装置 60A を連結した作業機 1 が基準ルート L_2 を走行し、第 1 作業装置 60A が第 1 作業 J_n を行うと、未作業領域 E_1 が生じてしまう。

【0106】

さらに、第 1 作業装置 60A が第 2 種装置 62 であって、第 2 作業装置 60B が第 1 種装置 61 であって、第 1 作業幅 W_a のほうが第 2 作業幅 W_b よりも大きい場合、図 11D に示すように、第 1 作業装置 60A を連結した作業機 1 が基準ルート L_2 を走行し、第 1 作業装置 60A が第 1 作業 J_n を行うと、重複作業領域 E_2 が生じてしまう。さらには、

50

作業体 6 2 a は、第 2 作業部 6 1 a 2 が作業を行った作業ライン R 1 外で作業を行ってしまう。

【0107】

そこで、ルート作成部 5 7 d は、上述した第 1 作成部 5 7 d 1 に代えて、或いは加えて、第 2 作成部 5 7 d 2 を有し、第 2 作成部 5 7 d 2 は、第 2 作業 J n - 1 に基づいて第 1 作業 J n の走行ルート L (第 1 ルート L 1) を作成することが可能である。具体的には、第 2 作成部 5 7 d 2 は、第 2 作業 J n - 1 における走行ルート L、及び第 2 作業装置 6 0 B の第 2 情報に基づいて第 1 作業 J n の走行ルート L を作成する。以下、説明の都合上、第 2 作業 J n - 1 における走行ルート L (基準ルート L 2) を第 2 ルート L 2 として説明し、第 1 作業 J n の走行ルート L を第 1 ルート L 1 として説明することがある。言い換えると、第 2 ルート L 2 は、第 2 作業装置 6 0 B を連結した車体 2 が移動するルート、即ち第 2 作業の経路であり、第 1 ルート L 1 は、第 1 作業装置 6 0 A を連結した車体 2 が移動するルート、即ち第 1 作業の経路である。斯かる場合において、第 1 ルート L 1 の区画ライン L a を第 1 部分 L a 1 とし、第 2 ルート L 2 の区画ライン L a を第 2 部分 L a 2 として説明する。

10

【0108】

より詳しくは、第 2 作成部 5 7 d 2 は、圃場 G の一方端側から他方端側 (第 1 方向 B 1) に延び、第 1 間隔 x 毎に形成された複数の走行不可ライン R 1 に基づいて第 1 ルート L 1 を作成可能である。本実施形態において、複数の走行不可ライン R 1 は、例えば圃場 G の一方端側から他方端側に第 1 間隔 x 毎に作業が行われた作業ライン R 1 である。第 2 作成部 5 7 d 2 (ルート作成部 5 7 d) は、圃場 G の一方端側から他方端側 (第 1 方向 B 1) に延び、第 1 間隔 x 毎に形成された複数の走行不可ライン R 1 (作業ライン R 1) に基づいて第 1 ルート L 1 を作成する。言い換えると、第 2 作成部 5 7 d 2 (ルート作成部 5 7 d) は、前工程の作業に基づいて、第 1 作業 J n を行う走行ルート L として未作業領域 E 1 及び重複作業領域 E 2 を抑制する第 1 ルート L 1 を作成する。

20

【0109】

本実施形態においては、ルート作成部 5 7 d は、圃場 G の状況、即ち一定期間内の作業スケジュール、及び作業計画の作成状況に応じて、第 1 作成部 5 7 d 1 による走行ルート L の作成と、第 2 作成部 5 7 d 2 による走行ルート L の作成と、を切り換える。具体的には、作業者が表示装置 5 5 の任意の操作を行った場合に、表示制御部 5 7 は、図 1 2 に示すように、表示部 5 6 に選択画面 D 2 を表示させ、ルート作成部 5 7 d は、第 1 作成部 5 7 d 1 及び第 2 作成部 5 7 d 2 によって、第 1 ルート L 1 及び第 2 ルート L 2 をまとめて作成する「第 1 モード」と、第 2 作業 J n - 1 を参照して第 2 作成モードによって第 2 ルート L 2 のみを作成する「第 2 モード」とに切換可能である。選択画面 D 2 は、選択部 1 0 5 を有し、選択部 1 0 5 を選択操作することで、「第 1 モード」と、「第 2 モード」と、の選択操作を受け付ける。

30

【0110】

以下、第 2 作成部 5 7 d 2 による第 1 ルート L 1 の作成について詳しく説明する。

【0111】

図 1 に示すように、作業機 1 は、第 1 作業取得部 5 7 e と、第 2 作業取得部 5 7 f と、ルート取得部 5 7 g と、第 1 取得部 5 7 h と、判断部 5 7 i と、を備えている。第 1 作業取得部 5 7 e、第 2 作業取得部 5 7 f、ルート取得部 5 7 g、及び判断部 5 7 i は、表示装置 5 5 の表示制御部 5 7 が兼用している。なお、本実施形態において、第 1 作業取得部 5 7 e、第 2 作業取得部 5 7 f、ルート取得部 5 7 g、及び判断部 5 7 i は、表示装置 5 5 の表示制御部 5 7 が兼用しているが、当該第 1 作業取得部 5 7 e、第 2 作業取得部 5 7 f、ルート取得部 5 7 g、及び判断部 5 7 i は、制御装置 4 0 等が有していてもよいし、その構成は上記構成に限定されない。

40

【0112】

第 1 作業取得部 5 7 e は、第 1 作業装置 6 0 A の第 1 情報を取得する。第 1 情報は、第 1 作業装置 6 0 A の固有の情報、及び第 1 作業装置 6 0 A が行う第 1 作業 J n に関する情

50

報等である。具体的には、第1作業取得部57eは、第1情報として、例えば第1作業幅（第2間隔） W_a 及び第1作業部61a1の数 c_1 を取得する。なお、第1作業取得部57eが取得する第1情報は、第1作業幅 W_a 及び第1作業部61a1の数 c_1 に限定されず、第1作業幅 W_a 及び第1作業部61a1の数 c_1 に加え、第1作業装置60Aの種類、個別情報、機種名、第1作業部61a1の単位作業幅 W_c 、第1間隔 x 、及び第1作業の日時等の情報を第1情報として取得してもよい。本実施形態において、第1作業取得部57eは、第1作業幅 W_a 及び第1作業部61a1の数 c_1 に加え、第1作業装置60Aの種類、個別情報、機種名、単位作業幅 W_c の大きさ、及び第1間隔 x を第1情報として取得する。なお、以下、説明の都合上、第1作業取得部57eのうち、第1作業幅（第2間隔） W_a を取得する構成を第2取得部57e1として説明する場合がある。

10

【0113】

第2作業取得部57fは、第2作業装置60Bの第2情報を取得する。第2情報は、第2作業装置60Bの固有の情報、及び第2作業装置60Bが行う第2作業 J_{n-1} に関する情報等である。具体的には、第2作業取得部57fは、第2情報として、例えば第2作業幅 W_b 及び第2作業部61a2の数 c_2 を取得する。なお、第2作業取得部57fが取得する第2情報は、第2作業幅 W_b 及び第2作業部61a2の数 c_2 に限定されず、第2作業幅 W_b 及び第2作業部61a2の数 c_2 に加え、第2作業装置60Bの種類、個別情報、機種名、単位作業幅 W_c 、第1間隔 x 、及び第2作業の日時等の情報を第2情報として取得してもよい。本実施形態において、第2作業取得部57fは、第2作業幅 W_b 及び第2作業部61a2の数 c_2 に加え、第2作業装置60Bの種類、個別情報、機種名、単位作業幅 W_c 、及び第1間隔 x の情報を第2情報として取得する。

20

【0114】

ルート取得部57gは、第2ルート L_2 を取得する。ルート取得部57gは、ルート作成部57dが作成した走行ルート L のうち第2作業 J_{n-1} に対応する走行ルート L を第2ルート L_2 として取得したり、制御装置40等の記憶領域が第2作業 J_{n-1} に対応する走行ルート L を記憶している場合、当該記憶領域から当該走行ルート L を第2ルート L_2 として取得したりする。本実施形態において、ルート取得部57gは、第2ルート L_2 のうち、少なくとも複数の第2部分 L_a2 を取得する。本実施形態において、ルート取得部57gが取得する第2ルート L_2 は、第1作成部57d1が作成した走行ルート L であるが、第2ルート L_2 は、第2作成部57d2が作成した走行ルート L であってもよい。さらに、ルート取得部57gは、位置取得部57aが取得した車体位置 VP に基づいて第2ルート L_2 を取得してもよい。斯かる場合において、位置検出装置50は、作業機1が第2作業を行った際の作業機1の位置（車体位置 VP ）を検出し、位置取得部57aは、位置検出装置50が車体位置 VP を検出した時間情報と対応づけて当該車体位置 VP を取得する。ルート取得部57gは、例えば位置取得部57aが取得した車体位置 VP を時間情報に基づいて接続し、第2ルート L_2 を定義し、定義した第2ルート L_2 を取得する。

30

【0115】

第1取得部57hは、走行不可ライン R_1 を取得する。具体的には、本実施形態において、第1取得部57hは、第2作業取得部57fが取得した第2作業部61a2の数 c_2 、単位作業幅 W_c 、及び第1間隔 x 、並びにルート取得部57gが取得した第2ルート L_2 に基づいて作業ライン R_1 の位置情報を定義することで、走行不可ライン R_1 の例えば位置（緯度、経度）で示されたデータ、座標（ X 軸、 Y 軸）系で示されたデータを取得する。より詳しくは、第1取得部57hは、ルート取得部57gが取得した第2部分 L_a2 、並びに第2作業取得部57fが取得した第2作業部61a2の数 c_2 、単位作業幅 W_c 、第1間隔 x 、及び当該第2部分 L_a2 に基づいて作業ライン R_1 の位置（緯度、経度）で示されたデータ、座標（ X 軸、 Y 軸）系で示されたデータを取得する。

40

【0116】

なお、上述した実施形態において、第1取得部57hは、第2作業取得部57fが取得した第2作業部61a2の数 c_2 、単位作業幅 W_c 、及び第1間隔 x 、並びにルート取得部57gが取得した第2ルート L_2 に基づいて作業ライン R_1 を定義して、走行不可ライ

50

ン R 1 を取得するが、その取得方法は上述した方法に限定されず、表示記憶部 5 8 乃至は、表示装置 5 5 又は制御装置 4 0 と直接的、間接的に通信可能な外部のサーバ等の記憶領域が予め走行不可ライン R 1（作業ライン R 1）を記憶している場合、当該記憶領域から走行不可ライン R 1 を取得してもよい。

【0117】

判断部 5 7 i は、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 情報に基づいて、第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれであるかを判断する。判断部 5 7 i は第 2 情報のうち、第 2 作業装置 6 0 B の種類に基づいて、第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれであるかを判断する。詳しくは、表示記憶部 5 8 乃至は、表示装置 5 5 又は制御装置 4 0 と直接的、間接的に通信可能な外部のサーバ等の記憶領域が作業装置 6 0 の種類と、当該作業装置 6 0 が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれかと、の組み合わせを示すテーブルを記憶しており、判断部 5 7 i は、第 2 情報と当該テーブルに基づいて、第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれであるかを判断する。また、第 2 作業取得部 5 7 f が第 2 情報として第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれかの種別を取得している場合、判断部 5 7 i は、当該種別に基づいて、第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれであるかを判断する。

10

【0118】

なお、判断部 5 7 i は、第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1、第 2 種装置 6 2 及び第 3 種装置のいずれであるかを判断できればよく、その判断方法は上述した方法に限定されない。

20

【0119】

図 1 に示すように、第 2 作成部 5 7 d 2 は、ライン定義部 1 5 7 a と、設定部 1 5 7 b と、を有している。言い換えると、ルート作成部 5 7 d は、ライン定義部 1 5 7 a と、設定部 1 5 7 b と、を有している。

【0120】

ライン定義部 1 5 7 a は、第 1 取得部 5 7 h が取得した複数の走行不可ライン R 1 に基づいて、圃場 G のうち、複数の走行不可ライン R 1 以外の領域である複数の走行可能ライン R 2 を定義する。第 2 作業装置 6 0 B が図 9 A に示す畝成形装置 7 1 である場合を例に説明すると、図 9 A の第 2 作業装置 6 0 B は、作業部 6 1 a を 2 つ有しているため、図 1 3 A に示すように、作業機 1 が圃場 G の一方端側から他方端側（第 1 方向 B 1）へ 5 往復形成する場合、即ち第 2 ルート L 2 が有する区画ライン L a が 1 0 本の場合、作業ライン R 1 が 2 0 本形成され、走行可能ライン R 2 が 2 1 本形成される。

30

【0121】

また、第 2 作業装置 6 0 B が図 9 B に示す播種散布装置 7 5 である場合を例に説明すると、図 9 B の第 2 作業装置 6 0 B は、作業部 6 1 a を 4 つ有しているため、図 1 3 B に示すように、作業機 1 が圃場 G の一方端側から他方端側（第 1 方向 B 1）へ 2 往復半形成する場合、即ち第 2 ルート L 2 が有する区画ライン L a が 5 本の場合、作業ライン R 1 が 2 0 本形成され、走行可能ライン R 2 が 2 1 本形成される。

40

【0122】

本実施形態においては、第 1 取得部 5 7 h は、複数の走行不可ライン R 1 として、複数の作業ライン R 1 の位置情報を取得しており、ライン定義部 1 5 7 a は、表示記憶部 5 8 に登録されたフィールド F を参照し、複数の作業ライン R 1 の位置情報と当該フィールド F とに基づいて、作業ライン R 1 以外の領域を取得する。このため、ライン定義部 1 5 7 a は、複数の作業ライン R 1 の位置情報と当該フィールド F とに基づいて、フィールド F における複数の作業ライン R 1 以外の領域の位置情報を演算し、複数の走行可能ライン R 2 を定義する。

