

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2020-80686
(P2020-80686A)

(43) 公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
AO 1 B 69/00 (2006.01)	AO 1 B 69/00 3 O 3 K	2 B O 4 3
AO 1 B 69/02 (2006.01)	AO 1 B 69/02 B	2 B O 6 2
AO 1 C 11/02 (2006.01)	AO 1 C 11/02 3 2 2 B	
	AO 1 C 11/02 3 2 2 C	
	AO 1 C 11/02 3 3 O M	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-217625 (P2018-217625)	(71) 出願人	000000125
(22) 出願日	平成30年11月20日 (2018.11.20)		井関農機株式会社
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	川上 修平
			愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内
		(72) 発明者	小佐野 光
			愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内
		(72) 発明者	堀田 直岐
			愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内

最終頁に続く

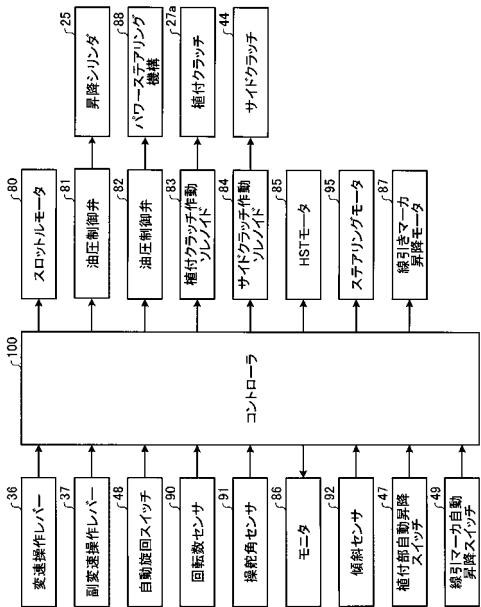
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】作業性を向上させる作業車両を提供すること。

【解決手段】実施形態の一態様に係る作業車両は、走行車輪の舵角を調整するステアリング装置と、ステアリング装置を操作する第 1 モータと、主変速機構を操作する第 2 モータと、自動旋回制御を実行する制御装置とを備える。制御装置は、所定旋回条件を満たす場合に、走行車体が直進状態となるように第 1 モータを制御し、走行車体が後進状態となるように第 2 モータを制御し、かつ走行車体が後進を開始してから回転数が第 1 所定回転数になると走行車体が停止するように第 2 モータを制御する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行車体と、
前記走行車体の後方に取り付けられた作業装置と、
前記走行車体に取り付けられた走行車輪と、
前記走行車輪の舵角を調整するステアリング装置と、
前記ステアリング装置を操作する第 1 モータと、
前記走行車体の進行方向を前進方向、または後進方向に切り替えるとともに、前記走行車輪への出力を変更する主変速機構と、
前記主変速機構を操作する第 2 モータと、
前記走行車輪の回転数を計測する回転数センサと、
所定旋回条件を満たす場合に、前記第 1 モータ、および前記第 2 モータを制御し、自動旋回制御を実行する制御装置と

10

を備え、
前記制御装置は、
前記所定旋回条件を満たす場合に、前記走行車体が直進状態となるように前記第 1 モータを制御し、前記走行車体が後進状態となるように前記第 2 モータを制御し、かつ前記走行車体が後進を開始してから前記回転数が第 1 所定回転数になると前記走行車体が停止するように前記第 2 モータを制御することを特徴とする作業車両。

20

【請求項 2】

前記制御装置は、
前記回転数が前記第 1 所定回転数となり、前記走行車体が停止した後に、前記走行車体が前進状態となるように前記第 2 モータを制御するとともに、前記走行車輪の舵角が所定舵角となるように前記第 1 モータを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 3】

前記制御装置は、
前記回転数が前記第 1 所定回転数となり、前記走行車体が停止し、前記走行車体が前進状態となるように前記第 2 モータを制御した後に、前記走行車輪の舵角が前記所定舵角となるように前記第 1 モータを制御することを特徴とする請求項 2 に記載の作業車両。

30

【請求項 4】

エンジンと、
前記作業装置である植付部によって次工程で植え付けを行うための走行目印を圃場に付ける線引きマーカと
を備え、
前記制御装置は、
前記線引きマーカが出ていた方向へ旋回するように前記第 1 モータを制御するとともに、前記主変速機構の出力が一定となるように、前記エンジン、および前記第 2 モータを制御することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の作業車両。

40

【請求項 5】

前記制御装置は、
前記線引きマーカが出ていた方向へ前記走行車体が旋回を開始した後に、前記回転数が第 2 所定回転数になると前記走行車体が直進状態となるように前記第 1 モータを制御することを特徴とする請求項 4 に記載の作業車両。

【請求項 6】

前記制御装置は、
前記回転数が前記第 2 所定回転数になり、前記走行車体が直進状態になった後に、前記

50

回転数が第 3 所定回転数になると前記線引きマーカが出ていた方向へ前記走行車体が旋回するように前記第 1 モータを制御する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の作業車両。

【請求項 7】

前記制御装置は、

前記回転数が前記第 3 所定回転数となり、前記線引きマーカが出ていた方向へ前記走行車体が旋回した後に、前記走行車体が停止するように前記第 2 モータを制御する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の作業車両。

【請求項 8】

前記走行車体の走行モードを低速モードと高速モードとに切り替える副変速機構と、

前記走行車体の傾きを検出する傾きセンサと

を備え、

前記制御装置は、

前記エンジンがアイドル状態であり、前記走行車体の旋回に連動して前記作業装置を昇降させる制御が ON 状態であり、前記主変速機構が前記走行車体を停止させる状態であり、前記走行モードが前記低速モードであり、一対の前記線引きマーカの一方が出ている状態であり、かつ前記走行車体の傾きが所定傾斜以下である場合に、前記自動旋回制御を開始する

ことを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれか一つに記載の作業車両。

【請求項 9】

前記自動旋回制御を開始、または中止する自動旋回スイッチを備え、

前記制御装置は、

前記自動旋回制御を開始する際に、前記作業装置を停止させるとともに上昇させ、前記自動旋回制御が完了した場合、または前記自動旋回制御中に前記自動旋回スイッチが操作され前記自動旋回制御を中止した場合に、前記作業装置を下降させて、駆動させる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、走行車体が直進状態となるようにステアリング装置を自動的に調整して走行可能な作業車両が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2016 - 24541 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記作業車両は、旋回時には作業者が旋回操作を行う必要がある。そのため、上記作業車両では、例えば、畦の近くで旋回を行う場合に、走行車体が畦に接触するおそれがあり、作業性を向上させる点で改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、作業性を向上させる作業車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題を解決し、目的を達成するために、実施形態の一態様に係る作業車両（1

10

20

30

40

50

）は、走行車輪（１１）の舵角を調整するステアリング装置（３５）と、ステアリング装置（３５）を操作する第１モータ（９５）と、主変速機構（１４）を操作する第２モータ（８５）と、自動旋回制御を実行する制御装置（１００）とを備える。制御装置（１００）は、所定旋回条件を満たす場合に、走行車体（２）が直進状態となるように第１モータ（９５）を制御し、走行車体（２）が後進状態となるように第２モータ（８５）を制御し、かつ走行車体（２）が後進を開始してから回転数が第１所定回転数になると走行車体（２）が停止するように第２モータ（８５）を制御する。

【発明の効果】

【０００７】

実施形態の一態様によれば、作業性を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】図１は、苗移植機の側面図である。

【図２】図２は、走行車体の平面図である。

【図３】図３は、苗移植機のコントローラを中心としたブロック図である。

【図４】図４は、自動旋回制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下に、本発明の実施形態に係る作業車両について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、実施形態中、前後、左右の方向を規定するに際し、操縦座席４１からみて走行車体２の走行方向を基準とする。また、実施形態によってこの発明が限定されるものではなく、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。さらに、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。

