

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 1 部門第 1 区分  
 【発行日】平成 29 年 5 月 18 日 (2017.5.18)

【公開番号】特開 2016-214115 (P2016-214115A)  
 【公開日】平成 28 年 12 月 22 日 (2016.12.22)  
 【年通号数】公開・登録公報 2016-069  
 【出願番号】特願 2015-100801 (P2015-100801)  
 【国際特許分類】

A 0 1 C 11/02 (2006.01)

A 0 1 G 13/00 (2006.01)

【F I】

A 0 1 C 11/02 3 0 3 C

A 0 1 C 11/02 3 0 3 Z

A 0 1 G 13/00 3 0 2 A

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 3 月 30 日 (2017.3.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圃場の畝に敷設するシート (19) に孔を開ける孔開け装置 (500) を設けると共に、前記孔開け装置 (500) が開けた孔に移植植物 (22) を植え付ける移植機において、前記孔開け装置 (500) は、前記シート (19) に孔を開ける孔開け具 (510) と、前記孔開け具 (510) を、静止軌跡において、下降させ、後方へ移動させると共に上昇させる移動機構 (520) を設けることを特徴とする移植機。

【請求項 2】

前記移動機構 (520) を移動させるリンク機構 (524) と補助リンク機構 (523) を各々上下回動可能に設け、

前記リンク機構 (524) は、前側リンク部材 (524-1) と後側リンク部材 (524-2) を直列的に連結して構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の移植機。

【請求項 3】

前記リンク機構 (524) が上方回動するタイミングを前記補助リンク機構 (523) が上方回動するタイミングより遅くし、

前記補助リンク機構 (523) が上方回動し始めてから所定期間に亘って前記前側リンク部材 (524-1) と後側リンク部材 (524-2) が形成する角度 ( ) を変化させて、前記リンク機構 (524) の後端部を移動させ、前記孔開け具 (510) を後方へ移動させる構成としたことを特徴とする請求項 2 に記載の移植機。

【請求項 4】

前記移植植物 (22) の植付作業に関する情報を表示する表示装置 (630) を設け、

前記孔開け具 (510) は、熱により前記シート (19) を溶かして前記孔を開ける構成とし、前記孔開け具 (510) の温度を検知する温度検知部材 (513) を設け、前記孔開け具 (510) が所定値よりも低温であることを前記温度検知部材 (513) が検知したときは、前記表示装置 (630) に前記孔開け具 (510) が低温であることを表示することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の移植機。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】移植機

【技術分野】

【0001】

本発明は、苗や種芋等の移植機に関するものであり、農業機械の技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

従来、移植機として、走行車体に、苗供給装置と、圃場に敷かれたマルチフィルムに対して苗植え付け用の孔を形成する孔開け装置と、孔開け装置により形成された孔に苗を植え付ける苗植付装置とを備えて構成されているものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

上記従来の移植機の孔開け装置には、マルチフィルムに接触して孔を開ける孔開け具が設けられている。そして、当該孔開け具は、上下動可能に保持されると共に、孔開け具の下面がマルチフィルムに接触した時に、畝面との接触により、後方に持って行かれる力が作用して、後方に揺動することが可能に構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-225007号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の苗移植機では、走行中に、孔開け具の下面がマルチフィルムに接触すると共に畝面と接触することで、単に、孔開け具が後方に持って行かれ様とする力の作用により、揺動軸を中心として、孔開け具が自然に後方に揺動するにすぎない構成であり、孔開け具自体を静止軌跡において、後方へ移動させる構成ではないので、マルチフィルムが孔開け具により前側に引っ張られてしまい、マルチフィルムに孔を適正に形成することが出来ない場合があるという問題があった。

【0006】

本発明は、このような従来の移植機の課題を考慮して、帯状のシートに孔を適正に形成することが出来る移植機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】

【0007】

第1の本発明は、圃場の畝に敷設するシート（19）に孔を開ける孔開け装置（500）を設けると共に、前記孔開け装置（500）が開けた孔に移植植物（22）を植え付ける移植機において、前記孔開け装置（500）は、前記シート（19）に孔を開ける孔開け具（510）と、前記孔開け具（510）を、静止軌跡において、下降させ、後方へ移動させると共に上昇させる移動機構（520）を設けることを特徴とする移植機である。

【0008】

また、第2の本発明は、前記移動機構（520）を移動させるリンク機構（524）と補助リンク機構（523）を各々上下回動可能に設け、前記リンク機構（524）は、前側リンク部材（524-1）と後側リンク部材（524-2）を直列的に連結して構成したことを特徴とする請求項1に記載の移植機である。