【0123】

設定部 1 5 7 b は、ライン定義部 1 5 7 a が定義した複数の走行可能ライン R 2 に基づ

50

いて、圃場 G の一方端側から他方端側（第 1 方向 B 1）に延び、且つ走行装置 4 が複数の走行可能ライン R 2 上を走行する経路を第 1 部分 L a 1 として設定する。つまり、設定部 1 5 7 d は、第 2 部分 L a 2 に加え、当該第 2 部分 L a 2 に対応する走行可能ライン R 2 以外の走行可能ライン R 2 を走行する経路を第 1 部分 L a 1 の候補とすることができる。設定部 1 5 7 b は、第 1 部分 L a 1 の設定に際して、複数の走行可能ライン R 2 から走行可能ライン R 2 を抽出し、当該走行可能ライン R 2 に対応する第 1 部分 L a 1 を設定する。

【0 1 2 4】

ここで、上述したように、走行ルート L（区画ライン L a）、及び走行可能ライン R 2 は、複数の走行可能ライン R 2 のうち、一の走行可能ライン R 2 を選択すると、第 1 走行部 4 L 又は第 2 走行部 4 R が当該走行可能ライン R 2 を走行する際の走行ルート L（区画ライン L a）を定義でき、走行ルート L（区画ライン L a）を選択すると、作業機 1 が当該走行ルート L（区画ライン L a）を走行する場合に、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が走行する走行可能ライン R 2 を定義できる関係にある。このため、設定部 1 5 7 b は、第 1 部分 L a 1 の設定に際して、ルート取得部 5 7 g が取得した第 2 部分 L a 2 を選択し（換言すると当該第 2 部分 L a 2 に対応する走行可能ライン R 2 を抽出し）、第 2 部分 L a 2 をそれぞれシフトすることで、第 1 部分 L a 1 に対応する走行可能ライン R 2 を抽出し、第 1 部分 L a 1 を設定する。

【0 1 2 5】

具体的には、設定部 1 5 7 b（ルート作成部 5 7 d）は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 情報と、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 情報と、に基づいて、複数の第 2 部分 L a 2 を当該複数の第 2 部分 L a 2 の直交方向にシフトする。詳しくは、設定部 1 5 7 b（ルート作成部 5 7 d）は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 作業幅 W a と、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 作業幅 W b と、の差分に基づいて複数の第 2 部分 L a 2 をそれぞれシフトする。さらに詳しくは、設定部 1 5 7 b（ルート作成部 5 7 d）は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 作業幅 W a と、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 作業幅 W b と、の差分の $1/2$ の略自然数倍だけ複数の第 2 部分 L a 2 をそれぞれシフトする。

【0 1 2 6】

設定部 1 5 7 b は、複数の第 2 部分 L a 2 のうち、第 2 方向 B 2 の一端（右端）に位置する第 2 部分 L a 2 から第 2 方向 B 2 の他端（左端）に位置する第 2 部分 L a 2 へと順（ $m = 1, 2, 3 \dots m$ ）にシフトを行う。本実施形態においては、紙面右側の第 2 部分 L a 2 から順にシフトを行う。具体的には、設定部 1 5 7 b は、下記の式（1）に基づいてシフト量を算出する。

【0 1 2 7】

【数 1】

$$(w_a - w_b) \left(m - \frac{1}{2} \right) \dots (1)$$

【0 1 2 8】

このため、設定部 1 5 7 b が複数の第 2 部分 L a 2 を上記算出式によって算出したシフト量だけシフトして、複数の第 1 部分 L a 1 を設定すると、複数の第 1 部分 L a 1 のうち、互いに隣接する 2 つの第 1 部分 L a 1 の間隔が第 2 間隔 W a と実質的に同じになる。即ち、設定部 1 5 7 b は、第 2 取得部 5 7 e 1 が取得した第 1 情報のうち、第 2 間隔 W a に基づいて、互いに隣接する 2 つの第 1 部分 L a 1 の間隔が第 2 間隔 W a と実質的に同じになるよう、複数の第 1 部分 L a 1 を設定する。

【0 1 2 9】

ここで、第 1 作業装置 6 0 A 及び第 2 作業装置 6 0 B の両方が第 1 種装置 6 1 である場

合、第1作業幅 W_a と第2作業幅 W_b は、第1間隔 x の略自然数倍と等しいため、設定部157bは、第2作業取得部57fが取得した複数の第2作業部61a2の数 c_2 と第1作業取得部57eが取得した複数の第1作業部61a1の数 c_1 とに基づいて、シフト量を算出できる。具体的には、設定部157b（ルート作成部57d）は、第1作業部61a1の数 c_1 及び第2作業部61a2の数 c_2 の差分と、第1間隔 x とに基づいてシフト量を算出する。より具体的には、設定部157b（ルート作成部57d）は、下記の式（2）に基づいて、第1作業部61a1の数 c_1 及び第2作業部61a2の数 c_2 の差分と、第1間隔 x と、 $1/2$ の自然数倍と、の積によってシフト量を算出する。

【0130】

【数2】

10

$$x(c_1 - c_2)(m - \frac{1}{2}) \cdots (2)$$

【0131】

つまり、上記式（2）によれば、第1作業部61a1の数 c_1 及び第2作業部61a2の数 c_2 が偶数、即ち、第1作業部61a1の数 c_1 及び第2作業部61a2の数 c_2 の差分が2の倍数である場合、シフト量は、第1間隔 x の整数倍となる。

20

【0132】

設定部157bは、上記計算式のいずれかに基づいてシフト量を算出し、複数の第2部分La2のシフトを行う。なお、第2作業幅 W_b よりも第1作業幅 W_a のほうが大きい場合（ $W_b < W_a$ ）、及び第2作業部61a2の数 c_2 よりも第1作業部61a1の数 c_1 のほうが多い場合（ $c_2 < c_1$ ）、つまり、式（1）、（2）の算出結果のシフト量が正数である場合、設定部157bは、複数の第2部分La2を第2方向B2の一端（右端）から他端（左端）へシフト量だけシフトさせる。本実施形態においては、式（1）、（2）の算出結果のシフト量が正数である場合、設定部157bは、複数の第2部分La2を紙面の左方へシフト量だけシフトさせる。

【0133】

30

ここで、上記場合において（ $W_b < W_a$ ）、第2部分La2をすべてシフトすると、当該シフトされた第2部分La2（第1部分La1）は、圃場Gの輪郭からはみ出てしまう。このため、設定部157bは、複数の第2部分La2のうち、圃場Gの第2方向B2の長さに対する第1作業幅 W_a の最大公約数の数だけ第2部分La2をシフトし、ルート作成部57dは、それぞれの隣接する第1部分La1を結び、第1旋回部Lb1を形成する。

【0134】

一方、第1作業幅 W_a よりも第2作業幅 W_b のほうが大きい場合（ $W_a < W_b$ ）、及び第1作業部61a1の数 c_1 よりも第2作業部61a2の数 c_2 のほうが多い場合（ $c_1 < c_2$ ）、つまり、式（1）、（2）の算出結果のシフト量が負数である場合、設定部157bは、複数の第2部分La2を第2方向B2の他端（左端）から一端（右端）へシフト量だけシフトさせる。本実施形態においては、式（1）、（2）の算出結果のシフト量が負数である場合、設定部157bは、複数の第2部分La2を紙面の右方へシフト量だけシフトさせる。

40

【0135】

ここで、上記場合において（ $W_a < W_b$ ）、第2部分La2をすべてシフトしても、フィールドFに第1部分La1を設定していない領域が生じてしまう。このため、設定部157bは、第2部分La2をシフトして第1部分La1を設定するのに加えて、それぞれ第1作業幅 W_a ずつ離反した第1部分La1を走行可能ラインR2上に新規作成する。具体的には、設定部157bは、圃場Gの第2方向B2の長さに対する第1作業幅 W_a の最大公約数の数と第2部分La2の数の差だけ第1部分La1を新規作成し、第2作成部5

50

7 d 2 は、それぞれの隣接する第 1 部分 L a 1 を結び、第 1 旋回部 L b 1 を形成する。これにより、ルート作成部 5 7 d (第 2 作成部 5 7 d 2) は、第 1 ルート L 1 を作成する。

【0136】

第 1 作業装置 6 0 A が図 9 A に示す畝成形装置 7 1 であり、第 2 作業装置 6 0 B が図 9 B に示す播種散布装置 7 5 である場合を例に説明すると、第 1 作業装置 6 0 A 及び第 2 作業装置 6 0 B が第 1 種装置 6 1 であるため、設定部は、式 (2) に基づいてシフト量を算出する。第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 が 2 つで、第 2 作業部 6 1 a 2 の数が 4 つで、第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 よりも第 2 作業部 6 1 a 2 の数 c 2 のほうが多く、式 (2) のシフト量が負数になるため、設定部 1 5 7 b は、複数の第 2 部分 L a 2 を紙面の右方へシフト量だけシフトさせる。

10

【0137】

まず、設定部 1 5 7 b は、第 2 ルート L 2 の複数の第 2 部分 L a 2 のうち、第 2 方向 B 2 の一端 (右端) に位置する第 2 部分 L a 2 ($m=1$) から順にシフトして第 1 部分 L a 1 の設定を行う。設定部 1 5 7 b は、式 (2) によって、第 2 部分 L a 2 ($m=1$) のシフト量が第 1 間隔 x と同値 (負数) であることを算出する。これにより、図 1 4 に示すように、設定部 1 5 7 b は、第 2 部分 L a 2 ($m=1$) のシフト量が紙面の右方へ第 1 間隔 x だけシフトして第 1 部分 L a 1 ($m=1$) を設定する。

【0138】

設定部 1 5 7 b は、第 2 部分 L a 2 ($m=1$) をシフトして第 1 部分 L a 1 ($m=1$) を設定すると、第 2 部分 L a 2 ($m=1$) よりも内側の第 2 部分 L a 2 ($m=2$) をシフトする。設定部 1 5 7 b は、式 (2) によって、第 2 部分 L a 2 ($m=2$) のシフト量が第 1 間隔 x の 3 倍と同値 (負数) であることを算出する。これにより、図 1 4 に示すように、設定部 1 5 7 b は、第 2 部分 L a 2 ($m=2$) のシフト量が紙面の右方へ第 1 間隔 x の 3 倍だけシフトして第 1 部分 L a 1 ($m=2$) を設定する。

20

【0139】

設定部 1 5 7 b は、第 2 部分 L a 2 ($m=5$) のシフトを行うと、圃場 G の第 2 方向 B 2 の長さに対する第 1 作業幅 W a の最大公約数の数 1 0 と第 2 部分 L a 2 の数 5 の差 5 だけ、第 1 部分 L a 1 を新規作成し、第 2 作成部 5 7 d 2 は、それぞれの隣接する第 1 部分 L a 1 を結び、第 1 旋回部 L b 1 を形成する。

【0140】

これにより、設定部 1 5 7 b は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 情報の作業幅 W に基づいて、未作業領域 E 1 及び重複作業領域 E 2 が生じないように、未作業領域 E 1 及び重複作業領域 E 2 が小さくなる走行可能ライン R 2 を抽出し、第 1 部分 L a 1 の設定を行う。

30

【0141】

以下、主に図 1 5 A、図 1 5 B を用いて、第 1 モード及び第 2 モードにおける第 2 作業取得部 5 7 f による第 2 情報の取得、第 1 作業取得部 5 7 e による第 1 情報の取得等について、一連の流れに従って説明する。

【0142】

図 1 5 A に示すように、表示装置 5 5 が選択画面 D 2 を表示している場合 (S 1) において、選択操作を行い、第 1 モードが選択操作されると (S 2, Yes)、ルート作成部 5 7 d は、第 1 モードに移行する (S 3)。

40

【0143】

ルート作成部 5 7 d は、第 1 モードに移行すると (S 3)、表示制御部 5 7 は、表示部 5 6 に第 2 作業入力画面 D 3 を表示する (S 4)。第 2 作業入力画面 D 3 は、第 2 作業装置 6 0 B の情報の入力を受け付ける画面であり、第 2 情報の入力を受け付ける第 1 入力部 1 1 0 を有している。

【0144】

図 1 6 に示すように、第 1 入力部 1 1 0 は、第 2 作業幅 W b の入力を受け付ける第 1 領域 1 1 1 と、第 2 作業部 6 1 a 2 の数 c 2 の入力を受け付ける第 2 領域 1 1 2 と、第 2 作

50

業装置 60B の種類の入力を受け付ける第 3 領域 113 と、第 2 作業装置 60B の個別情報の入力を受け付ける第 4 領域 114 と、第 2 作業装置 60B の機種名の入力を受け付ける第 5 領域 115 と、第 2 作業部 61a2 の単位作業幅 Wc の入力を受け付ける第 6 領域 116 と、第 2 作業装置 60B の第 1 間隔 x の入力を受け付ける第 7 領域 117 と、を含んでいる。第 1 領域 111、第 2 領域 112、第 6 領域 116、及び第 7 領域 117 は、例えば表示装置 55 を操作することによって、それぞれ数値で入力を受け付ける第 3 領域 113、第 4 領域 114、及び第 5 領域 115 は、例えば表示装置 55 を操作することによって、それぞれ文字列での入力を受け付ける。

【0145】

なお、第 2 作業装置 60B が第 2 種装置 62 又は第 3 種装置 63 である場合、第 2 領域 112 は入力されず、第 2 作業取得部 57f は、第 2 作業部 61a2 の数 c2 を取得しない。また、第 2 作業取得部 57f は、表示部 56 の画面に入力された情報に基づいて第 2 作業幅 Wb 及び第 2 作業部 61a2 の数 c2 を含む第 2 情報を取得するが、第 2 情報の入力方法は上述した方法に限定されず、また、その取得元は第 2 作業入力画面 D3 に入力された情報に限定されない。例えば、第 2 作業入力画面 D3 は、作業装置 60 の機種の入力を受け付け、第 2 作業取得部 57f は、表示記憶部 58 に予め記憶されているテーブルから第 2 情報を取得するような構成であってもよい。斯かる場合、第 2 情報は作業装置 60 の機種を含むテーブルとして記憶されており、当該作業装置 60 の機種を個別情報として第 2 情報を取得する。また、第 2 作業取得部 57f は、作業機 1 に設けられた撮像装置が撮像した撮像画像や、センサ等の検出装置で検出した情報に基づいて、第 2 作業幅 Wb 及び第 2 作業部 61a2 の数 c2 を含む第 2 情報を取得するような構成であってもよい。