20

【００１０】

実施形態では、作業車両を、作業装置として苗植付部４を備える乗用型の苗移植機１として説明する。図１は、苗移植機１の側面図である。図２は、走行車体２の平面図である。実施形態に係る苗移植機１は、８条植えの構成であるが、本構成と異なる植付条数の苗移植機１としても構わない。また、苗移植機１の全体を指す場合に機体と記す場合がある。

30

【００１１】

図１及び図２に示すように、実施形態に係る苗移植機１は、走行車体２の後側に昇降リンク機構３を介して、圃場に苗を植え付ける苗植付部４（作業装置）を昇降可能に設けている。そして、走行車体２の後部上側には施肥装置５の本体部分を配置している。なお、作業車両が苗移植機１ではない場合、種子を供給する播種装置などを作業装置として備えるものがある。

【００１２】

走行車体２は、駆動輪である左右の前輪１０および後輪１１を備える四輪駆動車両である。走行車体２の車体骨格を構成するメインフレーム１５の前側には、苗植付部４等に駆動力を伝達するミッションケース１３と、エンジン３０から供給される駆動力、すなわちエンジン３０で発生した回転をミッションケース１３に出力する油圧式の無段変速装置１４（主変速機構）とが設けられる。この無段変速装置１４はいわゆるＨＳＴ（Hydro Static Transmission）と呼ばれる静油圧式の無段変速機である。以下では、無段変速装置１４をＨＳＴ１４として説明する。

40

【００１３】

ミッションケース１３内には、高速モードでの路上走行時や、低速モードでの植付時などにおける走行車体２の走行モードを切り替える副変速機構１６が設けられる。

【００１４】

ミッションケース１３の左右側方に前輪ファイナルケース１０ａが設けられる。そして、かかる左右の前輪ファイナルケース１０ａの操向方向を変更可能な前輪支持部からそれ

50

ぞれ外向きに突出する左右の前車軸 10 b に前輪 10 が取り付けられる。また、メインフレーム 15 の後部側に、機体横方向に設けられた後部フレーム 22 (図 2 参照) の左右両側には後輪ギアケース 11 a が取付けられ、後輪ギアケース 11 a からそれぞれ外向きに突出する左右の後車軸 11 b に後輪 11 (走行車輪) が各々取り付けられる。

【0015】

また、後部フレーム 22 の上部には、昇降リンク機構 3 を支持する左右のリンク支持フレーム 23 が上方に向けて突設される。そして、左右のリンク支持フレーム 23 の下部側で、且つ左右間には、左右一対のロワリンクアーム 24 が設けられ、かかる左右のロワリンクアーム 24 の左右間に、油圧により作動する昇降シリンダ 25 (昇降装置) が設けられる。そして、この昇降シリンダ 25 の上方にアップリンクアーム 26 を設けることによ

10

【0016】

また、図示するように、メインフレーム 15 の上にはエンジン 30 が搭載される。かかるエンジン 30 の回転動力が、ベルト伝動装置 21 および HST 14 を介してミッションケース 13 に伝達される。ミッションケース 13 に伝達された回転動力は、ミッションケース 13 内の副変速機構 16 により変速された後、走行動力と外部取出動力に分離して取り出される。また、エンジン 30 の回転動力は、油圧ポンプ (不図示) に伝達される。油圧ポンプで発生した油圧は、HST 14 や、ハンドル 35 のパワーステアリング機構 88 (図 3 参照) や、昇降シリンダ 25 などに供給される。

20

【0017】

ミッションケース 13 に伝達された回転動力から分離して取り出される外部取出動力は、走行車体 2 の後部に設けた植付クラッチケース 27 に伝達される。そして、かかる植付クラッチケース 27 から植付伝動軸 67 によって苗植付部 4 へ伝達される。

【0018】

一方、ミッションケース 13 の後部には左右のドライブシャフト 42 が設けられている。エンジン 30 からの回転動力は、ミッションケース 13 およびドライブシャフト 42 を介して左右の後輪ギアケース 11 a に伝動される。

【0019】

30

なお、左右のドライブシャフト 42 よりも伝動方向上手側には、左右のドライブシャフト 42 への伝動を入切するサイドクラッチ 44 (図 3 参照) が配置される。図 1 に示すように、操縦座席 41 の前側下部で且つ左右一側には、左右のサイドクラッチ 44 を入切操作するサイドクラッチペダル 43 a が設けられる。

【0020】

左右のサイドクラッチペダル 43 a のうち、旋回内側のサイドクラッチペダル 43 a を踏み込んでサイドクラッチ 44 を切状態にしてからハンドル 35 を操作して旋回走行すると、旋回内側の後輪 11 の駆動回転を完全に遮断することができる。したがって、ハンドル 35 単独の操作による旋回走行よりも旋回半径を小さくすることができ、圃場に適した作業条の作業開始位置を適切に選択可能となって作業精度が向上する。

40

【0021】

このように、旋回時に旋回内側の後輪 11 への伝動を停止させ、旋回半径を小さくすることができ、旋回前の作業位置と旋回後の作業位置が離れることを防止できるので、旋回後の作業開始位置を調節し直す操作が不要になり、作業能率や作業精度が向上する。なお、実施形態では、後述する自動旋回制御では、ハンドル 35 の操作により走行車体 2 を旋回操作させると、旋回内側に位置するサイドクラッチ 44 が切状態になり、旋回内側の後輪 11 への伝動を停止させることができるようになっている。

【0022】

走行車体 2 の前側上部には、各部の操作を行う操縦パネル 38 を上部に備えるボンネット 39 が設けられる。操縦パネル 38 には、後述する自動旋回制御を行うか否かを切り替

50

える自動旋回スイッチ 48 や、モニター 86 (図 3 参照) などが設けられる。

【0023】

また、ボンネット 39 には、機体を操舵するハンドル 35、HST 14 や苗植付部 4 を操作する変速操作レバー 36、副変速機構 16 を操作する副変速操作レバー 37 などが設けられる。

【0024】

また、ボンネット 39 の前側には、開閉可能なフロントカバー 40 を設けるとともに、フロントカバー 40 の内部に、燃料タンクやバッテリー、ハンドル 35 の操舵に左右の前輪 10 及び左右の前輪ファイナルケース 10a の下部側を回動させる連動機構 (不図示) が設けられる。

10

【0025】

ボンネット 39 よりも機体後側で、且つエンジン 30 の上方位置には、エンジン 30 の上部及び側部を覆うエンジンカバー 30a が設けられており、エンジンカバー 30a の上部に作業者が着座する操縦座席 41 が設けられる。

【0026】

さらに、操縦座席 41 の後側であって、メインフレーム 15 の後端側には施肥装置 5 が搭載される。施肥装置 5 の駆動力は、左右の後輪ギアケース 11a の左右一側から施肥装置 5 に臨むように設けられる施肥伝動機構 (不図示) によって伝達される。

【0027】

ところで、エンジンカバー 30a およびボンネット 39 の下部における左右両側は、略水平なフロアステップ 33 が形成されている。フロアステップ 33 は、図 2 に示すように、一部格子状になっており、フロアステップ 33 を歩く作業者の靴についた泥が圃場に落下する構成となっている。また、実施形態に係る苗移植機 1 は、図 2 に示すように、フロアステップ 33 の左右両側に、左右の延長ステップ 34 を各々配置している。

20

【0028】

また、フロアステップ 33 の後方にはリヤステップ 330 (図 2 参照) が接続されるとともに、延長ステップ 34 の後方には延長リヤステップ 340 が延設されている。かかるリヤステップ 330 や延長ステップ 34 の表面は、作業する際に足が滑りにくくなるように、例えば、複数の突起パターンが形成された滑り止め加工を施すことが好ましい。

【0029】

また、図示するように、走行車体 2 の前側で且つ左右両側には、苗枠支柱 51 に複数の予備苗載せ台 52 を上下方向に間隔を空けて配置する予備苗枠 50 を各々設け、苗植付部 4 に補充する苗や肥料袋等の作業資材を載置可能としている。