【0009】

また、第3の本発明は、前記リンク機構（524）が上方回動するタイミングを前記補

助リンク機構（５２３）が上方回動するタイミングより遅くし、前記補助リンク機構（５２３）が上方回動し始めてから所定期間に亘って前記前側リンク部材（５２４－１）と後側リンク部材（５２４－２）が形成する角度（ ）を変化させて、前記リンク機構（５２４）の後端部を移動させ、前記孔開け具（５１０）を後方へ移動させる構成としたことを特徴とする請求項２に記載の移植機である。

【００１０】

また、第４の本発明は、前記移植植物（２２）の植付作業に関する情報を表示する表示装置（６３０）を設け、前記孔開け具（５１０）は、熱により前記シート（１９）を溶かして前記孔を開ける構成とし、前記孔開け具（５１０）の温度を検知する温度検知部材（５１３）を設け、前記孔開け具（５１０）が所定値よりも低温であることを前記温度検知部材（５１３）が検知したときは、前記表示装置（６３０）に前記孔開け具（５１０）が低温であることを表示することを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の移植機である。

【００１１】

上記の請求項１から請求項４のいずれかに関連する発明として、第１の関連発明は、前記移植植物（２２）の植付作業に関する情報を表示する表示装置（６３０）を備え、前記孔開け具（５１０）は、熱により前記シート（１９）を溶かして前記孔を開ける構成であり、前記孔開け具（５１０）の温度が所定値よりも低温であることが検知された場合、前記表示装置（６３０）の表示内容を、前記孔開け具（５１０）が低温である旨を示す情報に切り替える、ことを特徴とする移植機である。

【００１２】

また、第２の関連発明は、前記孔開け装置（５００）の後方に設けられ、前記孔開け装置（５００）により開けられた前記孔に前記移植植物（２２）を植え付ける、先端が尖った筒状部材であって、上下動しながら前記先端側が左右方向に開閉する植付ホッパ（１１）と、前記植付ホッパ（１１）の後方に設けられ、前記植付ホッパ（１１）の内面をスクレールするスクレーパ（１５１０）と、下端部側に前記スクレーパ（１５１０）を取り付けるスクレーパ取り付け部を有すると共に、上端部側が、側面視で、前記植付ホッパ（１１）の上方に位置する支点軸（１５２２）に前後に回動可能に連結されたスクレーパアーム（１５２０）と、前記植付ホッパ（１１）に取り付けられると共に、前記スクレーパアーム（１５２０）と当接可能に配置されたスクレーパ用カム（１５３０）とを備え、前記スクレーパ（１５１０）は、前記先端側を開きながら上昇する前記植付ホッパ（１１）と共に上昇する前記スクレーパ用カム（１５３０）の当接によりスクレーパアーム（１５２０）が作動することで、前側に移動し前記植付ホッパ（１１）の内側に進入する、ことを特徴とする、請求項１から請求項４の何れか１項、あるいは第１の関連発明に記載の移植機である。

【００１３】

また、第３の関連発明は、左右一対の前輪（２）と、左右一対の後輪（３）と、少なくとも前記前輪（２）と前記後輪（３）の何れか一方に付着する土を落とす、タイヤの接地面に沿うと共に前記タイヤの車軸に向けて曲がった、略Ｕ字形状の板状部材である車輪スクレーパ（１６００）とを備え、前記車軸に垂直で且つ前記車軸の中央部を通る縦断面の側面視において、前記車輪スクレーパ（１６００）のスクレーパ作用面（１６０４）が、該スクレーパ作用面の作用端部（１６０４ａ）と前記車軸とを通る直線（１６０５）に対して斜めに配置されている、ことを特徴とする、請求項１から請求項４の何れか１項、あるいは第１または第２の関連発明に記載の移植機である。

【発明の効果】

【００１４】

請求項１の本発明によって、機移動機構（５２０）で孔開け具（５１０）を移動させることにより、機体の前進走行と共に孔開け具（５１０）を後側へ適正に移動させることができるので、シート（１９）に形成する植付孔の形状が適正になり、植付精度が向上する。