【0146】

第 2 作業入力画面 D3 に第 2 情報が入力され、第 2 作業入力画面 D3 の第 1 決定ボタン 118 が選択操作された場合、第 2 作業取得部 57f は、当該第 2 作業入力画面 D3 に入力された第 2 作業幅 Wb 及び第 2 作業部 61a2 の数 c2 を含む第 2 情報を取得する (S5)。

【0147】

図 15A に示すように、第 2 作業取得部 57f が第 2 情報を取得すると (S5)、表示記憶部 58 が当該取得した第 2 情報を記憶する (S6)。また、表示記憶部 58 が第 2 情報を記憶すると (S6)、第 1 作成部 57d1 (ルート作成部 57d) は、第 2 作業取得部 57f が取得した第 2 情報に基づいて、第 2 ルート L2 を作成する (S7)。第 1 作成部 57d1 が第 2 ルート L2 を作成すると (S7)、表示記憶部 58 は、当該第 2 ルート L2 を表示記憶部 58 に記憶する (S8)。

【0148】

第 1 作成部 57d1 (ルート作成部 57d) が第 2 ルート L2 を作成し (S7)、表示記憶部 58 が当該第 2 ルート L2 を記憶すると (S8)、ルート取得部 57g は、表示記憶部 58 から第 1 作成部 57d1 が作成した第 2 ルート L2 を取得する (S9)。また、ルート取得部 57g が第 2 ルート L2 を取得すると (S9)、表示制御部 57 は、表示部 56 に第 1 作業入力画面 D4 を表示する (S10)。

【0149】

第 1 作業入力画面 D4 は、第 1 作業装置 60A の情報の入力を受け付ける画面であり、図 17 に示すように、第 1 情報の入力を受け付ける第 2 入力部 120 を有している。第 2 入力部 120 は、第 1 作業幅 (第 2 間隔) Wa の入力を受け付ける第 8 領域 121 と、第 1 作業部 61a1 の数 c1 の入力を受け付ける第 9 領域 122 と、第 1 作業装置 60A の種類の入力を受け付ける第 10 領域 123 と、第 1 作業装置 60A の個別情報の入力を受け付ける第 11 領域 124 と、第 1 作業装置 60A の機種名の入力を受け付ける第 12 領域 125 と、第 1 作業部 61a1 の単位作業幅 Wc の入力を受け付ける第 13 領域 126 と、第 1 作業装置 60A の第 1 間隔 x の入力を受け付ける第 14 領域 127 と、を含んでいる。第 8 領域 121、第 9 領域 122、第 13 領域 126、及び第 14 領域 127 は、例えば表示装置 55 を操作することによって、それぞれ数値で入力を受け付ける。第 10

領域 1 2 3、第 1 1 領域 1 2 4、及び第 1 2 領域 1 2 5 は、例えば表示装置 5 5 を操作することによって、それぞれ文字列での入力を受け付ける。

【0150】

なお、第 1 作業装置 6 0 A が第 2 種装置 6 2 又は第 3 種装置 6 3 である場合、第 9 領域 1 2 2 は入力されず、第 1 作業取得部 5 7 e は、第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 を取得しない。また、第 1 作業取得部 5 7 e は、表示部 5 6 の画面に入力された情報に基づいて第 1 作業幅 W a 及び第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 を含む第 1 情報を取得するが、第 1 情報の入力方法は上述した方法に限定されず、また、その取得元は第 1 作業入力画面 D 4 に入力された情報に限定されない。例えば、第 1 作業入力画面 D 4 は、作業装置 6 0 の機種の入力を受け付け、第 1 作業取得部 5 7 e は、表示記憶部 5 8 に予め記憶されているテーブルから第 1 情報を取得するような構成であってもよい。斯かる場合、第 1 情報は作業装置 6 0 の機種を含むテーブルとして記憶されており、当該作業装置 6 0 の機種を個別情報として第 1 情報を取得する。また、第 1 作業取得部 5 7 e は、作業機 1 に設けられた撮像装置が撮像した撮像画像や、センサ等の検出装置で検出した情報に基づいて、第 1 作業幅 W a 及び第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 を含む第 1 情報を取得するような構成であってもよい。

10

【0151】

第 1 作業入力画面 D 4 に第 1 情報が入力され、第 1 作業入力画面 D 4 の第 2 決定ボタン 1 2 8 が選択操作された場合、第 1 作業取得部 5 7 e は、当該第 1 作業入力画面 D 4 に入力された第 1 作業幅 W a 及び第 1 作業部 6 1 a 1 の数 c 1 を含む第 1 情報を取得する (S 1 1)。

20

【0152】

図 1 5 A に示すように、第 1 作業取得部 5 7 e が第 1 情報を取得すると (S 1 1)、表示記憶部 5 8 が当該取得した第 1 情報を記憶する (S 1 2)。また、表示記憶部 5 8 が第 1 情報を記憶すると (S 1 2)、判断部 5 7 i は、第 2 ルート L 2 に対応する第 2 情報に基づいて、第 2 作業 J n - 1 に対応する第 2 作業装置 6 0 B が第 3 種装置 6 3 であるかを判断する (S 1 3)。

【0153】

判断部 5 7 i が第 2 作業装置 6 0 B は第 3 種装置 6 3 ではないと判断した場合、即ち判断部 5 7 i が第 2 作業装置 6 0 B は第 1 種装置 6 1 又は第 2 種装置 6 2 であると判断した場合、(S 1 3, No)、第 2 作成部 5 7 d 2 (ルート作成部 5 7 d) は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 情報、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 情報、及びルート取得部 5 7 g が取得した第 2 ルート L 2 に基づいて、第 1 ルート L 1 を作成する (S 1 4)。言い換えると、第 2 作成部 5 7 d 2 (ルート作成部 5 7 d) は、圃場 G に走行不可ライン R 1 が形成されている場合に、第 1 作業取得部 5 7 e が取得した第 1 情報、第 2 作業取得部 5 7 f が取得した第 2 情報、及びルート取得部 5 7 g が取得した第 2 ルート L 2 に基づいて、第 1 ルート L 1 を作成する。

30

【0154】

一方、判断部 5 7 i が第 2 作業装置 6 0 B は第 3 種装置 6 3 であると判断した場合 (S 1 3, Yes)、第 2 作業取得部 5 7 f は、S 1 2 で判断部 5 7 i が判断した第 2 作業 J n - 1 よりも前の第 2 作業 J n - 2 の第 2 情報が表示記憶部 5 8 に記憶されているか否かを確認する (S 1 5)。第 2 作業取得部 5 7 f は、S 1 3 で判断部 5 7 i が判断した第 2 作業 J n - 1 よりも前の第 2 作業 J n - 2 の第 2 情報があることを確認すると (S 1 5, Yes)、第 2 作業 J n - 2 の第 2 情報を表示記憶部 5 8 から取得する (S 1 6)。第 2 作業取得部 5 7 f が表示記憶部 5 8 から第 2 作業 J n - 2 の第 2 情報を取得すると、S 1 3 に戻り、判断部 5 7 i は、第 2 作業 J n - 2 に対応する第 2 作業装置 6 0 B が第 3 種装置 6 3 であるかを判断する (S 1 3)。

40

【0155】

なお、第 2 作業取得部 5 7 f は、S 1 3 又は S 1 6 で判断部 5 7 i が判断した第 2 作業 J n - 1 よりも前の第 2 作業 J n - 2 の第 2 情報が表示記憶部 5 8 に記憶されていないことを確認すると (S 1 5, No)、第 1 作成部 5 7 d 1 は、第 1 作業取得部 5 7 e が取得

50

した第1情報に基づいて、第1ルートL1を作成する(S17)。

【0156】

また、図15A、図15Bに示すように、S1において第2モードが選択操作されると(S2, No)、ルート作成部57dは、第2モードのフローへ移行する(S18)。

【0157】

ルート作成部57dは、第2モードに移行すると(S18)、表示制御部57は、表示部56に第1作業入力画面D4を表示する(S19)。第1作業入力画面D4に第1情報が入力され、第1作業入力画面D4の第2決定ボタン128が選択操作された場合、第1作業取得部57eは、当該第1作業入力画面D4に入力された第1作業幅Wa及び第1作業部61a1の数c1を含む第1情報を取得する(S20)。

10

【0158】

図15Bに示すように、第1作業取得部57eが第1情報を取得すると(S20)、表示記憶部58が当該取得した第1情報を記憶する(S21)。また、表示記憶部58が第1情報を記憶すると(S21)、第2作業取得部57fは、S20において取得した第1作業Jnよりも前の第2作業Jn-1の第2情報が表示記憶部58に記憶されているか否かを確認する(S22)。第2作業取得部57fは、S22において取得した第1作業Jnよりも前の第2作業Jn-1の第2情報があることを確認すると(S22, Yes)、第2作業Jn-1の第2情報を表示記憶部58から取得する(S23)。第2作業取得部57fが表示記憶部58から第2情報を取得すると(S23)、判断部57iは、第2作業Jn-1に対応する第2作業装置60Bが第3種装置63であるかを判断する(S24)。

20

【0159】

判断部57iが第2情報に対応する第2作業装置60Bは第3種装置63ではないと判断した場合、即ち判断部57iが第2作業装置60Bは第1種装置61又は第2種装置62であると判断した場合、(S24, No)、第2作成部57d2は、第1取得部57hが取得した第1情報、第2取得部57e1が取得した第2情報、及び第2ルートL2に基づいて、第1ルートL1を作成する(S25)。言い換えると、第2作成部57d2(ルート作成部57d)は、圃場Gに走行不可ラインR1が形成されている場合に、第1作業取得部57eが取得した第1情報、第2作業取得部57fが取得した第2情報、及びルート取得部57gが取得した第2ルートL2に基づいて、第1ルートL1を作成する。

【0160】

一方、判断部57iが第2情報に対応する第2作業装置60Bは第3種装置63であると判断した場合(S24, Yes)、第2作業取得部57fは、S22で判断部57iが判断した第2作業Jn-1よりも前の第2作業Jn-2の第2情報が表示記憶部58に記憶されているか否かを確認する(S26)。第2作業取得部57fは、S24で判断部57iが判断した第2作業Jn-1よりも前の第2作業Jn-2の第2情報があることを確認すると(S26, Yes)、第2作業Jn-2の第2情報を表示記憶部58から取得する(S27)。第2作業取得部57fが表示記憶部58から第2情報を取得すると(S27)、S24に戻り、判断部57iは、第2作業Jn-2に対応する第2作業装置60Bが第3種装置63であるかを判断する(S24)。

30

【0161】

なお、第2作業取得部57fは、第2作業Jn-1の第2情報が表示記憶部58に記憶されていないことを確認したり(S22, No)、S23又はS27において取得した第2作業Jn-1よりも前の第2作業Jn-2の第2情報が表示記憶部58に記憶されていないことを確認したりすると(S26, No)、第1作成部57d1は、第2取得部57e1が取得した第1情報に基づいて、第1ルートL1を作成する(S28)。

40

【0162】

図15A、図15Bに示すように、S14、S17、S25、又はS28で第1ルートL1が作成されると、表示記憶部58は、当該第1ルートL1を表示記憶部58に記憶する(S29)。表示記憶部58が第1ルートL1を表示記憶部58に記憶すると(S29)、又は所定の操作がされると、表示制御部57は、表示部56にルート表示画面D5を

50

表示して、当該表示記憶部 58 が記憶している第 2 ルート L 2 及び第 1 ルート L 1 を表示する (S 30)。

【0163】

図 18 に示すように、ルート表示画面 D 5 は、例えば第 2 ルート L 2 及び第 1 ルート L 1 を選択可能に表示するルート表示部 130 と、ルート表示部 130 の表示を切り換える切換ボタン 131 と、圃場 G の名称 (圃場名) 及び圃場管理番号等の圃場識別情報を示す第 2 情報表示部 132 と、圃場 G で行う作業の詳細情報を表示する第 3 情報表示部 133 と、を有している。ルート表示部 130 は、フィールド登録部 57b が登録したフィールド F を表示し、切換ボタン 131 の操作に応じて、フィールド F 上に第 2 ルート L 2 及び第 1 ルート L 1 のいずれか一方を表示する。

10

【0164】

また、表示制御部 57 は、位置検出装置 (測位装置) 50 が検出した車体位置 VP を取得し、当該車体位置 VP に基づいて、ルート表示部 130 上に作業機 1 の現在の位置をアイコン 130a で表示する。第 3 情報表示部は、切換ボタン 131 の操作に応じて、第 1 作業取得部 57e が取得した第 1 情報及び第 2 作業取得部 57f が取得した第 2 情報のいずれか一方を表示する。本実施形態においては、例えば第 3 情報表示部は、第 1 情報として、第 1 作業幅 Wa、第 1 作業部 61a1 の数 c1、第 1 作業装置 60A の種類、個別情報、機種名、第 1 作業部 61a1 の単位作業幅 Wc、第 1 間隔 x 等の情報を表示し、第 2 情報として、第 2 作業幅 Wb、第 2 作業部 61a2 の数 c2、第 2 作業装置 60B の種類、個別情報、機種名、第 2 作業部 61a2 の単位作業幅 Wc、第 1 間隔 x 等の情報を表示する。

20

【0165】

なお、上述したルート作成部 57d が第 1 ルート L 1 を作成する一連の流れは一例に過ぎず、上述した本実施形態においては、第 1 作成部 57d1 が第 2 ルート L 2 を作成し (S 7)、表示記憶部 58 が当該第 2 ルート L 2 を記憶し (S 8)、ルート取得部 57g が第 2 ルート L 2 を取得し (S 9)、表示制御部 57 は、表示部 56 に第 1 作業入力画面 D 4 を表示するが (S 10)、第 2 作業取得部 57f が第 2 情報を取得すると (S 5)、表示制御部 57 が表示部 56 に第 1 作業入力画面 D 4 を表示し (S 10)、第 1 作業取得部 57e が第 1 情報を取得したあとに (S 11)、第 1 作成部 57d1 が第 2 ルート L 2 する (S 7) ような構成であってもよい。