30

【0030】

また、昇降リンク機構 3 の後端部には、圃場に植え付ける苗を積載する苗タンク 53 を、左右方向に摺動させる摺動機構 (不図示) とともに装着している。かかる苗タンク 53 は、上下方向に長い苗仕切フェンス 54 を左右方向に所定間隔を空けて各々配置し、苗タンク 53 の下方には、積載された苗を掻き取って圃場に植え付ける苗植付装置 55 が配置されている。

【0031】

苗植付装置 55 は、苗仕切フェンス 54 により区切った植付作業条数と同数、すなわち、8 条同時に植え付けるものであり、植付伝動ケース 56 を苗タンク 53 の下方に間隔を空けて 4 つ配置し、植付伝動ケース 56 の左右両側に回転しながら植込杆 58 によって苗を取って圃場に植え付ける植付ロータリ 57 を各々装着している。

40

【0032】

また、施肥装置 5 は、肥料を貯留する施肥ホッパ 70 を苗植付部 4 の作業条数と同数 (実施形態では 8 条分) に仕切っている。なお、8 条分の施肥ホッパ 70 は左右方向に長く、肥料の投入や着脱の利便性が低下するので、内部を 4 条に仕切ったものを左右に 2 つ並べる構成としてもよい。

【0033】

50

施肥ホッパ 70 の下部には、肥料を設定量ずつ供給する繰出装置 71 が 1 条毎に設けられ、かかる繰出装置 71 の下方に肥料を移動させる搬送風が通過する通風ダクト 72 が機体左右方向に設けられる。そして、各繰出装置 71 の下方位置に苗植付部 4 の苗植付位置の近傍に肥料を案内する施肥ホース 73 が設けられる。また、通風ダクト 72 の機体一側端部には、ブロー用電動モータ 76 によって作動して搬送風を発生するブロー 74 が設けられる。

【0034】

また、図 1 および図 2 に示すように、苗植付部 4 の下方には、圃場面に接地して滑走するセンターフロート 62C と左右 2 つずつのサイドフロート 62L、62R が軸周に回転自在に設けられている。なお、センターフロート 62C および左右のサイドフロート 62L、62R を総称してフロート 62 と記す場合がある。

10

【0035】

また、苗植付部 4 の下方において、フロート 62 よりも機体前側には、圃場面の凹凸を整地する整地ロータ 63 (図 1) が設けられる。この整地ロータ 63 の駆動力は、左右他側の後輪ギアケース 11a からロータ伝動シャフト 63a を介して得ることができる。

【0036】

さらに、図 1 に示すように、苗植付部 4 の左右両側には、左右いずれか一方が圃場面に接地して、次の作業条 (次工程) での走行の目安とする溝を形成する線引きマーカ 65 が各々設けられる。左右の線引きマーカ 65 は、左右一側が接地すると左右他側は上方に離間し、旋回時に苗植付部 4 を上昇させたときには左右両方とも上方に離間するとともに、旋回後に苗植付部 4 が下降すると、左右一側が上方に離間して左右他側が接地する。

20

【0037】

また、図 1、図 2 に示すように、走行車体 2 の左右中央部で且つボンネット 39 の前方には、上下方向に長いセンタースコット 66 が設けられる。センタースコット 66 を左右の線引きマーカ 65 が圃場に形成した溝に合わせることで、直前の作業条の作業位置に合わせた走行が可能になり、作業精度の向上や、非作業位置の発生の防止が図られる。

【0038】

なお、圃場の土質によっては、左右の線引きマーカ 65 により形成したガイド線がすぐに埋もれてしまい、直進の目安が消えてしまうことがある。このとき、左右の線引きマーカ 65 よりも機体前側に設ける左右のサイドマーカ 19 を用いるとよい。すなわち、左右のサイドマーカ 19 を機体外側方向に移動させ、植え付けられた苗の上方に該サイドマーカ 19 を位置させることで、前の作業条の苗の植え付けに合わせた植付作業が可能になる。

30

【0039】

次に、苗移植機 1 の制御系について図 3 を参照し説明する。図 3 は、苗移植機 1 のコントローラ 100 を中心としたブロック図である。実施形態に係る苗移植機 1 は、電子制御によって各部を制御することが可能になっており、各部を制御するコントローラ 100 (制御装置) を備える。

【0040】

コントローラ 100 は、CPU (Central Processing Unit) 等を有する処理部や、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等の記憶部、さらには入出力部が設けられ、これらは互いに接続されて互いに信号の受け渡しが可能である。記憶部には、苗移植機 1 を制御するコンピュータプログラムなどが格納される。コントローラ 100 は、記憶部に格納されたコンピュータプログラムなどを読み出すことで、各機能を発揮させる。

40

【0041】

例えば、コントローラ 100 には、アクチュエータ類として、スロットルモータ 80、油圧制御弁 81、82、植付クラッチ作動ソレノイド 83、サイドクラッチ作動ソレノイド 84、HST モータ 85 (第 2 モータ)、線引きマーカ昇降モータ 87、ステアリング

50

モータ 95 (第 1 モータ) などが接続される。

【 0 0 4 2 】

スロットルモータ 80 は、エンジン 30 の吸気量を調節するスロットル (不図示) を作動させることにより、エンジン 30 の出力軸の回転数を増減させる。

【 0 0 4 3 】

油圧制御弁 81 は、昇降シリンダ 25 の伸縮動作を制御する。油圧制御弁 82 は、パワーステアリング機構 88 を制御する。植付クラッチ作動ソレノイド 83 は、植付クラッチ 27a を作動させる。

【 0 0 4 4 】

サイドクラッチ作動ソレノイド 84 は、後輪 11 への動力伝達状態を切り替えるサイドクラッチ 44 を作動させる。なお、サイドクラッチ 44 は、左右の後輪 11 にそれぞれ設けられており、サイドクラッチ作動ソレノイド 84 は、各サイドクラッチ 44 に対応して 2 つ設けられる。

【 0 0 4 5 】

HST モータ 85 は、HST 14 のトラニオンの回動角度を変更することで、HST 14 の斜板の傾斜角を変更する。ステアリングモータ 95 は、自動旋回制御が行われる場合にハンドル 35 (ステアリング装置) を回動させ、操舵角 (走行車体 2 の舵角) を調整する。線引きマーカ昇降モータ 87 は、線引きマーカ 65 を昇降させる。

【 0 0 4 6 】

また、コントローラ 100 には、センサ類としては、回転数センサ 90、操舵角センサ 91、傾斜センサ 92 などが接続される。回転数センサ 90 は、左右の後輪 11 に対応して 2 つ設けられ、左右の後輪 11 の回転数をそれぞれ計測する。操舵角センサ 91 は、ハンドル 35 の操作量、すなわち操舵角を検知する。なお、操舵角は、ハンドル 35 の操作量がゼロの場合、すなわち走行車体 2 の直進走行時を基準として、左右方向各々で検知される。傾斜センサ 92 は、走行車体 2 の傾きである傾斜角を検知する。

【 0 0 4 7 】

また、コントローラ 100 には、操作信号として、変速操作レバー 36、副変速操作レバー 37、植付部自動昇降スイッチ 47、自動旋回スイッチ 48、線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 などから信号が入力される。

【 0 0 4 8 】

植付部自動昇降スイッチ 47 は、ハンドル 35 の操作量、すなわち、操舵角に連動して苗植付部 4 を自動的に昇降させるか否かを切り替えるスイッチである。植付部自動昇降スイッチ 47 が「ON」の場合には、操舵角に連動して苗植付部 4 を自動的に昇降させる制御が実行される。一方、植付部自動昇降スイッチ 47 が「OFF」の場合には、操舵角に連動して苗植付部 4 を自動的に昇降させる制御は、実行されない。