## 【 0 0 1 5 】

また、第 2 の本発明によって、請求項 1 の発明の効果に加えて、前側リンク部材（ 5 2 4 - 1 ）と後側リンク部材（ 5 2 4 - 2 ）を直列的に連結してリンク機構（ 5 2 4 ）を構成したことにより、孔開け具（ 5 1 0 ）を的確に後側へ移動させることができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、第 3 の本発明によって、請求項 2 の発明の効果に加えて、リンク機構（ 5 2 4 ）が補助リンク機構（ 5 2 3 ）よりも遅れて上方回転し、リンク機構（ 5 2 4 ）の後端部の移動により孔開け具（ 5 1 0 ）が後方に移動することにより、孔開け具（ 5 1 0 ）がシート（ 1 9 ）を機体の前進方向に引き摺ることを防止できるので、シート（ 1 9 ）に形成する植付孔の形状が適正になり、植付精度が向上する。

## 【 0 0 1 7 】

また、第 4 の本発明によって、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項の発明の効果に加えて、温度検知部材（ 5 1 3 ）が検知する孔開け具（ 5 1 0 ）の温度が低温であると表示装置（ 6 3 0 ）に表示することにより、孔開け具（ 5 1 0 ）で適正に孔開けができるか否かを確認できるので、不適正な植付孔に苗を植えつけることが防止される。

また、孔開け具（ 5 1 0 ）の故障や劣化などの異常を早期に認識できる。

## 【 0 0 1 8 】

また、第 1 の関連発明によって、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項の発明の効果に加えて、孔開け具（ 5 1 0 ）で適正に孔開けが行えるかを確認出来、孔開けが不適正であることによる移植物の不適正な植え付けを防止出来る。また、孔開け具（ 5 1 0 ）の異常（故障や劣化など）を認識出来る。

## 【 0 0 1 9 】

また、第 2 の関連発明によって、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項、あるいは第 1 の関連発明の効果に加えて、狭いスペースにスクレーパ（ 1 5 1 0 ）及びスクレーパ作動機構を収めることが出来、機体のコンパクト化が図れると共に、スクレーパ（ 1 5 1 0 ）の前後移動量を確保出来、植付ホッパ（ 1 1 ）の内面を的確にスクレーブ出来る。

## 【 0 0 2 0 】

また、第 3 の関連発明によって、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項、あるいは第 1 または第 2 の関連発明の効果に加えて、車輪スクレーパ（ 1 5 1 0 ）の角部でタイヤの接地面を良好にスクレーブ出来る。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】本発明の実施の形態 1 の苗移植機の左側面図

【 図 2 】本実施の形態 1 の苗移植機の平面図

【 図 3 】（ a ）：本実施の形態 1 の苗移植機における、孔開け装置の左側面図、（ b ）：図 3 （ a ）に示す孔開け装置の、第 1 カムの外周面における下側ローラの各当接位置と、それらに対応する、第 2 カムの外周面における上側ローラの各当接位置を示す概略側面図

【 図 4 】（ a ）：本実施の形態 1 の苗移植機における、電熱ヒータ部の保温機構を説明するための概略模式図、（ b ）：図 4 （ a ）の変形例を示す模式図

【 図 5 】（ a ）：本実施の形態 1 における植付具の中央部を機体前後方向に平行で且つ地面に対して垂直な平面で切断してそれを左側から見た概略断面図、（ b ）：植付具の中央部を機体左右方向に平行で且つ地面に垂直な平面で切断してそれを背面側から見た概略断面図、（ c ）：植付具の内側の後面に沿って配置される後ガードを左後方から見た斜視図

【 図 6 】本実施の形態 1 における、取出部材の動作、植付具の動作、及びトレイ供給装置の苗置台の横送り動作の動作タイミングを示すと共に、取出部材の動作、植付具の動作、及びトレイ供給装置のトレイ送りロッドの縦送り動作の動作タイミングを示す図

【 図 7 】（ a ）～（ b ）：本実施の形態 1 のトレイ供給装置の斜視図

【 図 8 】本実施の形態 1 のトレイ縦送り装置の構成を示す概略側面図

【 図 9 】本実施の形態 1 の苗植付装置と苗植付装置駆動機構の左側面図

【 図 1 0 】本実施の形態 1 の苗植付装置駆動機構の概略左側面図

【図 1 1】本実施の形態 1 の操縦ハンドルの左右一対のハンドルグリップの近傍に配置された各種操作レバー、及び操作部を説明する平面図

【図 1 2】本実施の形態 1 の植付深さ調整機構の概略構成を示す左側面図

【図 1 3】本実施の形態 1 の制御部への入出力を説明する概略構成図

【図 1 4】本発明の実施の形態 2 の苗移植機におけるスクレーパ装置を説明する概略側面図

【図 1 5】本実施の形態 2 におけるスクレーパ装置を説明する概略平面図

【図 1 6】本実施の形態 2 におけるスクレーパ装置の動作を説明する概略側面図

【図 1 7】(a)：本実施の形態 2 の苗移植機における、左側の前輪に設けられた車輪スクレーパを示す概略平面図、(b)：図 1 7 (a) に示された車輪スクレーパ装置の概略左側面図、(c)：図 1 7 (b) に示された車輪スクレーパを、前輪の左右幅方向の中央位置において、車軸に垂直な面で切断した時の概略断面図、(d)：左側の前輪についての、車輪スクレーパの固定位置の変形例を示す概略拡大図