30

【0166】

また、例えば、本実施形態においては、S 13 及び S 24 において、判断部 57i が第 2 情報に対応する第 2 作業装置 60B は第 3 種装置 63 であると判断した場合 (S 13, S 24, Yes)、第 2 作業取得部 57f は、第 2 情報に対応する第 2 作業装置 60B が第 3 種装置 63 ではないと判断 (S 13, S 24, No) するまでの間、又は第 2 作業 Jn-1 よりも前の第 2 作業 Jn-2 の第 2 情報が表示記憶部 58 に記憶されていないと判断 (S 15, S 26, Yes) するまでの間、S 13、S 15、S 16 のステップ、又は S 24、S 26、S 27 のステップを繰り返し、第 2 作業 Jn-2 よりも前の第 2 作業の第 2 情報が表示記憶部 58 に記憶されているか否かを確認する (S 26) が、第 1 作業取得部 57e が取得する第 1 情報が第 1 作業の日時を含み、第 2 作業取得部 57f が取得する第 2 情報が第 2 作業の日時を含む場合、第 2 作業と第 1 作業の間隔が所定日数以上離れている場合、S 15 において S 17 に移行し、S 26 において S 28 に移行するような流れであってもよい。また、判断部 57i は、第 2 作業 Jn-2 に対応する第 2 作業装置 60B が第 3 種装置 63 であるかを判断し、第 2 作業 Jn-2 に対応する第 2 作業装置 60B が第 3 種装置 63 である場合 (S 13, S 24, No)、言い換えると、第 1 作業 Jn より 2 つ前の作業 (第 2 作業) Jn-2 に対応する第 2 作業装置 60B が第 3 種装置 63 である場合、S 15 において S 17 に移行し、S 26 において S 28 に移行するような流れであってもよい。

40

【0167】

また、上述した実施形態においては、ルート作成部 57d が第 1 ルート L 1 と第 2 ルー

50

ト L 2 をまとめて作成する場合を例に説明したが、ルート作成部 5 7 d は、第 1 ルート L 1 及び第 2 ルート L 2 に加え、第 2 作業以降の作業である第 3 作業で作業機 1 が走行する走行ルート L (第 3 ルート) を作成してもよいし、ルート作成部 5 7 d がまとめて作成する走行ルート L は、2 つに限定されず、3 つでも 4 つでもよい。

【0168】

また、上述した実施形態において、表示装置 5 5 は、ルート作成部 5 7 d が作成した走行ルート L (第 2 ルート L 2 及び第 1 ルート L 1) を表示部 5 6 に表示するが、作業機 1 の制御装置 4 0 は、ルート作成部 5 7 d が作成した走行ルート L によって、走行装置 4 を制御してもよい。

【0169】

具体的には、例えば図 1 9 に示すように、第 1 の変形例において、制御装置 4 0 は、自動操舵制御部 4 0 a を有している。自動操舵制御部 4 0 a は、制御装置 4 0 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。自動操舵制御部 4 0 a は、制御装置 4 0 から出力された制御信号に基づいて車体 2 が走行ルート L に沿って走行するように自動操舵機構 3 7 のステアリングモータ 3 8 を制御する。

【0170】

図 2 0 の上図に示すように、車体 2 の位置と走行ルート L との偏差が所定未満である場合、自動操舵制御部 4 0 a は、ステアリングモータ 3 8 の回転軸の回転角を維持する。車体 2 の位置と走行ルート L との偏差が所定以上であって、作業機 1 が走行ルート L に対して左側に位置している場合は、自動操舵制御部 4 0 a は、作業機 1 の操舵方向が右方向となるようにステアリングモータ 3 8 の回転軸を回転する。車体 2 の位置と走行ルート L との偏差が所定以上であって、作業機 1 が走行ルート L に対して右側に位置している場合は、自動操舵制御部 4 0 a は、作業機 1 の操舵方向が左方向となるようにステアリングモータ 3 8 の回転軸を回転する。

【0171】

なお、上述した実施形態では、車体 2 の位置と走行ルート L との偏差に基づいて操舵装置 2 3 の操舵角を変更していたが、図 2 0 の下図に示すように、走行ルート L の方位と作業機 1 (車体 2) の進行方向 (走行方向) の方位 (車体 2 の方位) とが異なる場合、即ち、走行ルート L に対する車体 2 の方位の角度 θ_g が所定以上である場合、自動操舵制御部 4 0 a は、角度 θ_g が零になるように (車体 2 の方位が走行ルート L の方位に一致するように) 操舵角を設定してもよい。

【0172】

また、自動操舵制御部 4 0 a 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、自動操舵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操舵における操舵角の設定は一例であり、限定されない。

【0173】

上述した実施形態において、作業機 1 の制御装置 4 0 は、作業機 1 の自動操舵を制御する構成について説明したが、制御装置 4 0 は、自動操舵機構 3 7 の制御に加えて、作業機 1 の車速も制御するような構成であってもよい。

【0174】

図 2 1 に示すように、第 2 の変形例において、制御装置 4 0 は、作業機 1 の自動走行を制御する自動走行制御部 4 0 b を有している。自動走行制御部 4 0 b は、制御装置 4 0 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。自動走行制御部 4 0 b は、自動走行を開始すると、作業機 1 が走行ルート L に沿って走行するように自動操舵機構 3 7 のステアリングモータ 3 8 を制御する。また、自動走行制御部 4 0 b は、自動走行を開始すると、変速装置 1 1 の変速段、原動機 8 の回転数等を自動的に変更することによって、作業機 1 の車速 (走行速度) を制御する。

【0175】

自動走行制御部 4 0 b は、自動走行を開始すると、区画ライン L a と旋回部 L b とでそ

10

20

30

40

50

それぞれ異なる走行速度を制御する。例えば、区画ライン $L a$ では、自動走行制御部 40 b は、走行速度を速度 α に設定する。一方、旋回部 $L b$ では、自動走行制御部 40 b は、走行速度を速度 α よりも遅い速度 β ($\beta < \alpha$) に設定する。なお、自動走行制御部 40 b は、区画ライン $L a$ を複数の区間に分けて、当該区間ごとに異なる走行速度に設定してもよく、走行速度の制御は上記構成に限定されない。

【0176】

自動走行制御部 40 b は、上述した自動操舵制御部 40 a と同様の方法によって、作業機 1 が走行ルート L に沿って走行するように自動操舵機構 37 のステアリングモータ 38 を制御する。

【0177】

上述した作業機 1 は、車体 2 と、車体 2 に装着可能な第 1 作業装置 60 A と、車体 2 に設けられた走行装置 4 と、圃場 G の一方端側から他方端側に延び、且つ第 1 間隔 x 毎に形成された複数の走行不可ライン $R 1$ を取得する第 1 取得部 57 h と、第 1 取得部 57 h が取得した複数の走行不可ライン $R 1$ に基づいて、圃場 G の一方端側から他方端側に延び、且つ車体 2 が走行する複数の第 1 部分 $L a 1$ を含む第 1 ルート $L 1$ を作成するルート作成部 57 d と、を備え、走行装置 4 は、第 1 間隔 x に対応する長さだけ離間して配置され、ルート作成部 57 d は、第 1 取得部 57 h が取得した複数の走行不可ライン $R 1$ に基づいて、圃場 G のうち複数の走行不可ライン $R 1$ 以外の領域を複数の走行可能ライン $R 2$ として定義するライン定義部 157 a と、ライン定義部 157 a が定義した複数の走行可能ライン $R 2$ に基づいて、圃場 G の一方端側から他方端側に延び、且つ走行装置 4 が複数の走行可能ライン $R 2$ 上を走行する経路を複数の第 1 部分 $L a 1$ として設定する設定部 157 b と、を備えている。上記構成によれば、作業機 1 は、走行不可ライン $R 1$ を跨いで、走行可能ライン $R 2$ を走行可能であるため、設定部 157 b が複数の走行可能ライン $R 2$ に基づいて第 1 部分 $L a 1$ を設定することで、ルート作成部 57 d は、作業機 1 が走行不可ライン $R 1$ に浸食することがなく走行できる第 1 部分 $L a 1$ を作成することができる。これにより、作業機 1 は、走行不可ライン $R 1$ を走行することなく、圃場 G において効率的に作業を行うことができる。

【0178】

また、走行装置 4 は、車体 2 に設けられた第 1 走行部 4 L と、第 1 走行部 4 L が一の走行可能ライン $R 2$ に位置している場合に、他の走行可能ライン $R 2$ に位置しよう離反して車体 2 に設けられた第 2 走行部 4 R と、を含み、設定部 157 b は、複数の走行可能ライン $R 2$ のうち、2 つの走行可能ライン $R 2$ を抽出し、当該抽出した 2 つの走行可能ライン $R 2$ に基づいて、複数の第 1 部分 $L a 1$ をそれぞれ設定する。上記構成によれば、設定部 157 b は、第 1 走行部 4 L が走行する走行可能ライン $R 2$ と、第 2 走行部 4 R が走行する走行可能ライン $R 2$ と、に対応する第 1 部分 $L a 1$ を設定することができる。これにより、設定部 157 b は、第 1 走行部 4 L 及び第 2 走行部 4 R が走行不可ライン $R 1$ を走行することを一層確実に抑止することができる。

【0179】

また、作業機 1 は、第 1 作業幅 $W a$ である第 2 間隔 $W a$ を取得する第 2 取得部 57 e 1 を備え、設定部 157 b は、第 2 取得部 57 e 1 が取得した第 2 間隔 $W a$ に基づいて、互いに隣接する 2 つの区画ライン $L a$ の間隔が第 2 間隔 $W a$ と実質的に同じになるよう、複数の第 1 部分 $L a 1$ を設定する。上記構成によれば、設定部 157 b は、作業機 1 が隣接する 2 つの区画ライン $L a$ をそれぞれ走行した場合に、第 1 作業装置 60 A が作業を行う領域が離反したり、重複したりすることを抑止できる。このため、作業機 1 は、第 1 作業装置 60 A が作業を行わなかった未作業領域 $E 1$ や、第 1 作業装置 60 A がすでに作業を行った領域を再度作業する重複作業領域 $E 2$ が無駄に生じることを抑止することができる。

【0180】

また、第 1 取得部 57 h は、複数の走行不可ライン $R 1$ として、圃場 G の一方端側から他方端側、又は他方端側から一方端側へ第 1 間隔 x 毎に作業が行われた複数の作業ライン $R 1$ を取得する。上記構成によれば、第 1 部分 $L a 1$ を走行する作業機 1 は、複数の作業

10

20

30

40

50

ライン R 1 に浸食することがなく作業を行うことができる。これにより、作業機 1 は、すでに作業を行った領域を乱すことなく、より効率よく作業を行うことができる。

【0181】

また、第 1 取得部 5 7 h が複数の走行不可ライン R 1 として取得する複数の作業ライン R 1 は、畝立て作業された畝ライン R a、乃至は作物の種子が播種作業された又は作物の植え付け作業がされた作物ライン R b である。上記構成によれば、第 1 部分 L a 1 を走行する作業機 1 は、畝や畝の上面を破壊したり、播種された種子、生育した作物を損傷させたりすることなく作業を行うことができる。これにより、作業機 1 は、第 1 部分 L a 1 を走行して作業を行うことで、種子及び作物の生育を邪魔したり、作物の品質を低下させたりすることを抑止させつつ、効率よく作業を行うことができる。

10

【0182】

また、作業機 1 は、車体 2 が圃場 G で作業を行った際の第 2 ルート L 2 を取得するルート取得部 5 7 g と、車体 2 に装着可能であり、且つ第 1 作業装置 6 0 A が行う第 1 作業より前の第 2 作業を行う第 2 作業装置 6 0 B と、第 1 作業装置 6 0 A と第 2 作業装置 6 0 B のいずれか一方を車体 2 に連結する連結装置 3 0 と、を備え、連結装置 3 0 は、第 1 作業装置 6 0 A が行う第 1 作業より前の第 2 作業を行う第 2 作業装置 6 0 B を車体 2 に連結可能であり、第 2 作業装置 6 0 B は、第 1 間隔 x 毎に作業可能であり、ルート取得部 5 7 g は、第 2 ルート L 2 として、第 2 作業装置 6 0 B を連結した車体 2 が走行し、圃場 G の一方端側から他方端側に延びる複数の第 2 部分 L a 2 を取得し、複数の走行不可ライン R 1 は、車体 2 が複数の第 2 部分 L a 2 を走行し、第 2 作業装置 6 0 B が圃場 G の一方端側から他方端側、又は他方端側から一方端側へ第 2 作業を行い、第 1 間隔 x 毎に形成された複数の作業ライン R 1 であり、設定部 1 5 7 b は、ライン定義部 1 5 7 a が定義した複数の走行可能ライン R 2 に基づいて、ルート取得部 5 7 g が取得した第 2 ルート L 2 をシフトすることで複数の第 1 部分 L a 1 を設定する。上記構成によれば、ルート作成部 5 7 d は、作業機 1 が第 2 作業を行った場合の第 2 ルート L 2 を変更して、第 1 部分 L a 1 を含む第 1 ルート L 1 を作成するため、第 2 ルート L 2 が含む様々な情報の入力を省略でき、第 1 部分 L a 1 を簡単に設定することができる。また、第 2 作業に対応する作業（第 1 作業）をよりの確に行うことができる。