【 0 0 4 9 】

線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 は、ハンドル 35 の操作量、すなわち、操舵角に連動して、線引きマーカ 65 を自動的に昇降させるか否かを切り替えるスイッチである。線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 が「ON」の場合には、操舵角に連動して、線引きマーカ 65 を自動的に昇降させる制御が実行される。一方、線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 が「OFF」の場合には、操舵角に連動して、線引きマーカ 65 を自動的に昇降させる制御は、実行されない。

【 0 0 5 0 】

自動旋回スイッチ 48 は、ランプ付きの跳ね返りスイッチであり、自動旋回制御を開始、または中止するかを切り替えるスイッチである。自動旋回スイッチ 48 は、作業によって「ON」にされて自動旋回制御を行っている間、点灯し、自動旋回制御が終了すると、「OFF」になり、消灯する。また、自動旋回スイッチ 48 は、自動旋回制御中に作業によって「OFF」にされ、自動旋回制御が中止されると、消灯する。これにより、自動旋回制御を行っているか否かを作業者に知らせることができる。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

コントローラ 100 は、所定条件（所定旋回条件）を満たす状態で自動旋回スイッチ 48 が ON にされた場合に、自動旋回制御を実行する。

【0052】

所定条件は、エンジン 30 が始動し、アイドル状態であり、変速操作レバー 36 が「中立位置」、すなわち走行車体 2 を停止させる位置であり、副変速操作レバー 37 が「低速モード」の位置であり、植付部自動昇降スイッチ 47 が「ON」であり、線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 が「ON」であり、かつ走行車体 2 の傾きが所定傾斜（例えば、8 度）以下である場合に満たされる。すなわち、上記条件の 1 つが満たされない場合には、所定条件は満たされない。なお、線引きマーカ自動昇降スイッチ 49 が「ON」であり、苗の植え付けを行っている場合には、2 つの線引きマーカ 65 のうち、次工程側となる一方の線引きマーカ 65 が降下しており、もう一方の線引きマーカ 65 は上昇している。

10

【0053】

ここで、自動旋回制御について説明する。自動旋回制御は、作業者によるハンドル操作を必要とせずに走行車体 2 を旋回させ、次工程の植え付け開始位置まで自動走行する制御である。

【0054】

自動旋回制御は、例えば、苗を圃場に植え付けながら走行車体 2 が畦際まで走行し、旋回して植え付けを継続する場合に実行される。

【0055】

走行車体 2 が畦際まで走行し、所定条件を満たす状態で自動旋回スイッチ 48 が「ON」にされると、苗移植機 1 は、植付クラッチ 27a を「切」状態にし、苗植付部 4 を上昇させる。また、苗移植機 1 は、次工程側に出ている線引きマーカ 65 を上昇させる。

20

【0056】

次に、苗移植機 1 は、走行車体 2 が直進状態、すなわち操舵角がゼロとなるようにステアリングモータ 95 によってハンドル 35 を調整する。苗移植機 1 は、HST モータ 85 によって HST 14 のトラニオンを後進位置とし、走行車体 2 の後進を開始し、回転数センサ 90 によって後進を開始した後の後輪 11 の回転数を計測する。苗移植機 1 は、回転数センサ 90 による後輪 11 の回転数のカウントをリセットした後に、HST 14 のトラニオンを後進位置とし、後輪 11 の回転数の計測を開始する。これにより、苗移植機 1 は、後輪 11 の回転数を、すなわち走行車体 2 の後進距離を正確に計測することができる。

30

【0057】

なお、苗植付部 4 は、上昇している。そのため、後進時に苗植付部 4 が圃場に接触することを防止することができ、苗植付部 4 が破損することを防止することができる。また、植付クラッチ 27a は、「切」状態になっており、植込杆 58 が破損することを防止することができる。また、HST 14 のトラニオンが後進位置になった場合であっても、変速操作レバー 36 は、中立位置に保持されている。

【0058】

苗移植機 1 は、後進開始後の回転数が第 1 所定回転数になると、HST モータ 85 によって HST 14 のトラニオンを前進位置にする。第 1 所定回転数は、所定後進距離に対応する回転数である。所定後進距離は、苗植付部 4 を降下させた状態における後輪 11 と苗植付部 4 との長さ、具体的には、後輪 11 の車軸から苗植付部 4 の後位置までの長さである。なお、HST 14 のトラニオンが前進位置になった場合であっても、変速操作レバー 36 は、中立位置に保持されている。

40

【0059】

また、苗移植機 1 は、ステアリングモータ 95 によってハンドル 35 を回動させる。具体的には、苗移植機 1 は、線引きマーカ 65 が出ている方向へ走行車体 2 が旋回するように、操舵角を予め設定された所定操舵角（所定舵角）にする。これにより、苗移植機 1 は、線引きマーカ 65 が出ている方向へ旋回しつつ、前進する。

【0060】

なお、苗移植機 1 は、ハンドル 35 の回動と、HST 14 のトラニオンの前進位置への

50

変更を同時に行う。H S T 1 4 のトラニオンを前進位置にする前に、ハンドル 3 5 を回動させると、ハンドル 3 5 を回動させる際の負荷が大きくなり、操舵角が所定操舵角とならないおそれがある。また、圃場が荒れるおそれがある。苗移植機 1 は、ハンドル 3 5 の回動と、H S T 1 4 のトラニオンの前進位置への変更を同時に行うことで、ハンドル 3 5 を回動させる際の負荷増大を抑制し、圃場の荒れを抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

また、苗移植機 1 は、操舵角が所定操舵角となった後の後輪 1 1 の回転数を計測する。具体的には、苗移植機 1 は、回転数センサ 9 0 による後輪 1 1 の回転数のカウントをリセットし、旋回内側となる後輪 1 1 の回転数を計測する。苗移植機 1 は、旋回内側となる後輪 1 1 の回転数を計測することで、走行のタイミングを安定させることができる。また、苗移植機 1 は、回転数のカウントをリセットすることで、前進時における後輪 1 1 の回転数を正確に計測し、自動旋回制御を正確に行うことができる。

10

【 0 0 6 2 】

苗移植機 1 は、計測を開始した後輪 1 1 の回転数が第 2 所定回転数になると、ステアリングモータ 9 5 によってハンドル 3 5 を直進位置、すなわち操舵角をゼロにする。第 2 所定回転数は、走行車体 2 が 9 0 ° 旋回する回転数である。また、苗移植機 1 は、操舵角がゼロになった後の後輪 1 1 の回転数を計測する。

【 0 0 6 3 】

苗移植機 1 は、後輪 1 1 の回転数が第 3 所定回転数になると、ステアリングモータ 9 5 によってハンドル 3 5 を回動させる。具体的には、苗移植機 1 は、線引きマーカ 6 5 が出ていた方向へ走行車体 2 が旋回するように、操舵角を所定操舵角にする。これにより、苗移植機 1 は、線引きマーカ 6 5 が出ていた方向へ旋回しつつ、前進する。第 3 所定回転数は、走行車体 2 が予め設定された旋回経路に沿って走行するように設定された回転数である。また、苗移植機 1 は、操舵角が所定操舵角となった後の後輪 1 1 の回転数を計測する。具体的には、苗移植機 1 は、旋回内側となる後輪 1 1 の回転数を計測する。

20

【 0 0 6 4 】

苗移植機 1 は、後輪 1 1 の回転数が第 4 所定回転数になると、ステアリングモータ 9 5 によってハンドル 3 5 を直進位置、すなわち操舵角をゼロにする。第 4 所定回転数は、走行車体 2 が 9 0 ° 旋回する回転数である。これにより、苗移植機 1 は、次工程で苗の植え付けを行うラインに沿って前進する。また、苗移植機 1 は、操舵角がゼロになった後の後輪 1 1 の回転数を計測する。