【図 1 8】(a)：第 2 孔開け装置の概略構成を示す側面図、(b)：防風カバーが左側防風カバーと右側防風カバーに 2 分割された構成を示す概略平面図

【図 1 9】(a)：左右に分割されて、それぞれが回動可能にスクレーパ取り付け部に取り付けられている左回動スクレーパと右回動スクレーパの斜視図、(b)：左回動スクレーパと右回動スクレーパに形成された、左右一対の開きすぎ防止ストッパーを示す概略背面図

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の移植機の一実施の形態の苗移植機について説明する。

【0023】

(実施の形態 1)

本実施の形態 1 では、本発明の移植機の一実施の形態の苗移植機について、図面を用いて説明する。

【0024】

図 1 に、本実施の形態の苗移植機 1 の概略の左側面図を示し、図 2 に概略の平面図を示す。

【0025】

野菜などの苗を移植する苗移植機 1 は、図 1、図 2 に示すように、走行車輪としての左右一対の前輪 2 および後輪 3 を備えた走行車体 15 と、走行車体 15 の前部に配置されたエンジン 12 およびミッションケース（主伝動ケースとも呼ぶ）4 と、走行車体 15 の後部に配置された、苗 22（図 7 参照）を圃場の畝に植え付けるべく植付具 11 を上下揺動させる苗植付装置 300 と、その苗 22 を収容したトレイ 20（図 7 参照）を供給するトレイ供給装置 100 と、そのトレイ供給装置 100 のトレイ 20 の育苗ポット 21（図 7 参照）の内部に取出部材 260 を突入させて苗 22 を取りだして植付具 11 へ供給する取出装置 200 と、苗 22 の植付深さを一定に保つためのセンサ板 710 を含む植付深さ調整機構 700（図 12 参照）と、鎮圧輪 13、操縦ハンドル 8、及び操縦ハンドル 8 の中央部に配置された操作部 600 等を備えて構成されている。

【0026】

また、本実施の形態の苗移植機 1 には、圃場の畝に予め敷かれたマルチフィルム 19 に接触して、孔開け具 510 により苗植え付け用の植付孔を開ける孔開け装置 500（図 3 (a) 参照）が、植付具 11 の前方に配置されている。孔開け装置 500 による孔開け具 510 の動きは、植付具 11 の動きと同期しており、孔開け具 510 により開けられた植付孔に、植付具 11 が突入して苗 22 を植え付ける構成である。

【0027】

尚、植付具 11 の下端部は、苗植付装置 300 の作動によって、静止軌跡（走行車体 15 の走行を停止した状態の軌跡）として、図 1 に示す植付軌跡 T1 を描く構成である。

【0028】

また、本実施の形態の苗２２は、本発明の移植物の一例にあたる。

【００２９】

また、トレイ供給装置１００には、図２に示す通り、トレイ搬送路１１１上にトレイ２０が載置されていないことを検知するためのトレイ検知装置１１００が設けられている。

【００３０】

本実施の形態の苗移植機１のトレイ供給装置１００の送り動作には、（１）トレイ２０の横方向一列分の育苗ポット２１の苗２２が、取出部材２６０により順次取り出されるべく、苗置台１１０が、間欠的に左右横方向に送られる横送り動作と、（２）横方向一列分の全ての育苗ポット２１の苗２２の取り出しが完了した後、苗置台１１０上のトレイ２０が、トレイ送りロッド１２１により育苗ポット２１の横方向一列分について下方向に送られる縦送り動作がある。

【００３１】

トレイ送りロッド１２１による縦送りは、トレイ２０の裏面側の隣接する育苗ポット２１間の溝部にトレイ送りロッド１２１の先端部が係合した状態となり、この状態でトレイ送りロッド１２１が側面視で略四角形の軌跡Ａ（図８参照）を描いて回転することにより、トレイ２０がトレイ搬送路１１１に沿って斜め下方に間欠的に縦送りされることで実行される。