20

【0183】

また、作業機 1 は、車体 2 の位置を検出する位置検出装置 5 0 と、位置検出装置 5 0 によって検出した車体 2 の位置と、ルート作成部 5 7 d が作成した第 1 ルート L 1 と、を表示する表示装置 5 5 を備えている。上記構成によれば、走行不可ライン R 1 に浸食することがなく走行できる第 1 ルート L 1（第 1 部分 L a 1）を表示することができる。このため、作業者は、表示装置 5 5 に表示された第 1 部分 L a 1 を目視し、車体 2 の位置と第 1 ルート L 1 を確認しながら作業機 1 を操作し、第 1 部分 L a 1 に沿って作業機 1 を走行させることで、走行不可ライン R 1 を走行することなく、圃場 G において効率的に作業を行うことができる。

30

【0184】

また、作業機 1 は、車体 2 の位置を検出する位置検出装置 5 0 と、位置検出装置 5 0 が検出した車体 2 の位置とルート作成部 5 7 d が作成した第 1 ルート L 1 とに基づいて、走行装置 4 の操舵を制御する自動操舵制御部 4 0 a を備えている。上記構成によれば、作業者が作業機 1 の操舵を行うことなく、自動操舵制御部 4 0 a が操舵を制御して、第 1 ルート L 1（第 1 部分 L a 1）に沿って作業機 1 を走行させることで、走行不可ライン R 1 を走行することなく、圃場 G において効率的に作業を行うことができる。このため、作業機 1 による作業性を一層向上させることができる。

40

【0185】

また、作業機 1 は、車体 2 の位置を検出する位置検出装置 5 0 と、位置検出装置 5 0 が検出した車体 2 の位置とルート作成部 5 7 d が作成した第 1 ルート L 1 とに基づいて、走行装置 4 の操舵及び車速を制御する自動走行制御部 4 0 b を備えている。上記構成によれば、作業者が作業機 1 の操舵、及び車速の操作を行うことなく、自動走行制御部 4 0 b が

50

操舵及び車速を制御して、第1ルートL1（第1部分La1）に沿って作業機1を走行させることで、走行不可ラインR1を走行することなく、圃場Gにおいて効率的に作業を行うことができる。このため、作業機1による作業性を一層向上させることができる。

【0186】

また、上述した作業機1は、車体2と、車体2に装着可能であり、且つ第1作業を行う第1作業装置60Aと、車体2に設けられた走行装置4と、第1作業装置60Aの第1情報を取得する第1作業取得部57eと、第1作業より前の作業である第2作業を行う第2作業装置60Bの第2情報を取得する第2作業取得部57fと、第2作業の経路である第2ルートL2を取得するルート取得部57gと、第1作業の経路であって、圃場Gの一方端側から他方端側に延び、且つそれぞれ離間して配置された複数の第1部分La1を含む第1ルートL1を作成するルート作成部57dと、を備え、ルート取得部57gは、第2ルートL2として、圃場Gの一方端側から他方端側に延び、且つそれぞれ離間して配置された複数の第2部分La2を取得し、ルート作成部57dは、第1作業取得部57eが取得した第1情報と、第2作業取得部57fが取得した第2情報と、に基づいて複数の第2部分La2を当該複数の第2部分La2の直交方向にシフトすることで、複数の第1部分La1を作成する。上記構成によれば、ルート作成部57dは、第2作業を行った場合の経路である第2部分La2をシフト、即ち第2ルートL2を変更して、第1部分La1を含む第1ルートL1を作成することができる。このため、第2ルートL2が含む様々な情報の入力を省略でき、第1ルートL1（第1部分La1）を簡単に作成することができる。また、第2作業に対応する作業（第1作業）をよりの確に行うことができる。

【0187】

また、複数の第1部分La1は、等間隔に離間して配置され、複数の第2部分La2は、複数の第1部分の間隔とは別の間隔であって、等間隔に離間して配置されている。上記構成によれば、第1作業及び第2作業の両方の場合において、未作業領域E1及び重複作業領域E2が生じることを抑制することができる。

【0188】

また、第1作業取得部57eは、第1情報として第1作業装置60Aの第1作業幅Waを取得し、第2作業取得部57fは、第2情報として第2作業装置60Bの第2作業幅Wbを取得し、ルート作成部57dは、第1作業取得部57eが取得した第1作業幅Waと第2作業取得部57fが取得した第2作業幅Wbとの差分に基づいて、複数の第2部分La2をそれぞれシフトすることで、第1部分La1を作成する。上記構成によれば、ルート作成部57dは、第2部分La2をシフトして第1部分La1を作成する際に、第1部分La1を第1作業幅Waに応じた位置に配置できる。つまり、作業機1が第1部分La1を走行する際に、第1作業装置60Aが作業を行う領域が離反したり、重複したりすることを回避できる。このため、作業機1は、第1部分La1を走行することで、第1作業装置60Aが作業を行わなかった未作業領域E1や、第1作業装置60Aがすでに作業を行った領域を再度作業する重複作業領域E2が生じることを抑止することができる。

【0189】

また、ルート作成部57dは、第1作業取得部57eが取得した第1作業幅Waと、第2作業取得部57fが取得した第2作業幅Wbとの差分と、 $1/2$ の自然数倍と、の積だけ第2部分La2をそれぞれシフトすることで、第1部分La1を作成する。上記構成によれば、作業機1は、第1作業装置60Aの未作業領域E1や、第1作業装置60Aの重複作業領域E2が生じることを確実に且つ簡単な方法により抑止することができる。

【0190】

また、第1作業装置60Aは、単一又は幅方向に第1間隔x毎に配置された複数の第1作業部61a1を有し、第2作業装置60Bは、単一又は幅方向に第1間隔x毎に配置された複数の第2作業部61a2を有し、第1作業取得部57eは、第1情報として第1作業部61a1の数c1を取得し、第2作業取得部57fは、第2情報として第2作業部61a2の数c2を取得し、ルート作成部57dは、第1作業取得部57eが取得した第1作業部61a1の数c1と第2作業取得部57fが取得した第2作業部61a2の数c2

との差分と、第1間隔 x と、に基づいて、複数の第2部分 $L a 2$ をそれぞれシフトすることで、複数の第1部分 $L a 1$ を作成する。上記構成によれば、ルート作成部57dは、第2部分 $L a 2$ をシフトして第1部分 $L a 1$ を作成する際に、第1部分 $L a 1$ を第1作業部61a1及び第2作業部61a2に応じた位置に配置できる。つまり、作業機1は、第1部分 $L a 1$ を走行することで、第1作業部61a1は、第2作業部61a2が作業を行った位置に対して、確実に作業を行うことができる。これにより、作業機1が第1部分 $L a 1$ を走行した場合、第1作業装置60Aが作業を行う領域が離反したり、重複したりすることを回避できる。

【0191】

また、ルート作成部57dは、第1作業取得部57eが取得した第1作業部61a1の数 $c 1$ と第2作業取得部57fが取得した第2作業部61a2の数 $c 2$ との差分と、第1間隔 x と、 $1/2$ の自然数倍と、の積だけ複数の第2部分 $L a 2$ をそれぞれシフトすることで、複数の第1部分 $L a 1$ を作成する。上記構成によれば、作業機1は、第1作業装置60Aの未作業領域E1や、第1作業装置60Aの重複作業領域E2が生じることを確実に且つ簡単な方法により抑止することができる。

【0192】

また、第1作業取得部57eは、第1情報として第1作業装置60Aの第1作業幅 $W a$ を取得し、ルート作成部57dは、第1作業幅 $W a$ に基づいて第2ルート $L 2$ を作成し、ルート取得部57gは、ルート作成部57dが作成した第2ルート $L 2$ を取得する。上記構成によれば、作業機1は、第2ルート $L 2$ を走行する際に、第2作業装置60Bが作業を行わなかった未作業領域E1や、第2作業装置60Bがすでに作業を行った領域を再度作業する重複作業領域E2が生じることを抑止でき、ルート作成部57dは、当該作業効率が高い第2ルート $L 2$ に基づいて、簡単に作業効率が高い第1ルート $L 1$ を作成することができる。

【0193】

また、作業機1は、車体2の位置を検出する位置検出装置50を備え、ルート取得部57gは、第2作業装置60Bを連結した車体2が移動する際に、位置検出装置50が取得した車体2の位置に基づいて第2ルート $L 2$ を取得する。上記構成によれば、第2作業を行う際に、第2ルート $L 2$ を作成することができ、作業機1は、第2ルート $L 2$ を簡単且つ効率よく取得することができる。

【0194】

また、作業機1は、車体2の位置を検出する位置検出装置50と、位置検出装置50によって検出した車体2の位置と、ルート作成部57dが作成した第1ルート $L 1$ と、を表示する表示装置55を備えている。上記構成によれば、作業者は、表示装置55に表示された第1部分 $L a 1$ を目視し、車体2の位置と第1ルート $L 1$ を確認しながら作業機1を操作し、第1部分 $L a 1$ に沿って作業機1を走行させることで、圃場Gにおいて効率的に作業を行うことができる。

【0195】

また、作業機1は、車体2の位置を検出する位置検出装置50と、位置検出装置50が検出した車体2の位置とルート作成部57dが作成した第1ルート $L 1$ とに基づいて、走行装置4の操舵を制御する自動操舵制御部40aを備えている。上記構成によれば、作業者が作業機1の操舵を行うことなく、自動操舵制御部40aが操舵を制御して、第1ルート $L 1$ （第1部分 $L a 1$ ）に沿って作業機1を走行させることで、圃場Gにおいて効率的に作業を行うことができる。このため、作業機1による作業性を一層向上させることができる。

【0196】

また、作業機1は、車体2の位置を検出する位置検出装置50と、位置検出装置50が検出した車体2の位置とルート作成部57dが作成した第1ルート $L 1$ とに基づいて、走行装置4の操舵及び車速を制御する自動走行制御部40bを備えている。上記構成によれば、作業者が作業機1の操舵、及び車速の操作を行うことなく、自動走行制御部40bが

10

20

30

40

50

操舵及び車速を制御して、第1ルートL1（第1部分La1）に沿って作業機1を走行させることで、圃場Gにおいて効率的に作業を行うことができる。このため、作業機1による作業性を一層向上させることができる。

【0197】

また、作業機は、第1作業装置60A及び第2作業装置60Bを選択して車体2に連結可能な連結装置30を備え、第1ルートL1は、連結装置30を介して第1作業装置60Aを装着した車体2が走行する経路であり、第2ルートL2は、連結装置30を介して第2作業装置60Bを装着した車体2が走行する経路である。上記構成によれば、同一の車体2で第1作業及び第2作業を行う場合に、上述したように第2ルートL2を活用して第1ルートL1を作成し、車体2が第1ルートL1を走行して第1作業を行うことで、より適切に作業を行うことができる。

10

【0198】

以上、本発明について説明したが、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。

【0199】

例えば、上述した実施形態において、第1種装置61が有する作業部61aの数が偶数である場合について説明したが、本発明は、第1種装置61が有する作業部61aの数が奇数である場合も適用可能である。斯かる場合において、第1作業装置60A及び第2作業装置60Bの両方が第1種装置61であると、第1作業部61a1及び第2作業部61a2の両方が奇数で統一されている場合に適用できる。

20

【0200】

例えば、上述した実施形態において、作業ラインR1を走行不可ラインR1の例示として説明したが、走行不可ラインR1は、走行装置4（第1走行部4L、第2走行部4R）が侵入することができない領域であって、且つ圃場Gの一方端側から他方端側（第1方向B1）に延び、第1間隔x毎に形成された領域であればよく、例えば溝等であってもよいし作業ラインR1に限定されない。

【符号の説明】

【0201】

- 1 作業機
- 2 車体
- 4 走行装置
- 4A 前輪
- 4B 後輪
- 30 連結装置
- 40a 自動操舵制御部
- 40b 自動走行制御部
- 50 位置検出装置
- 55 表示装置
- 57d ルート作成部
- 57e1 第2取得部
- 57g ルート取得部
- 57h 第1取得部
- 60A 第1作業装置
- 60B 第2作業装置
- 157a ライン定義部
- 157b 設定部
- E1 未作業領域
- E2 重複作業領域

30

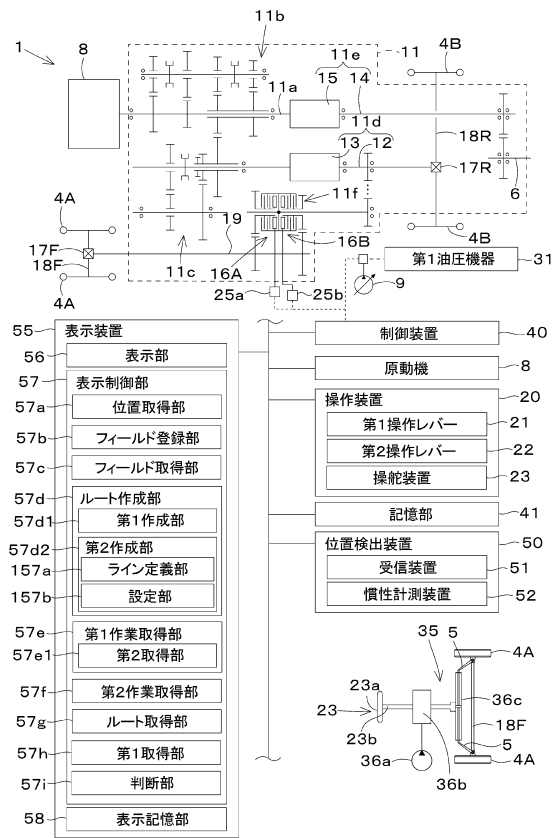
40

50

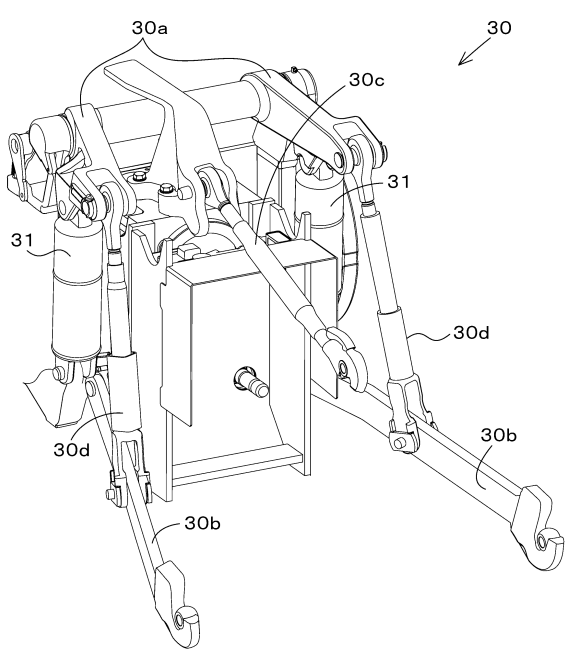
- G 圃場
L a 区画ライン
L a 1 第1部分
L a 2 第2部分
L 1 第1ルート
L 2 第2ルート
R 1 作業ライン（走行不可ライン）
R 2 走行可能ライン
R a 畝ライン
R b 作物ライン
W a 第1作業幅（第2間隔）
x 第1間隔