30

【 0 0 6 5 】

苗移植機 1 は、後輪 1 1 の回転数が第 5 所定回転数になると、自動旋回制御を終了する。具体的には、苗移植機 1 は、H S T モータ 8 5 によって H S T 1 4 のトラニオンを中立位置、すなわち、走行車体 2 が停止する位置にする。第 5 所定回転数は、走行車体 2 が予め設定された旋回経路に沿って植え付け開始位置まで走行するように設定された回転数である。また、苗移植機 1 は、苗植付部 4 を降下させ、次工程で苗の植え付けを行う側の線引きマーカ 6 5 を降下させる。

【 0 0 6 6 】

そして、苗移植機 1 は、植付クラッチ 2 7 a を「入」状態にする。これにより、苗移植機 1 は、植え付け開始位置において、圃場への苗の植え付けが可能となる。

40

【 0 0 6 7 】

このように、苗移植機 1 は、自動旋回制御によって作業者のハンドル操作によらず、走行車体 2 を有底の U 字状に旋回させる。また、苗移植機 1 は、G P S (Global Positioning System) 等の位置情報計測システムからの情報を用いずに、自動旋回制御を実行する。

【 0 0 6 8 】

なお、苗移植機 1 は、圃場への苗の植え付けを行う場合には、位置情報計測システムからの情報を用いて直進走行する自動走行制御を実行してもよい。

【 0 0 6 9 】

50

次に、自動旋回制御について図4に示すフローチャートを参照し説明する。図4は、自動旋回制御を説明するフローチャートである。

【0070】

コントローラ100は、自動旋回スイッチ48が「ON」にされたか否かを判定する(S100)。コントローラ100は、自動旋回スイッチ48が「OFF」である場合には(S100:No)、今回の処理を終了する。

【0071】

コントローラ100は、自動旋回スイッチ48が「ON」にされた場合には(S100:Yes)、所定条件を満たすか否かを判定する(S101)。コントローラ100は、所定条件を満たさない場合には(S101:No)、今回の処理を終了する。

10

【0072】

コントローラ100は、所定条件を満たす場合には(S101:Yes)、後進処理を行う(S102)。具体的には、コントローラ100は、植付クラッチ27aを「切」状態にし、苗植付部4を上昇させる。また、コントローラ100は、次工程側に出ている線引きマーカ65を上昇させる。また、コントローラ100は、走行車体2が直進状態となるようにステアリングモータ95によってハンドル35を調整し、HSTモータ85によってHST14のトラニオンを後進位置とし、回転数センサ90によって後進開始後の後輪11の回転数を計測する。

【0073】

コントローラ100は、回転数が第1所定回転数になったか否かを判定する(S103)。コントローラ100は、回転数が第1所定回転数よりも少ない場合には(S103:No)、後進処理を継続する(S102)。

20

【0074】

コントローラ100は、回転数が第1所定回転数になると(S103:Yes)、第1旋回処理を行う(S104)。具体的には、コントローラ100は、HSTモータ85によってHST14のトラニオンを前進位置にする。また、コントローラ100は、ステアリングモータ95によってハンドル35を線引きマーカ65が出ていた方向へ回動させる。また、コントローラ100は、操舵角が所定操舵角となった後の後輪11の回転数を計測する。

【0075】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第2所定回転数になったか否かを判定する(S105)。コントローラ100は、回転数が第2所定回転数よりも少ない場合には(S105:No)、第1旋回処理を継続する(S104)。

30

【0076】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第2所定回転数になると(S105:Yes)、第1直進処理を行う(S106)。具体的には、コントローラ100は、ステアリングモータ95によってハンドル35を直進位置にする。また、コントローラ100は、操舵角がゼロになった後の後輪11の回転数を計測する。

【0077】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第3所定回転数になったか否かを判定する(S107)。コントローラ100は、後輪11の回転数が第3所定回転数よりも少ない場合には(S107:No)、第1直進処理を継続する(S106)。

40

【0078】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第3所定回転数になると(S107:Yes)、第2旋回処理を行う(S108)。具体的には、コントローラ100は、ステアリングモータ95によってハンドル35を線引きマーカ65が出ていた方向へ回動させる。また、コントローラ100は、操舵角が所定操舵角となった後の後輪11の回転数を計測する。

【0079】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第4所定回転数になったか否かを判定する

50

(S109)。コントローラ100は、後輪11の回転数が第4所定回転数よりも少ない場合には(S109:No)、第2旋回処理を継続する。

【0080】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第4所定回転数になると(S109:Yes)、第2直進処理を行う(S110)。具体的には、コントローラ100は、ステアリングモータ95によってハンドル35を直進位置にする。また、コントローラ100は、操舵角がゼロになった後の後輪11の回転数を計測する。

【0081】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第5所定回転数になったか否かを判定する(S111)。コントローラ100は、後輪11の回転数が第5所定回転数よりも少ない場合には(S111:No)、第2直進処理を継続する(S110)。

10

【0082】

コントローラ100は、後輪11の回転数が第5所定回転数になると(S111:Yes)、終了処理を行う。具体的には、コントローラ100は、HSTモータ85によってHST14のトラニオンを中立位置にし、走行車体2を停止させる。また、コントローラ100は、苗植付部4を降下させ、次工程で苗の植え付けを行う側の線引きマーカ65を降下させる。また、コントローラ100は、植付クラッチ27aを「入」状態にする。

【0083】

なお、苗移植機1は、所定条件を満たした状態で自動旋回スイッチ48が「ON」にされると、例えば、長いブザー音を1回鳴らし、また、自動旋回制御が終了すると、例えば、長いブザー音を1回鳴らし、自動旋回制御の開始、および終了を作業者などに知らせることができる。また、苗移植機1は、所定条件を満たさない状態で自動旋回スイッチ48が「ON」にされると、例えば、短いブザー音を3回鳴らし、自動旋回制御が実行されないことを作業者に知らせることができる。

20

【0084】

次に、実施形態の効果について説明する。

【0085】

苗移植機1は、所定条件を満たす場合に、走行車体2が直進状態となるようにステアリングモータ95を制御し、走行車体2が後進状態となるようにHSTモータ85を制御する。そして、苗移植機1は、走行車体2が後進を開始し、回転数が第1所定回転数になると走行車体2を停止させる。

30

【0086】

これにより、苗移植機1は、例えば、走行車体2の畦への接触や、圃場からのほみ出しを防ぎつつ、自動旋回制御を行うことができる。そのため、苗移植機1は、作業性を向上させることができる。また、作業者が旋回操作を行わずに、次工程の植え付け開始位置までの苗移植機1は走行することができ、作業性を向上させることができる。また、苗移植機1は、GPS等の位置情報計測システムからの情報を用いずに自動旋回制御を行うことができる。また、苗移植機1は、真っ直ぐに後進することができ、想定した経路に沿って旋回することができる。

【0087】

苗移植機1は、走行車体2が後進して停止した後に、走行車体2が前進状態となるようにHSTモータ85を制御した後に、操舵角が所定操舵角となるようにステアリングモータ95を制御する。

40

【0088】

これにより、苗移植機1は、例えば、走行車体2の畦への接触や、圃場からのほみ出しを防ぎつつ、自動旋回制御を行うことができ、作業性を向上させることができる。また、苗移植機1は、自動旋回制御によって圃場が荒れることを抑制することができる。

【0089】

苗移植機1は、自動旋回制御を実行する場合に、線引きマーカ65が出ていた方向へ走行車体2を旋回させる。

50

【 0 0 9 0 】

これにより、苗移植機 1 は、次工程で圃場に苗を植え付ける位置に向けて走行車体 2 を旋回させ、作業性を向上させることができる。

【 0 0 9 1 】

苗移植機 1 は、線引きマーカ 6 5 が出ている方向へ旋回を開始した後に、後輪 1 1 の回転数が第 2 所定回転数になると、走行車体 2 が直進状態となるようにステアリングモータ 9 5 を制御する。