【００３２】

尚、トレイ供給装置１００、及びトレイ検知装置１１００の詳細な構成については、図７～図８を用いて後述する。

【００３３】

また、図１、図２に示す通り、エンジン１２から出力される回転動力は、ミッションケース４により分岐され、左右一対の走行伝動ケース９を介して左右一対の後輪３に伝動されるとともに、ミッションケース４の後側に設けられた植付伝動装置１８にも伝動される構成である。

【００３４】

即ち、本実施の形態の苗移植機１では、上述した通り、圃場の畝に予め敷かれたマルチフィルム１９に対して孔開け装置５００により苗植え付け用の孔を開け、育苗ポット２１から苗２２を取り出してその孔に植付けるべく、ミッションケース４からの駆動力が植付伝動装置１８に伝動される。即ち、植付伝動装置１８から駆動力が、チェーンベルト２０２を介して取出装置２００に伝動されるとともに（図１参照）、孔開け駆動軸２９を介して孔開け装置５００に伝動される（図２参照）。また、その植付伝動装置１８に取り付けられた苗植付装置駆動機構４００と、苗植付装置３００を介して植付具１１を駆動させる構成である。

【００３５】

また、本実施の形態の苗移植機１の植付動作は、苗植付装置駆動機構４００により間欠的に行える構成である。

【００３６】

尚、孔開け装置５００については、図３（ａ）～図４を用いて更に後述する。

【００３７】

また、苗植付装置３００、及び苗植付装置駆動機構４００の詳細な構成については、図９～図１０を用いて、後述する。

【００３８】

また、ミッションケース４の後端の左右方向に配置された左右フレーム１６の後部には、右寄りの位置に延びる主フレーム１７を設けている。該主フレーム１７の後端部には左右端側から後方に延びた操縦ハンドル８を設け、この操縦ハンドル８が主フレーム１７および左右フレーム１６を介してミッションケース４に支持された構成となっている。

【００３９】

これにより、作業者は、走行車体１５の後方を歩きながら操縦ハンドル８で走行車体１５の操向操作を行うことが出来る。

## 【 0 0 4 0 】

即ち、本実施の形態の苗移植機 1 は、左右一对の前輪 2、2 及び左右一对の後輪 3、3 によって畝 U を跨いだ状態で走行車体 15 を進行させながら、トレイ 20 に収容されている苗 22 を、孔開け装置 500 によりマルチフィルム 19 に開けられた孔に対して、自動的に植え付けることが出来る構成である。

## 【 0 0 4 1 】

また、走行部には、走行車体 15 に対し左右一对の後輪 3、3 を上下動させて、走行車体 15 の姿勢及び車高を制御する機体制御機構 180 が設けられている。

## 【 0 0 4 2 】

機体制御機構 180 には、左右一对の後輪 3 の走行伝動ケース 9 と走行車体 15 との間において、後輪 3 の上げ下げによって走行車体 15 を昇降する油圧昇降シリンダ 10 と、走行車体 15 を左右傾斜させる水平用油圧シリンダ 14 とが設けられており、この油圧昇降シリンダ 10 を伸縮作動させると、左右一对の後輪 3 が同方向に同量だけ走行車体 15 に対し上下動し、走行車体 15 が昇降する。

## 【 0 0 4 3 】

また、油圧昇降シリンダ 10 は、ミッションケース 4 の上部に取り付けられた油圧切替バルブ部 40 ( 図 1 参照 ) に固着して設けられ、ミッションケース 4 に取り付けられた油圧ポンプからの油圧を切り替える油圧切替バルブ部 40 に備えられた昇降操作バルブ ( 図示省略 ) を操作することにより作動する構成である。

## 【 0 0 4 4 】

尚、昇降操作バルブには、後述する昇降操作レバー 81 ( 図 11 参照 ) がケーブル 82 を介して連結されるとともに、後述するカウンタアーム 760 ( 図 12 参照 ) がロッド 765 を介して連結されている。

## 【 0 0 4 5 】

また、ミッションケース 4 の右側には振り子式の左右傾斜センサ 41 が設けられており、この左右傾斜センサ 41 の検出により油圧切替バルブ部 40 に備えられた水平操作バルブ ( 図示省略 ) を介して水平用油圧シリンダ 14 を作動させ、左側の後輪 3 のみを上下動させて、畝 U の谷部の凹凸に関係なく走行車体 15 を左右水平に維持すべく構成されている。

## 【 0 0 4 6 】

次に、孔開け装置 500 について、主として図 3 ( a )、図 3 ( b ) を用いて更に説明する。

## 【 0 0 4 7 】

図 3 ( a ) は、孔開け装置 500 の左側面図であり、図 3 ( b ) は、第 1 カム 521 の外周面における下側ローラ 526 - 1 の当接位置 P1 ~ P5 と、それらに対応する、第 2 カム 522 の外周面における上側ローラ 526 - 2 の当接位置 Q1 ~ Q5 を示す概略側面図である。