【図面】

【図1】



【図2】



10

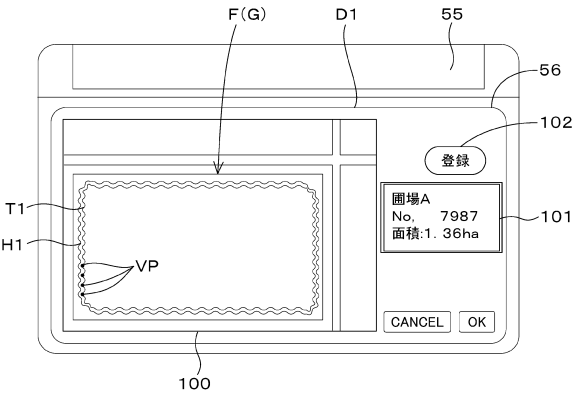
20

30

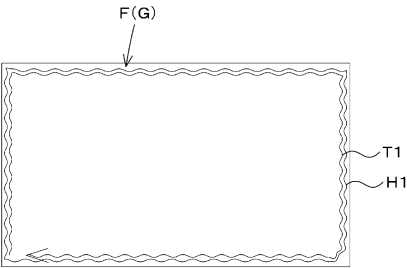
40

50

【図 3】



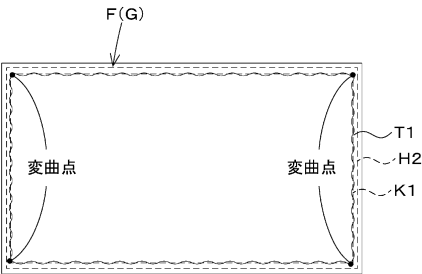
【図 4 A】



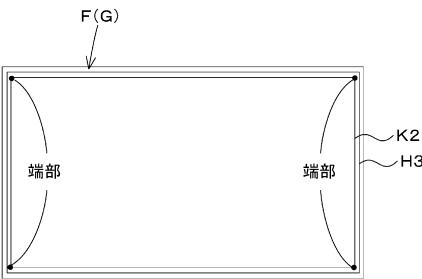
10

20

【図 4 B】



【図 4 C】

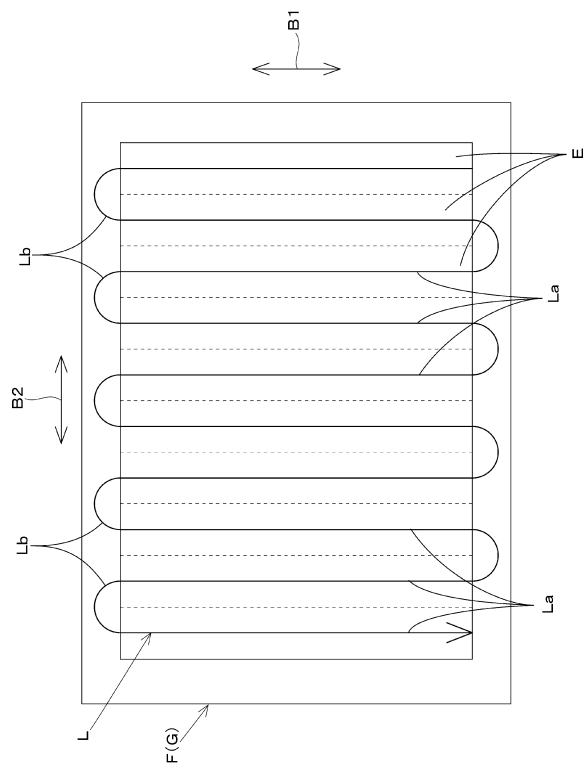


30

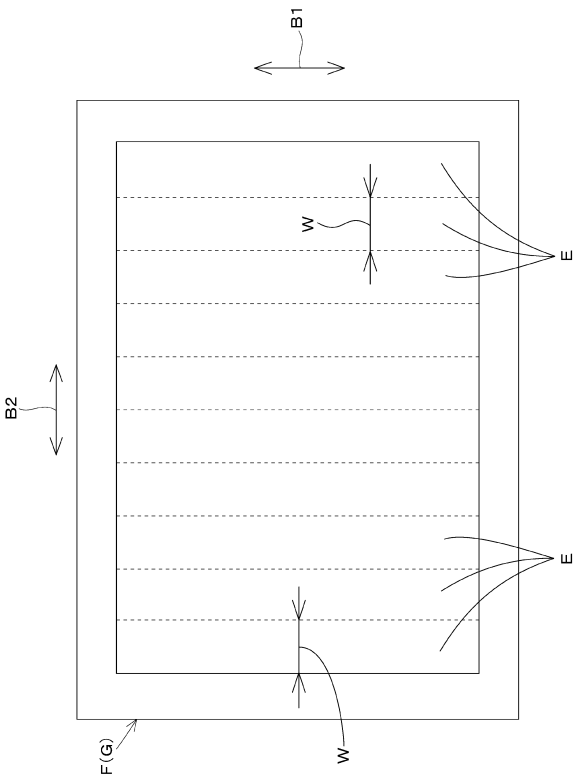
40

50

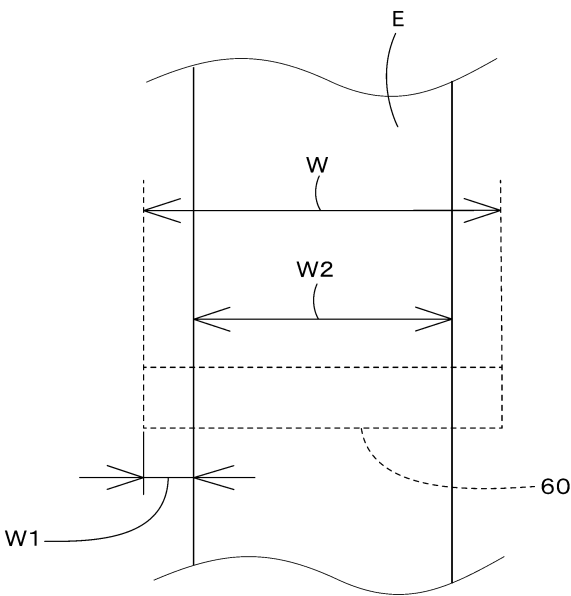
【図 5】



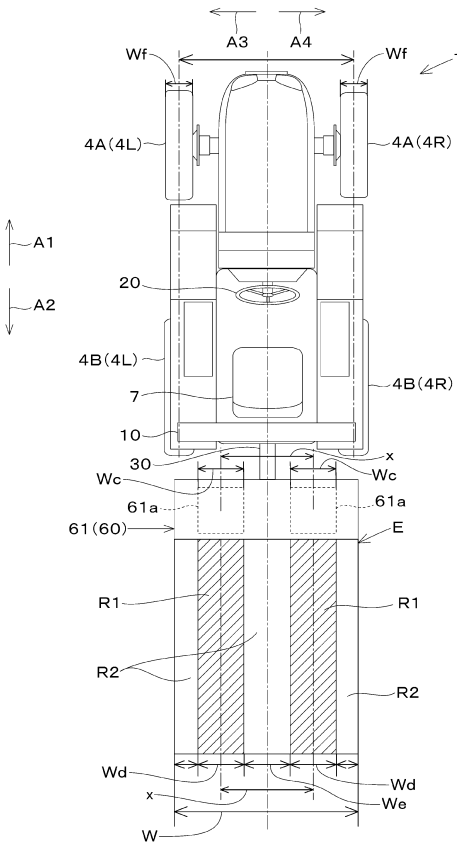
【図 6】



【図 7】



【図 8 A】



10

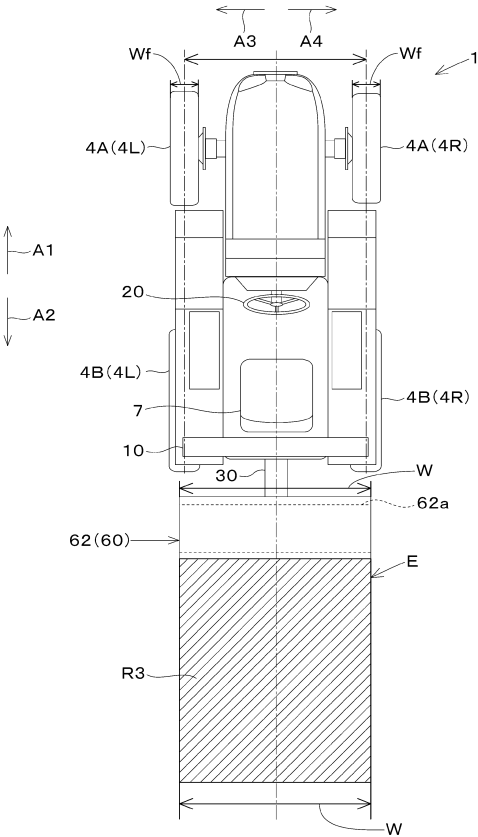
20

30

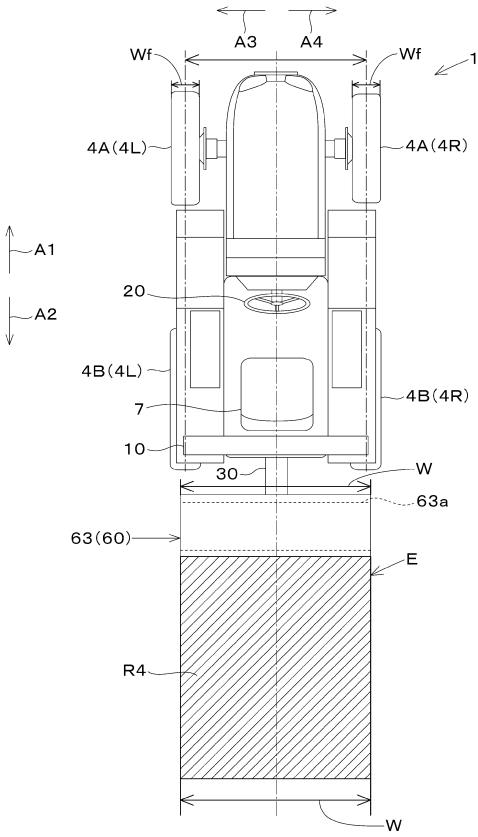
40

50

【図 8 B】



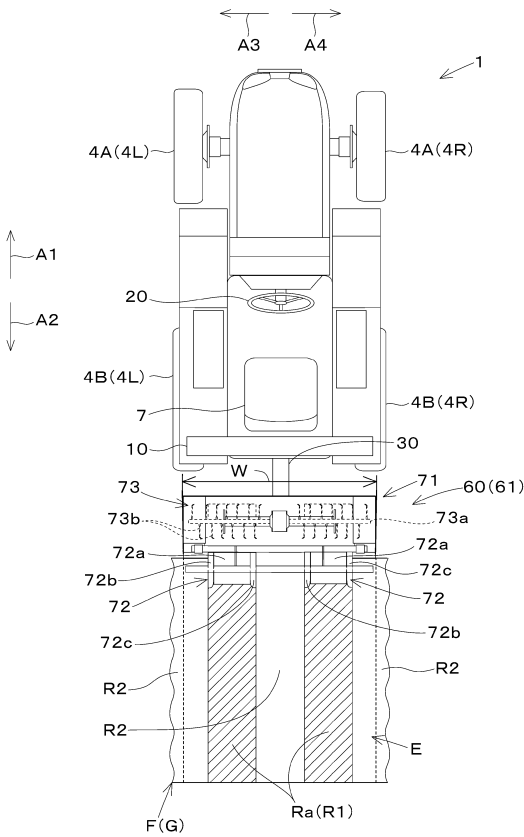
【図 8 C】



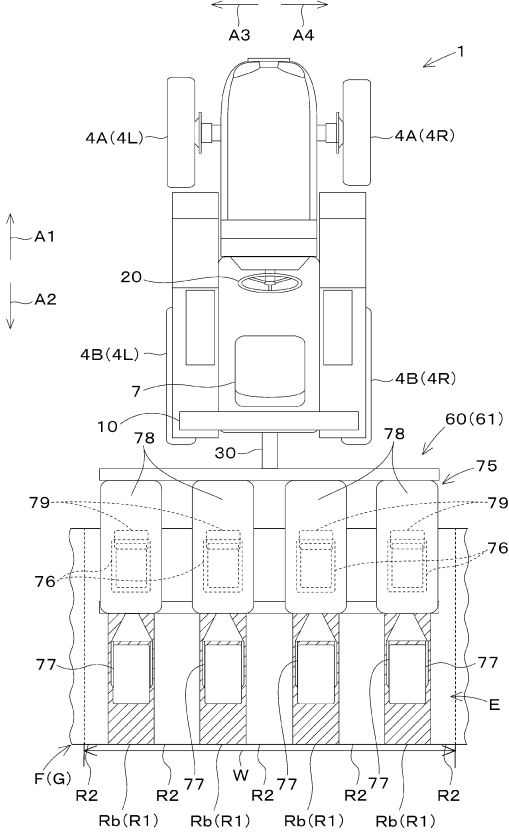
10

20

【図 9 A】



【図 9 B】

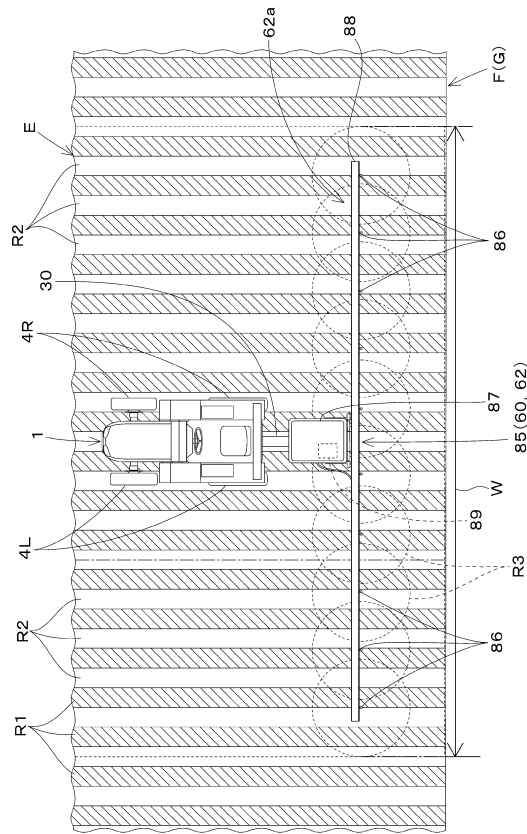


30