【 0 0 9 2 】

これにより、苗移植機 1 は、GPS 等の位置情報計測システムからの情報を用いずに自動旋回制御を行うことができる。

10

【 0 0 9 3 】

苗移植機 1 は、回転数が第 2 所定回転数となり、走行車体 2 が直進状態になった後に、回転数が第 3 所定回転数になると線引きマーカ 6 5 が出ている方向へ走行車体 2 が旋回するようにステアリングモータ 9 5 を制御する。

【 0 0 9 4 】

これにより、苗移植機 1 は、次工程で圃場に苗を植え付ける位置に向けて走行車体 2 を旋回させることができる。また、苗移植機 1 は、自動旋回制御において有底の U 字状に旋回することで、旋回時の圃場の状態によらず、次工程で圃場に苗を植え付ける位置に向けて走行車体 2 を正確に旋回させることができる。また、苗移植機 1 は、旋回によって荒れる圃場の面積を少なくすることができる。

20

【 0 0 9 5 】

苗移植機 1 は、有底の U 字状に旋回した後に、走行車体 2 が停止するように H S T モータ 8 5 を制御する。

【 0 0 9 6 】

これにより、苗移植機 1 は、自動旋回制御が終了したことを作業者に知らせることができる。

【 0 0 9 7 】

苗移植機 1 は、エンジン 3 0 がアイドル状態であり、変速操作レバー 3 6 が「中立位置」であり、副変速操作レバー 3 7 が「低速モード」の位置であり、植付部自動昇降スイッチ 4 7 が「ON」であり、線引きマーカ自動昇降スイッチ 4 9 が「ON」であり、かつ走行車体 2 の傾きが所定傾斜以下であり、所定条件を満たす場合に、自動旋回制御を開始する。

30

【 0 0 9 8 】

これにより、苗移植機 1 は、自動旋回制御を安全に行うことができる。

【 0 0 9 9 】

苗移植機 1 は、自動旋回スイッチ 4 8 が「ON」にされ、自動旋回制御を開始する際に、苗植付部 4 を上昇させて、植付クラッチ 2 7 a を「切」状態にする。また、苗移植機 1 は、自動旋回制御が終了した場合には、苗植付部 4 を降下させ、植付クラッチ 2 7 a を「入」状態にする。

40

【 0 1 0 0 】

これにより、作業者は、自動旋回制御を行う際に、例えば、苗植付部 4 を上昇、または降下させる必要がなく、作業性を向上させることができる。

【 0 1 0 1 】

次に、変形例に係る苗移植機 1 について説明する。

【 0 1 0 2 】

変形例に係る苗移植機 1 は、所定条件として上記条件に加え、H S T 1 4 のトラニオンが「中立位置」であることを含んでもよい。また、所定条件は、回転数センサ 9 0 による回転数のカウントが行われていない、すなわち、車速がゼロであることを含んでもよい。また、所定条件は、停車ペダルが解除されていることを含んでもよい。また、所定条件は、苗植付部 4 が下降していることを含んでもよい。

50

【 0 1 0 3 】

また、所定条件は、フロート 6 2 が圃場と接触していることを含んでもよい。また、所定条件は、整地ロータ 6 3 を作動させるスイッチが「ON」であることを含んでもよい。また、所定条件は、走行車体 2 が直進状態、すなわち操舵角がゼロであることを含んでもよい。また、所定条件は、植付クラッチ 2 7 a が「入」であることを含んでもよい。また、所定条件は、操縦座席 4 1 への着座を検知する着座スイッチが「ON」であることを含んでもよい。

【 0 1 0 4 】

これらにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御が誤動作することを防止し、また作業者などの安全性を向上させることができる。

10

【 0 1 0 5 】

変形例に係る苗移植機 1 は、所定条件を満たしている場合には、自動旋回スイッチ 4 8 を点灯させ、所定条件を満たさない場合には、自動旋回スイッチ 4 8 を消灯させてもよい。また、変形例に係る苗移植機 1 は、所定条件を満たさない場合には、自動旋回スイッチ 4 8 を点滅させてもよい。

【 0 1 0 6 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を開始可能であるか否かを作業者に知らせることができる。

【 0 1 0 7 】

変形例に係る苗移植機 1 は、エンジン 3 0 を始動した直後に、一定時間（例えば、1 秒）自動旋回スイッチ 4 8 を点灯させてもよい。

20

【 0 1 0 8 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回スイッチ 4 8 が故障しているか否かを作業開始前に作業者に知らせることができる。

【 0 1 0 9 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における後進処理で H S T 1 4 のトラニオンの開度を設定可能としてもよい。すなわち、変形例に係る苗移植機 1 は、後進処理における走行車体 2 の車速を設定可能としてもよい。例えば、変形例に係る苗移植機 1 は、トラニオンの開度を、走行車体 2 に設けたダイヤルや、外部ツール（チェッカや、タブレットなど）によって設定可能とする。例えば、ダイヤルは、作業者の操作が容易となるように、作業者の手元付近に設けられる。

30

【 0 1 1 0 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御の後進処理における車速を作業者が設定することができる。例えば、作業者は、圃場の状態に応じて自動旋回制御における後進処理における車速を設定することができる。

【 0 1 1 1 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御によって後進を開始する場合に、エンジン 3 0 の回転数をアイドル状態の回転数よりも高い所定回転数にする。また、変形例に係る苗移植機 1 は、H S T 1 4 のトラニオンを後進位置とする前に、エンジン 3 0 の回転数を所定回転数にする。

40

【 0 1 1 2 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、エンジンストールを防止することができる。

【 0 1 1 3 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における後進処理を終了した後に、H S T 1 4 のトラニオンをいったん中立位置とした後に、前進位置にしてもよい。また、変形例に係る苗移植機 1 は、H S T 1 4 のトラニオンをいったん中立位置にした際に、エンジン 3 0 の回転数は、所定回転数に保持する。

【 0 1 1 4 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、エンジン 3 0 の回転数が変動することを抑制し、作業者に違和感を与えることを抑制することができる。また、仮に、エンジン 3 0 の

50

回転数をアイドリング状態の回転数まで低くすると、前進時にエンジン 30 の回転数が再び所定回転数となるまで待つ必要があり、作業効率が低下する。変形例に係る苗移植機 1 は、エンジン 30 の回転数を所定回転数に保持することで、作業効率を向上させることができる。

【0115】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御において後進処理を行った後に、一定時間、走行車体 2 を停止させてもよい。

【0116】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、後進処理（後進）から第 1 旋回処理（前進）が連続して行われることを抑制し、後進処理から第 1 旋回処理へ移行する際のショックの発生を抑制し、作業者の安全性を向上させることができる。

10

【0117】

変形例に係る苗移植機 1 は、第 1 旋回処理から第 2 直進処理までの H S T 1 4 の出力を一定としてもよい。

【0118】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御時の車速の変化を抑止し、作業者の安全性を向上させることができる。

【0119】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における第 1 旋回処理から第 2 直進処理で H S T 1 4 のトラニオンの開度を設定可能としてもよい。すなわち、変形例に係る苗移植機 1 は、第 1 旋回処理から第 2 直進処理における走行車体 2 の車速を設定可能としてもよい。例えば、変形例に係る苗移植機 1 は、トラニオンの開度を、走行車体 2 に設けたダイヤルや、外部ツール（チェッカや、タブレットなど）によって設定可能とする。例えば、ダイヤルは、作業者の操作が容易となるように、作業者の手元付近に設けられる。

20

【0120】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における前進時の車速を作業者が設定することができる。例えば、作業者は、圃場の状態に応じて自動旋回制御における前進時の車速を設定することができる。

【0121】

変形例に係る苗移植機 1 は、例えば、第 1 旋回処理において操舵角が所定操舵角となった後に、H S T 1 4 のトラニオンを前進位置にしてもよい。

30

【0122】

操舵角を変更しながら、前進すると、操舵角の変更に遅れが生じた場合には、旋回経路からずれて自動旋回が行われるおそれがある。変形例に係る苗移植機 1 は、操舵角が所定操舵角となった後に、H S T 1 4 のトラニオンを前進位置にすることで、自動旋回制御を正確に行うことができる。