## 【 0 0 4 8 】

孔開け装置 500 は、図 3 ( a ) に示す通り、畝 U に敷かれたマルチフィルム 19 に接触して熱で溶かして植付孔を開ける孔開け具 510 と、孔開け具 510 を静止軌跡 ( 走行車体 15 が走行を停止した状態の軌跡 ) において、上下及び前後方向に移動させる上下動機構 520 とを備えている。

## 【 0 0 4 9 】

即ち、孔開け具 510 の下端中央部 510 a は、上下動機構 520 の作動によって、静止軌跡として、図 3 ( a ) に示す孔開け静止軌跡 500 T を描き、当該孔開け静止軌跡 500 T に対応する動軌跡 ( 走行車体 15 が走行している状態の軌跡 ) として、図 3 ( a ) に示す孔開け動軌跡 500 T1 を描く構成である。

## 【 0 0 5 0 】

また、孔開け具 510 は、下側に配置されてマルチフィルム 19 に接触する電熱ヒータ部 511 と、下端部において当該電熱ヒータ部 511 を保持すると共に上端部において上

下動機構 5 2 0 に連結された孔開け具連結部材 5 1 2 とにより構成されている。電熱ヒータ部 5 1 1 には、マルチカットヒータ（図示省略）と、マルチカットヒータの温度を検知するマルチカットヒータ温度センサ 5 1 3（図 1 3 参照）が配置されており、その検知結果は、後述する制御部 8 0 0（図 1 3 参照）に送られる。

【 0 0 5 1 】

尚、ここで、マルチカットヒータに関連して、操作パネル 6 0 1（図 1 1 参照）や制御部 8 0 0（図 1 3 参照）の構成等について、図 1 1、図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 5 2 】

即ち、マルチカットヒータを入切するためのマルチカット入 / 切スイッチ 6 0 2 が操作部 6 0 0 の操作パネル 6 0 1 上に配置されている（図 1 1、図 1 3 参照）。更に、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 により検知されるマルチカットヒータの温度が設定温度に達しない場合など、マルチカットヒータの異常が制御部 8 0 0 により検知された場合は、制御部 8 0 0 は、植付動作を停止させると共に、操作パネル 6 0 1 に配置された、マルチカットヒータの異常を知らせる警告ランプ 6 0 3（図 1 1、図 1 3 参照）を点滅させる構成である。

【 0 0 5 3 】

また、操作パネル 6 0 1 には、後述する、少なくとも植付株間を表示する表示部 6 3 0 と、少なくとも植付株間を調節する調節ボタン 6 4 0 と、が配置されている。この調節ボタン 6 4 0 は、「上げ」プッシュスイッチ 6 4 0 a と、「下げ」プッシュスイッチ 6 4 0 b とを備えており、後述する、株間を広げたり、或いは狭めたりする株間設定の操作に用いる他に、切替スイッチ（図示省略）の操作により、マルチカットヒータの温度を設定する為の温度設定操作に用いることが出来ると共にその設定温度が表示部 6 3 0 に表示される構成である。また、上記プッシュスイッチ 6 4 0 a、6 4 0 b からの作業による入力 が所定時間無い場合、制御部 8 0 0 により、温度設定操作が終わったと判定されて、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 で検知される温度が、設定温度に代わって、表示部 6 3 0 に自動的に表示される構成である。

【 0 0 5 4 】

また、作業者が、切替スイッチに対して、表示部 6 3 0 にマルチカットヒータの温度表示を行わせるための操作をしていない場合でも、マルチカット入 / 切スイッチ 6 0 2 を ON した後、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に達するまでの間は、後述する株間設定表示に代えて、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度表示を優先して表示させる構成である。

【 0 0 5 5 】

更にまた、制御部 8 0 0 は、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度が設定温度（又は、使用可能な温度）に達するまでは、植付動作を開始させない構成である。

【 0 0 5 6 】

これにより、マルチカットヒータが使用可能な温度に達していない段階で、植付作業を開始することが防止出来、マルチフィルム 1 9 の孔開け不良による植付作業のやり直しを防ぐことが出来る。