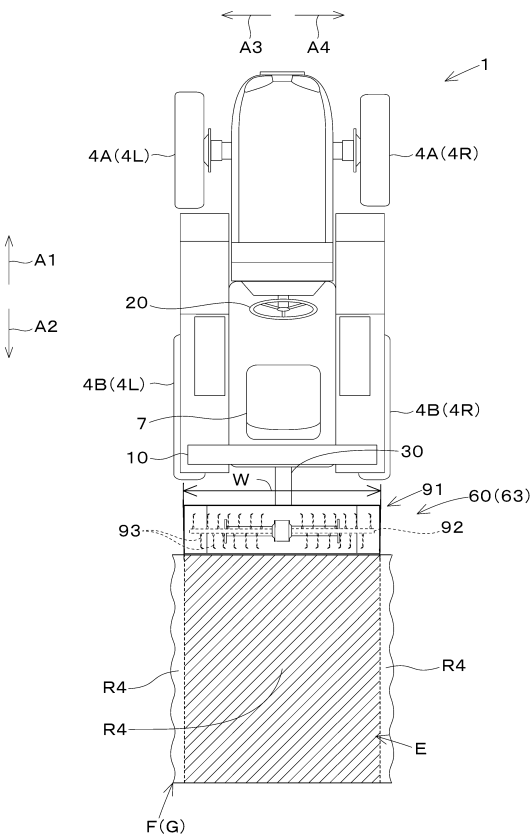
40

50

【図 9 C】



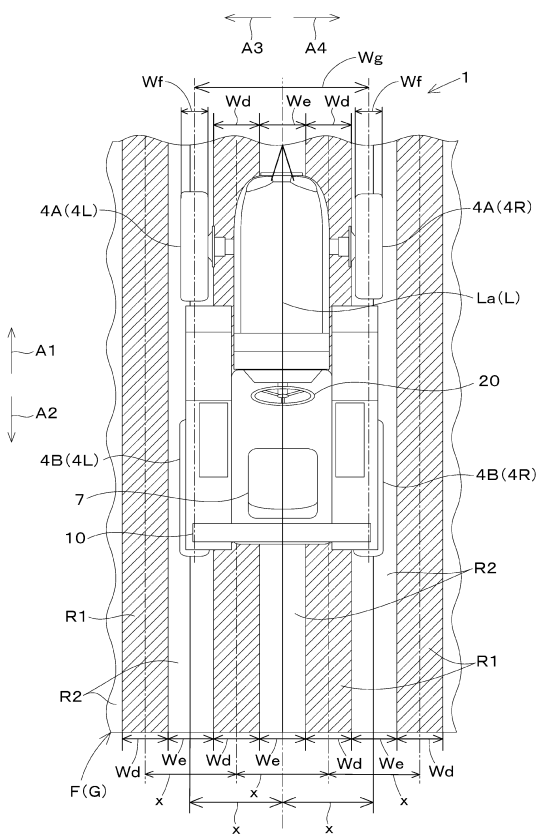
【図 9 D】



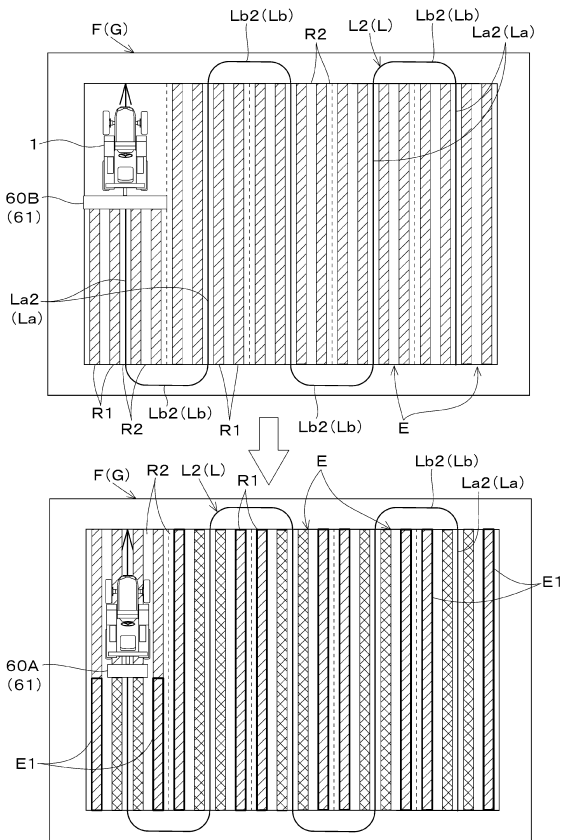
10

20

【図 10】



【図 11 A】

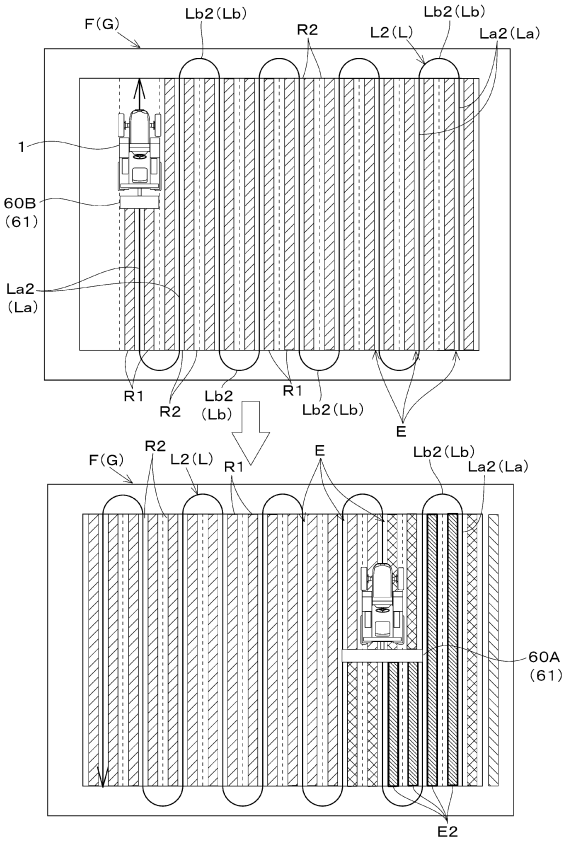


30

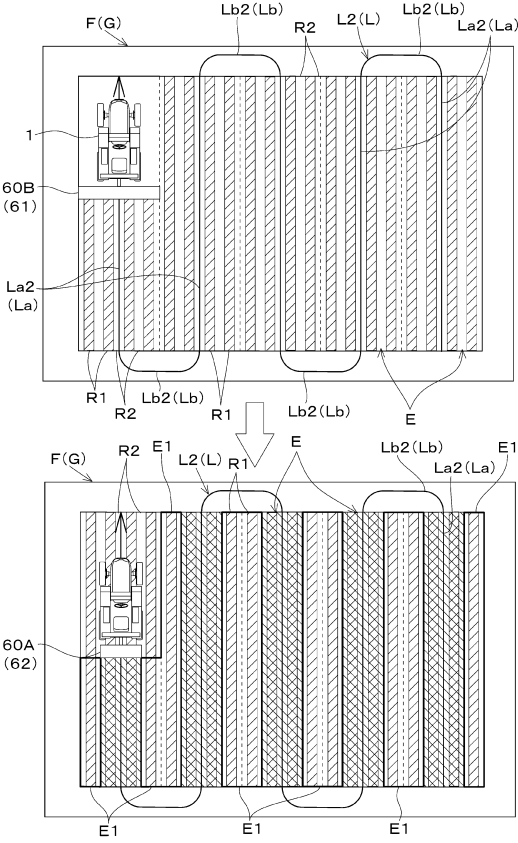
40

50

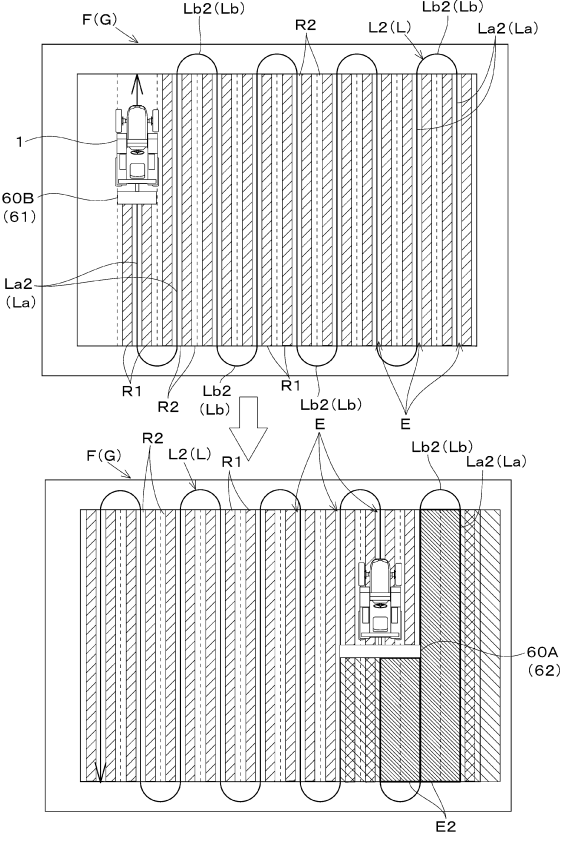
【図 1 1 B】



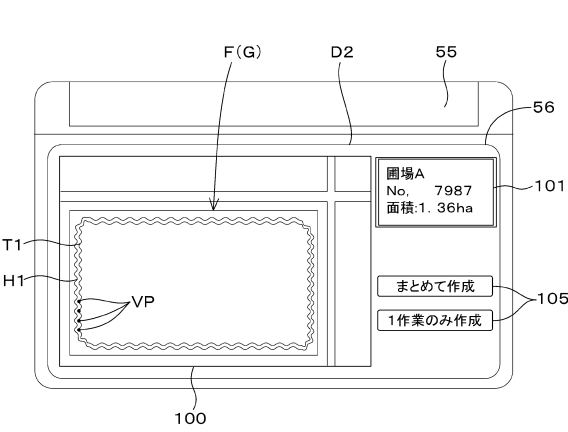
【図 1 1 C】



【図 1 1 D】



【図 1 2】



10

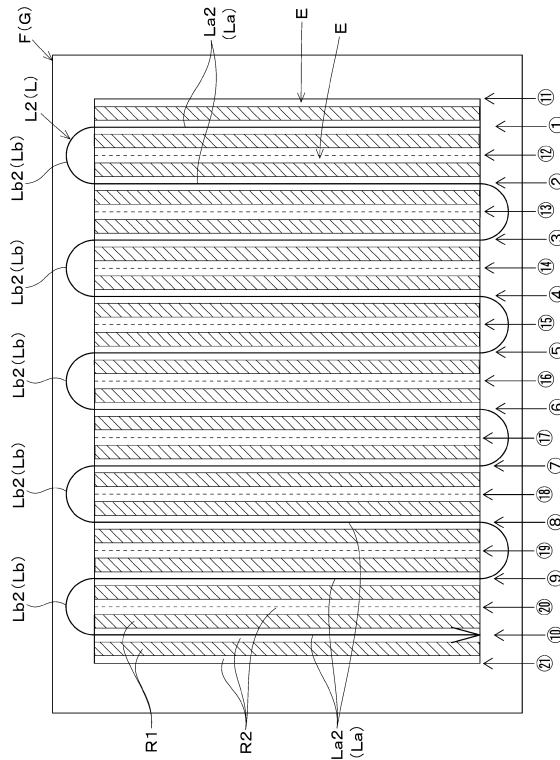
20

30

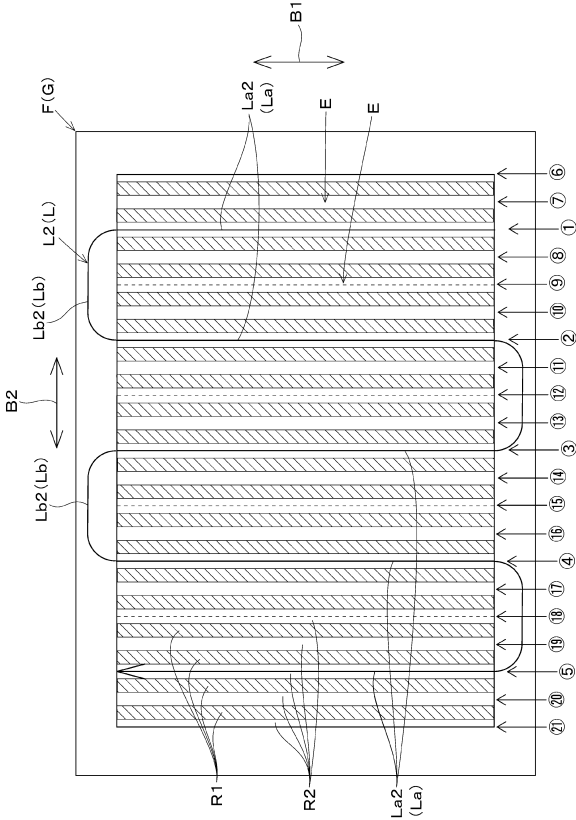
40

50

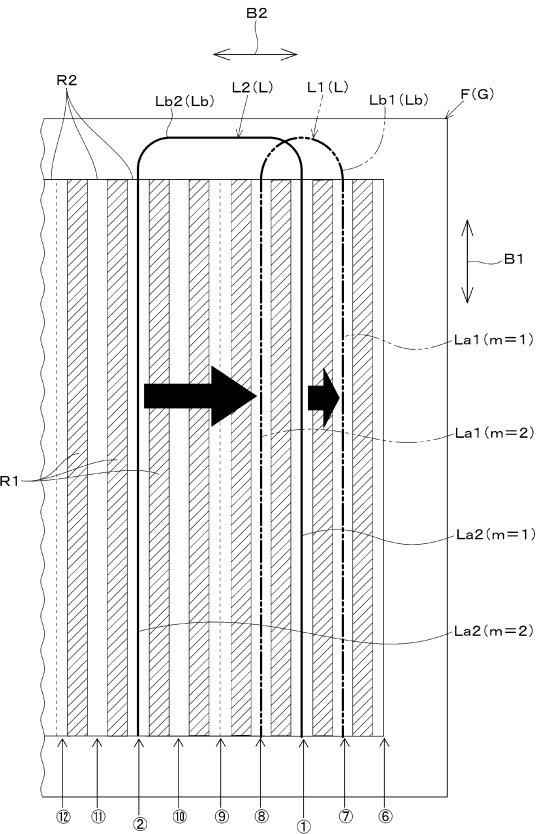
【図 1 3 A】



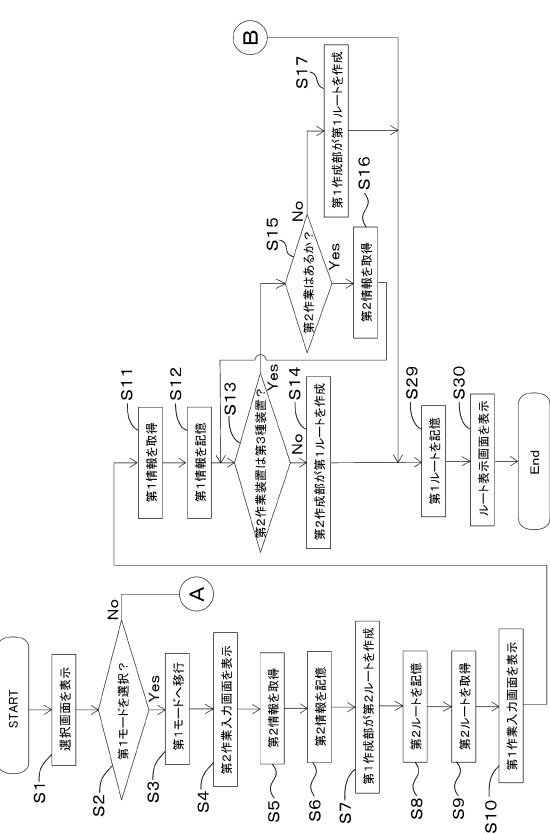
【図 1 3 B】



【図 1 4】



【図 1 5 A】



10

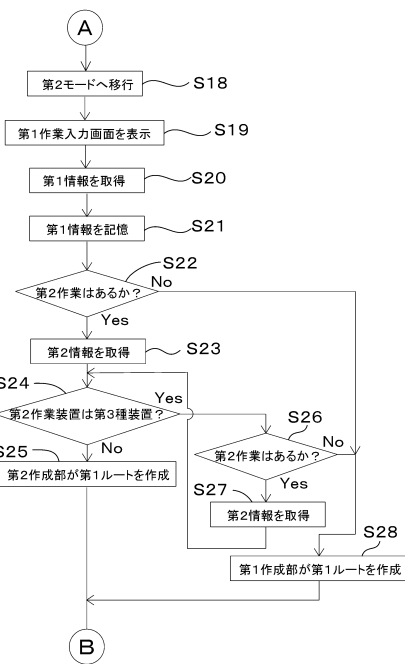
20

30

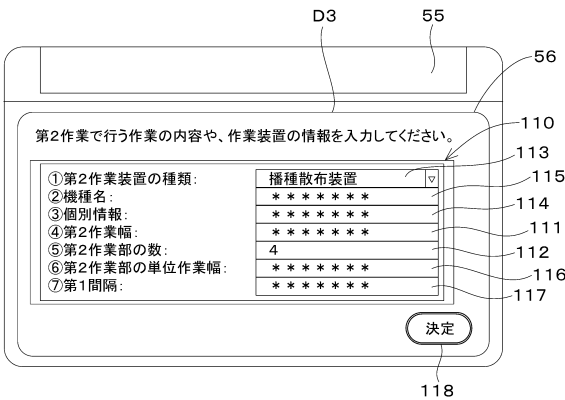
40

50