【0123】

変形例に係る苗移植機 1 は、第 1 旋回処理における車速を第 2 直進処理における車速よりも低くなるように、H S T 1 4 のトラニオンを制御してもよい。操舵角の変更に遅れが生じ、車速が高い場合には、設定された旋回経路からのずれが大きくなる。これに対し、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御において旋回を行う場合に、低速で旋回する。

40

【0124】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、圃場が荒れることを抑制しつつ、旋回経路がずれることを抑制することができる。

【0125】

変形例に係る苗移植機 1 は、後輪 1 1 の回転数が第 2 所定回転数となり、ステアリングモータ 9 5 によってハンドル 3 5 を直進位置にするまで車速を低くしてもよい。または、変形例に係る苗移植機 1 は、後輪 1 1 の回転数が第 2 所定回転数となるまで、車速を低くしてもよい。

【0126】

50

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、旋回経路がずれることを抑制することができる。

【0127】

また、変形例に係る苗移植機 1 は、操舵角が所定操舵角よりも小さい中間操舵角になると、車速が高くなるように、H S T 1 4 のトラニオンを制御してもよい。

【0128】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、圃場が荒れることを抑制し、旋回経路がずれることを抑制し、さらに自動旋回制御にかかる時間を短くすることができ、作業効率を向上させることができる。

【0129】

変形例に係る苗移植機 1 は、第 2 旋回処理における車速を第 2 直進処理における車速よりも低くなるように、H S T 1 4 のトラニオンを制御してもよい。

【0130】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、第 2 旋回処理を行う際に、圃場が荒れることを抑制し、旋回経路がずれることを抑制することができる。

【0131】

変形例に係る苗移植機 1 は、第 2 旋回処理を開始する前、例えば、第 2 直進処理中に車速が低くなるように、H S T 1 4 のトラニオンを制御する。

【0132】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、第 2 旋回処理を行う際に、旋回経路がずれることをさらに抑制することができる。

【0133】

また、変形例に係る苗移植機 1 は、第 2 旋回処理が終了した後は、車速が高くなるように、H S T 1 4 のトラニオンを制御する。例えば、変形例に係る苗移植機 1 は、操舵角がゼロになると車速が高くなるように H S T 1 4 のトラニオンを制御する。

【0134】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、圃場が荒れることを抑制し、旋回経路がずれることを抑制し、さらに自動旋回制御にかかる時間を短くすることができ、作業効率を向上させることができる。

【0135】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を終了する前に、苗植付部 4 を降下させてもよい。変形例に係る苗移植機 1 は、例えば、後輪 1 1 の回転数が第 5 所定回転数となる前に、苗の植え付け開始位置まで進んだ場合には、苗植付部 4 を降下させてもよい。また、変形例に係る苗移植機 1 は、植付クラッチ 2 7 a を「入」状態にする。

【0136】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、苗の植え付け開始位置で苗植付部 4 を降下させ、苗の植え付けを開始することができる。

【0137】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御中にエンジン 3 0 の回転数がアイドル時の回転数よりも低くなった場合には、中止条件を満たしたと判定し、自動旋回制御を中止する。また、中止条件は、変速操作レバー 3 6 が「中立位置」から操作されることを含んでもよい。また、中止条件は、停車ペダルが踏まれたことを含んでもよい。また、中止条件は、副変速操作レバー 3 7 が「高速モード」の位置となることを含んでもよい。また、中止条件は、植付部自動昇降スイッチ 4 7 が「OFF」になることを含んでもよい。

【0138】

また、中止条件は、線引きマーカ自動昇降スイッチ 4 9 が「OFF」になることを含んでもよい。また、中止条件は、線引きマーカ 6 5 が両側に出された状態になることを含んでもよい。また、中止条件は、線引きマーカ 6 5 が降下する方向が変更されたことを含んでもよい。また、中止条件は、走行車体 2 の傾きが所定傾斜よりも大きいことを含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 9 】

また、中止条件は、苗植付部 4 が作業者によって上昇、または降下されたことを含んでもよい。また、中止条件は、ハンドル 3 5 が作業者によって操作されたことを含んでもよい。また、中止条件は、植付クラッチ 2 7 a を作業者が「入」状態にしたことを含んでもよい。また、中止条件は、自動旋回スイッチ 4 8 を作業者が「OFF」にしたことを含んでもよい。また、中止条件は、操縦座席 4 1 への着座を検知する着座スイッチが「OFF」になったことを含んでもよい。

【 0 1 4 0 】

これらにより、変形例に係る苗移植機 1 は、状況に応じて自動旋回制御を中止することができる。

10

【 0 1 4 1 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した場合には、例えば、長いブザー音を 1 回鳴らす。

【 0 1 4 2 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止したことを作業者などに知らせることができる。

【 0 1 4 3 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した場合には、H S T 1 4 のトラニオンを「中立位置」、すなわち停車位置にする。

【 0 1 4 4 】

20

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した場合には、走行車体 2 を停止させる。そのため、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した際の作業者の安全性を向上させることができる。

【 0 1 4 5 】

変形例に係る苗移植機 1 は、変速操作レバー 3 6 が操作されて、自動旋回制御を中止し、H S T 1 4 のトラニオンを「中立位置」にした場合には、変速操作レバー 3 6 が「中立位置」に操作されるまで変速操作レバー 3 6 の操作を無効とする。

【 0 1 4 6 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止し、H S T 1 4 のトラニオンの位置と、変速操作レバー 3 6 の位置とが対応しない状態で走行車体 2 が走行することを防止することができる。そのため、変形例に係る苗移植機 1 は、安全性を向上させることができる。

30

【 0 1 4 7 】

変形例に係る苗移植機 1 は、走行車体 2 の傾きが所定傾斜よりも大きくなり、自動旋回制御を中止した場合には、植付クラッチ 2 7 a を「切」状態にする。また、変形例に係る苗移植機 1 は、植付クラッチ 2 7 a を「切」状態にし、一定時間（例えば、2 秒）経過した後に、エンジン 3 0 を停止する。

【 0 1 4 8 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、例えば、走行車体 2 が畦に乗り上げた場合に、エンジン 3 0 を停止することで、安全性を向上させることができる。また、変形例に係る苗移植機 1 は、植付クラッチ 2 7 a を「切」状態とした後に、エンジン 3 0 を停止することで、植込杆 5 8 が逆回転することを抑制し、破損を抑制することができる。

40

【 0 1 4 9 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御中は、ブザー音を間欠して鳴らしてもよい。

【 0 1 5 0 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御中であることを作業者などに知らせることができる。

【 0 1 5 1 】

変形例に係る苗移植機 1 は、走行車体 2 の上部に、例えば、畦際から目視可能なランプを設け、自動旋回制御中はランプを点灯させてもよい。

50

【 0 1 5 2 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御中であることを作業者などに知らせることができる。

【 0 1 5 3 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した場合には、中止した原因（条件）に合わせたエラーコードをモニタ 8 6 に表示してもよい。

【 0 1 5 4 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を中止した原因を作業者に知らせることができる。

【 0 1 5 5 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における右旋回時の所定操舵角、および左旋回時の所定操舵角を個別に設定してもよい。

【 0 1 5 6 】

例えば、直進時のハンドル 3 5 の位置に対する同一操作量の右旋回、および左旋回が行われた場合に、走行車体 2 の直進状態における操舵角に対するセンサの取り付け誤差や、ピットマンアームの調整誤差によって、右旋回時の旋回半径と左旋回時の旋回半径とが一致しないことがある。変形例に係る苗移植機 1 は、このような場合に、右旋回時の所定操舵角、および左旋回時の所定操舵角を個別に設定することで、自動旋回制御における右旋回、および左旋回の旋回半径を一致させることができる。そのため、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を正確に行うことができる。