【 0 0 5 7 】

また、制御部 8 0 0 は、作業者が植付作業前にマルチカット入 / 切スイッチ 6 0 2 を ON した後、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 により検知されるマルチカットヒータの温度上昇カーブから、マルチカットヒータの性能の劣化の有無を判定し、性能が劣化していると判定した場合は、植付作業開始前に、表示部 6 3 0 に、劣化等によるマルチカットヒータの交換を促す等の警告メッセージを表示すると共に、警告ランプ 6 0 3 を点滅させる構成である。

【 0 0 5 8 】

以上の構成により、マルチカットヒータを加熱している間は、ヒータ温度の表示や、場合によっては警告メッセージが表示部 6 3 0 に表示されるため、作業者はマルチカットヒータの故障や劣化を容易に認識出来、部品の早期交換により植付作業中の故障による作業



中断を未然に防げるので、作業効率が向上する。

【0059】

尚、マルチカットヒータ温度センサ513の検知結果に基づく、制御部800の動作は、図13を用いて更に後述する。また、操作パネル601、及び制御部800の上記以外の構成等は、図11、図13を用いて更に後述する。

【0060】

ここで、再び図3(a)、図3(b)に戻り、孔開け装置500についての説明を続ける。

【0061】

即ち、上下動機構520は、植付伝動装置18から左方向に突き出した孔開け駆動軸29に固定された第1カム521と、当該第1カム521の左側において孔開け駆動軸29に固定された第2カム522と、植付伝動装置18の左外側面上であって孔開け駆動軸29の上方に固定された上側リンク軸523aに対して前端部523Fが回動可能に連結されて後端部523Bが上下揺動可能に取り付けられた上側リンク機構523と、植付伝動装置18の左外側面上であって孔開け駆動軸29の下方に固定された下側リンク軸524aに対して前端部524Fが回動可能に連結されて後述する連結軸524bが上下揺動可能に取り付けられた下側リンク機構524と、上側リンク機構523の後端部523Bと下側リンク機構524の後端部524Bとを、上連結軸523cと下連結軸524cを介して揺動可能に連結し、下端部側において孔開け具連結部材512を連結した連結アーム525とを備えている。

【0062】

また、下側リンク機構524は、前側に配置された下側前リンク部材524-1と、後側に配置された下側後リンク部材524-2とが、連結軸524bにより回動可能に直列的に連結されると共に、下側前リンク部材524-1の途中に下側ローラ526-1が回動可能に取り付けられて構成されている。

【0063】

また、下側前リンク部材524-1には、連結軸524bの下方においてストッパーピン524eが立設されており、当該ストッパーピン524eが、下側後リンク部材524-2において連結軸524bの下方に向けて突き出した角度規制ストッパー524-2aに当接することで、下側前リンク部材524-1と下側後リンク部材524-2との成す角度（図3(a)参照）の下限を規制している。また、下側前リンク部材524-1の途中に設けられた長孔524dには、下側リンク引っ張りバネ527の下端部が掛けられており、当該下側リンク引っ張りバネ527の上端部は、上側リンク機構523に設けられた固定ピン18bに掛けられている。この下側リンク引っ張りバネ527の縮もうとする力は、下側前リンク部材524-1と下側後リンク部材524-2との成す角度を常に減少させようとする方向に作用すると共に、下側ローラ526-1が第1カム521の外周面に常に当接しながら動くべく作用する構成である。

【0064】

また、下側リンク引っ張りバネ527の縮もうとする力は、孔開け具510の慣性を十分に抑制するべく設定されているので、稼働スピード（アイドリング中であるか、フルスロットル中であるか）に関わらず電熱ヒータ部511の下端中央部510aは、常に同じ孔開け静止軌跡500Tを描いて動く。

【0065】

尚、上記成す角度は、連結軸524bと下側リンク軸524aとの中心を通る第1直線L1と、連結軸524bと下連結軸524cとの中心を通る第2直線L2との成す角度である。

【0066】

また、上側リンク機構523の途中に設けられた長孔523dには、上側リンク引っ張りバネ528の上端部が掛けられており、当該上側リンク引っ張りバネ528の下端部は、下側後リンク部材524-2の所定位置に固定されている。この上側リンク引っ張りバ

ネ５２８の縮もうとする力により、上側ローラ５２６－２が第２カム５２２の外周面に常に当接しながら動くべく構成されている。

【００６７】

尚、上述した下側リンク引っ張りバネ５２７、及び上側リンク引っ張りバネ５２８は、何れも上側リンク機構５２３と下側リンク機構５２４との間に設けられており、上側リンク機構５２３と下側リンク機構５２４との間隔が狭くなる側に付勢する構成となっている。