【図 15 B】



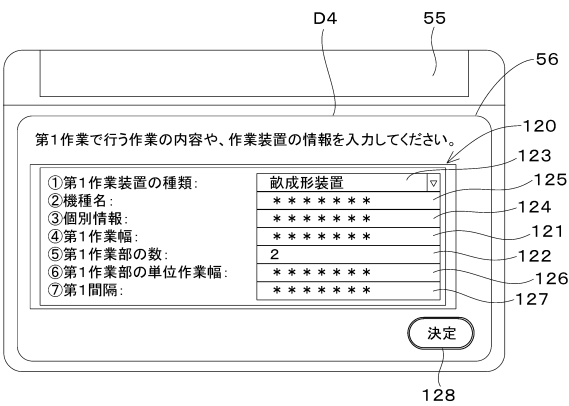
【図 16】



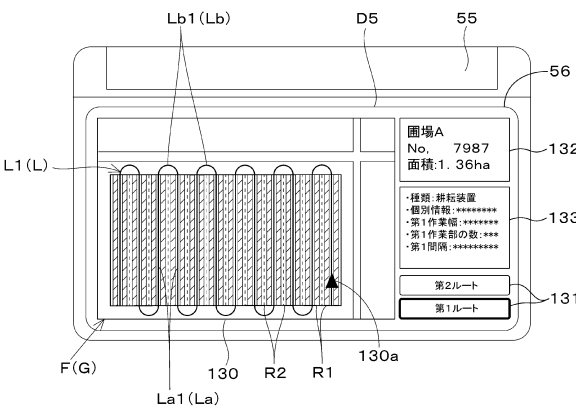
10

20

【図 17】



【図 18】

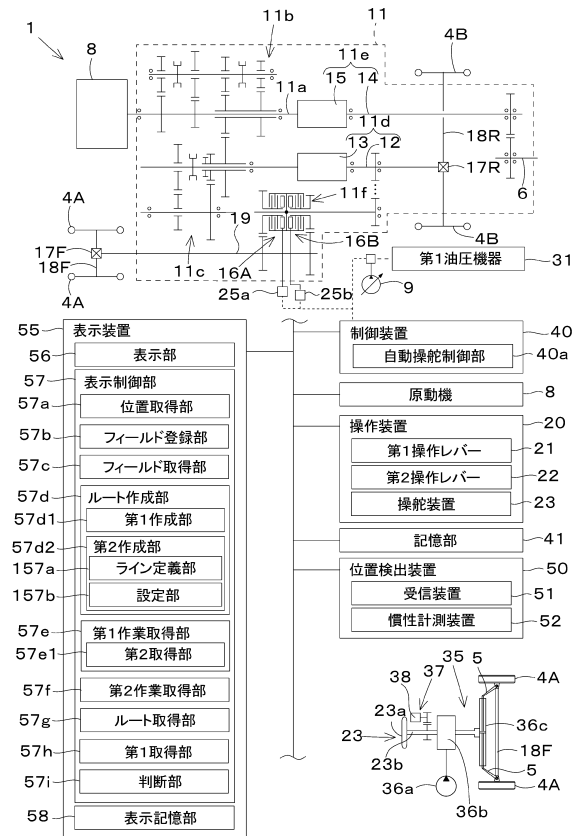


30

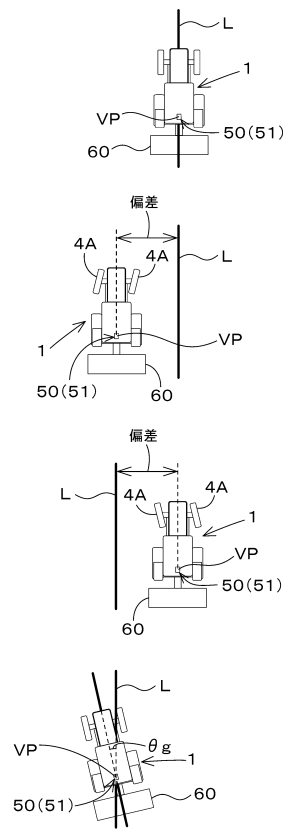
40

50

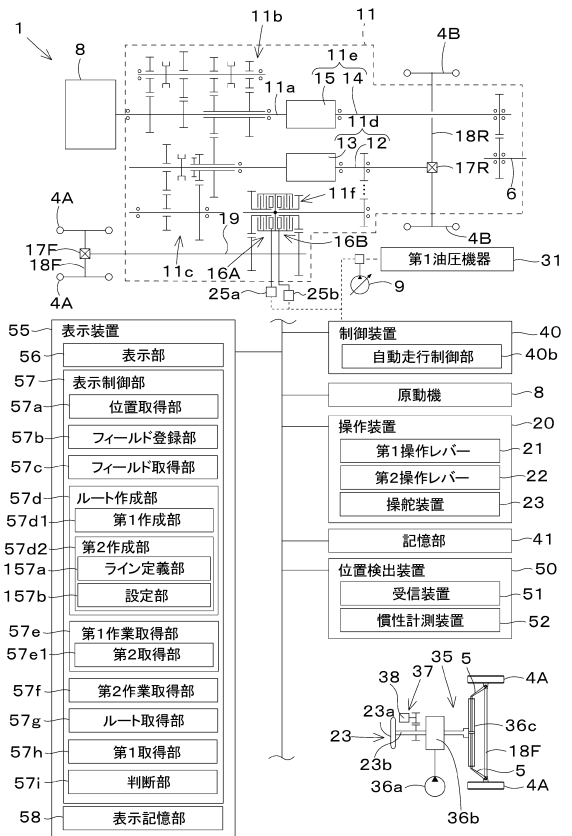
【図 19】



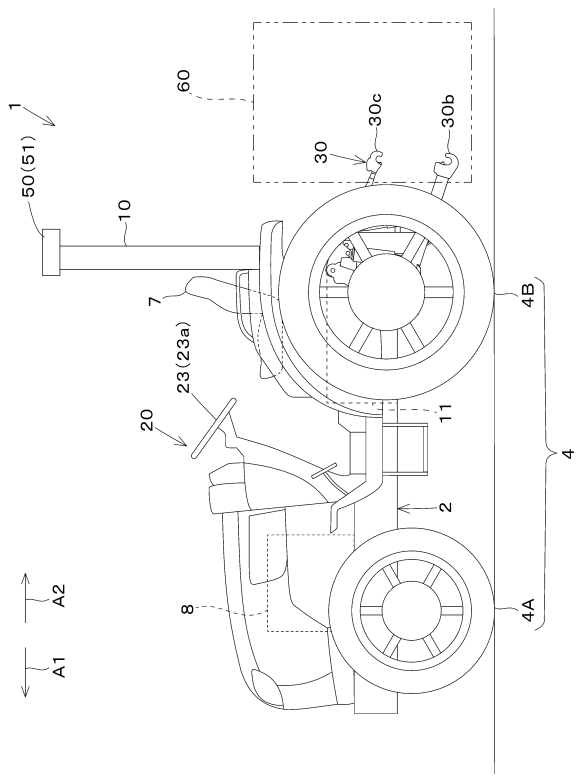
【図 20】



【図 21】



【図 22】



10

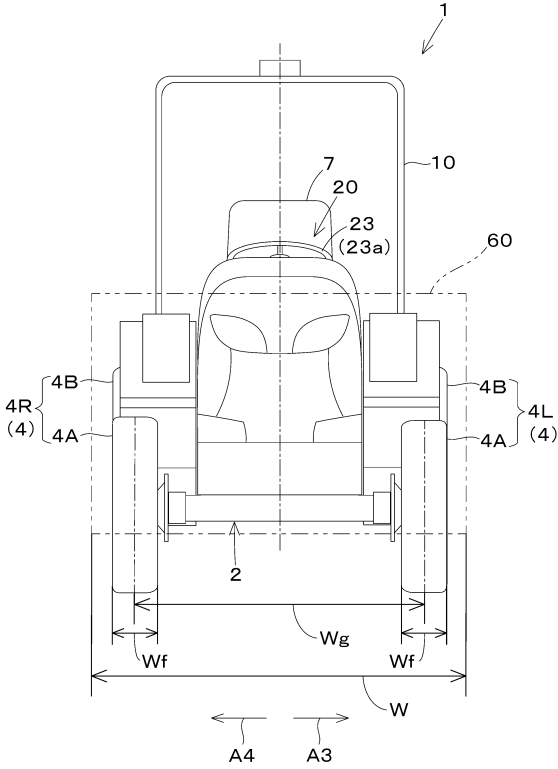
20

30

40

50

【図 23】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 森下 孝文
日本国大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- 審査官 家田 政明
- (56)参考文献 特開平6-113607 (JP, A)
特開2009-240181 (JP, A)
特開2016-146061 (JP, A)
特開2013-201958 (JP, A)
特開2021-18542 (JP, A)
米国特許出願公開第2007/0233348 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A01B 69/00-69/08