【 0 1 5 7 】

また、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御における第 2 所定回転数などを右旋回、および左旋回で個別に設定してもよい。

【 0 1 5 8 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、例えば、走行車体 2 の直進状態における操舵角に対するセンサの取り付け誤差や、ピットマンアームの調整誤差がある場合であっても、自動旋回制御における右旋回のタイミングと、左旋回のタイミングとを調整することができる。そのため、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を正確に行うことができる。

【 0 1 5 9 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回スイッチ 4 8 が一定時間以上継続して押された場合に、ON となるようにしてもよい。

【 0 1 6 0 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、例えば、作業者が誤って自動旋回スイッチ 4 8 を押した場合や、作業者の足が自動旋回スイッチ 4 8 に触れた場合に、自動旋回スイッチ 4 8 が ON になることを抑制することができる。

【 0 1 6 1 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御が実行されないように設定可能としてもよい。例えば、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御を実行可能、または実行不能とするスイッチを設ける。また、変形例に係る苗移植機 1 は、外部ツール（チェッカや、タブレットなど）によって自動旋回制御が実行されないように設定可能であってもよい。

【 0 1 6 2 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、作業状態に応じて、自動旋回制御が実行されないように設定することができる。

【 0 1 6 3 】

変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御が終了した後は、走行車体 2 が所定距離（例えば、10 m）走行するまでは、自動旋回制御の実行を禁止し、走行車体 2 が所定距離走行した後に、自動旋回制御を実行可能としてもよい。

【 0 1 6 4 】

これにより、変形例に係る苗移植機 1 は、自動旋回制御が終了した直後に、自動旋回ス

10

20

30

40

50

スイッチ 48 が誤操作された場合に、自動旋回制御が行われることを防止することができる。

【0165】

なお、上記実施形態と、変形例とを組み合わせ適用してもよい。

【0166】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

10

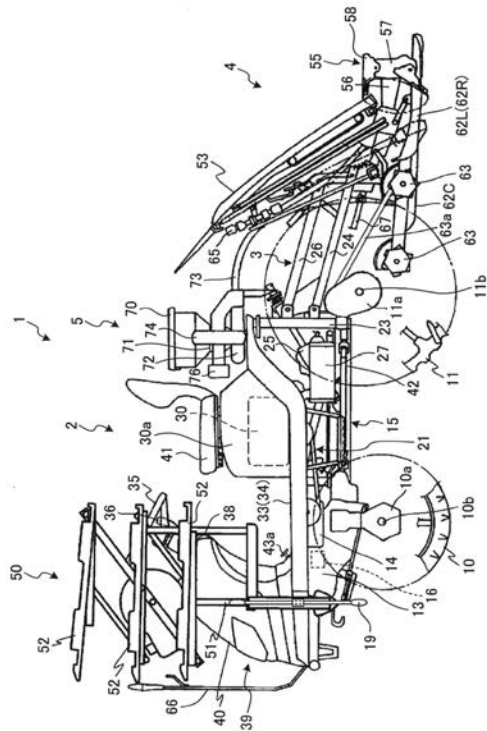
【符号の説明】

【0167】

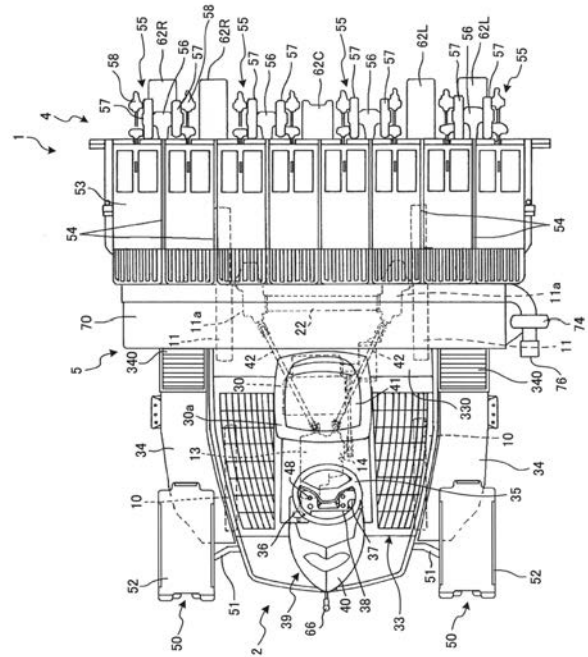
- 1 苗移植機（作業車両）
- 2 走行車体
- 4 苗植付部（作業装置）
- 10 前輪
- 11 後輪
- 14 無段変速装置（HST、主変速機構）
- 16 副変速機構
- 30 エンジン
- 35 ハンドル（ステアリング装置）
- 36 変速操作レバー
- 48 自動旋回スイッチ
- 65 線引きマーカ
- 85 HSTモータ（第2モータ）
- 90 回転数センサ
- 91 操舵角センサ
- 95 ステアリングモータ（第1モータ）
- 100 コントローラ（制御装置）

20

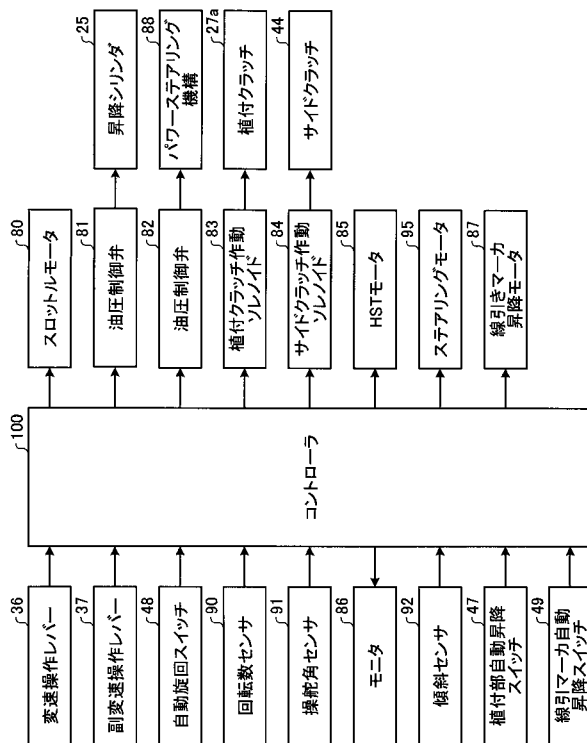
【図 1】



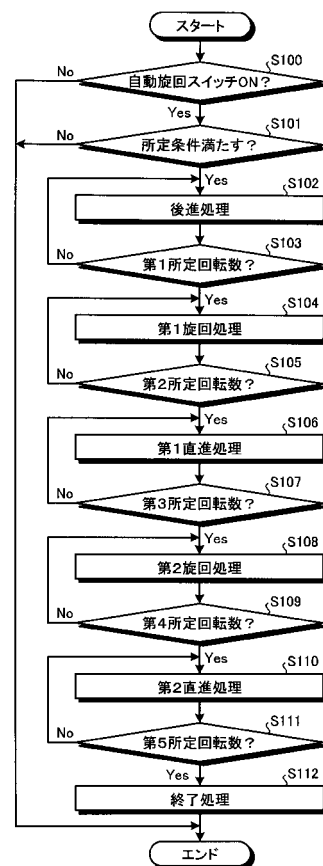
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 0 1 C 11/02 3 3 1 B

(72)発明者 飛田 秀平

愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内

Fターム(参考) 2B043 AA01 AA04 AB08 AB11 AB15 BA02 BB06 CA03 CB15 DA04
DB21 DC03 EA08 EA14 EB10 EC02 EC12 EC13 EC14 EC19
ED02 ED03 ED04 ED12 ED13 ED15 ED22 ED23
2B062 AA02 AA10 AA11 AB01 BA02 BA07 BA12 BA22 BA35 BA46
BA62 CA02 CA04 CA05 CA14 CA15 CA25