【００６８】

また、孔開け具連結部材５１２は、連結アーム５２５の下端部側に平行に形成された長孔５２５ａ、５２５ｂに対して貫通配置された締結ボルト５２５ｃにより、上下にスライド調節可能に固定されている。また、孔開け具連結部材５１２側には、図３（ａ）に示す通り、締結ボルト５２５ｃを挿入する下孔５２５ｄが４つ設けられているので、締結ボルト５２５ｃを挿入する下孔５２５ｄを選択することにより、孔開け具連結部材５１２の連結アーム５２５に対する取り付け位置を前後方向にも変更出来る構成である。

【００６９】

これにより、植付深さや走行車体１５の走行速度の変化（１速、２速）に対応して、孔開け具５１０の位置を調節することが出来る。

【００７０】

尚、本実施の形態のマルチフィルム１９は、本発明の帯状のシートの一例にあたる。また、本実施の形態の下側前リンク部材５２４－１と下側後リンク部材５２４－２は、本発明の複数のリンク部材の一例にあたる。また、本実施の形態の連結アーム５２５は、本発明の孔開け具保持アームの一例にあたる。また、本実施の形態の第１カム５２１は、本発明の下側リンク用カムの一例にあたり、本実施の形態の第２カム５２２は、本発明の上側リンク用カムの一例にあたる。

【００７１】

以上の構成のもとで、次に、孔開け装置５００の動作について、図３（ａ）、図３（ｂ）を用いて説明する。

【００７２】

孔開け駆動軸２９が、図３（ａ）、図３（ｂ）に示す通り、反時計回りに回転すると、これに追従して第１カム５２１と第２カム５２２が反時計回りに回転する。

【００７３】

以下、第１カム５２１の外周面における下側ローラ５２６－１の当接位置Ｐ１～Ｐ５と、第２カム５２２の外周面における上側ローラ５２６－２の当接位置Ｑ１～Ｑ５とを対応付けながら、電熱ヒータ部５１１の下端中央部５１０ａが、孔開け静止軌跡５００Ｔ上の位置Ｘ１～Ｘ５をどのように移動するかを説明する。

【００７４】

１）下側ローラ５２６－１の当接位置がＰ１にある時、上側ローラ５２６－２の当接位置はＱ１にある。その時の電熱ヒータ部５１１の下端中央部５１０ａの孔開け静止軌跡５００Ｔ上の位置は、位置Ｘ１（Ｐ１、Ｑ１）である。

【００７５】

ここでは、軌跡上の位置Ｘ<sub>n</sub>を、下側ローラ５２６－１の当接位置がＰ<sub>n</sub>と、上側ローラ５２６－２の当接位置はＱ<sub>n</sub>を用いて、Ｘ<sub>n</sub>（Ｐ<sub>n</sub>、Ｑ<sub>n</sub>）と表す。但し、 $n = 1 \sim 5$ の整数である。

【００７６】

２）孔開け駆動軸２９が回転することにより、下側ローラ５２６－１の当接位置がＰ１からＰ２に移動すると同時に上側ローラ５２６－２の当接位置がＱ１からＱ２に移動する。

【００７７】

これにより、上側リンク機構５２３の後端部５２３Ｂは下降し、下側ローラ５２６－１が第１カム５２１により後方斜め下方に押し出されるので、下側リンク機構５２４はその

成す角度を増加させる方向、即ち、下側リンク機構 5 2 4 の後端部 5 2 4 B が後方に移動する。

【 0 0 7 8 】

その結果、電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け静止軌跡 5 0 0 T 上を後方に移動しながら下降して、マルチフィルム 1 9 を介して畝 U の表面に突入して位置 X 2 ( P 2 、 Q 2 ) に到達する。

【 0 0 7 9 】

電熱ヒータ部 5 1 1 は十分に加熱されており、これに接触したマルチフィルム 1 9 は、電熱ヒータ部 5 1 1 の底面の円形状に溶けて植付用孔が開く。

【 0 0 8 0 】

尚、この時の電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け動軌跡 5 0 0 T 1 ( 図 3 ( a ) では、二点鎖線で表した ) 上を位置 X 1 から位置 X T 1 に移動する。走行車体 1 5 が前進走行しているので、孔開け動軌跡 5 0 0 T 1 の位置 X 1 から位置 X T 1 への移動は、孔開け静止軌跡 5 0 0 T に比べてほぼ垂直に近い軌跡となる。即ち、走行中は、孔開け具 5 1 0 は、ほぼ垂直に下降して、マルチフィルム 1 9 に植付用孔を開けることが出来る。

【 0 0 8 1 】

また、電熱ヒータ部 5 1 1 が位置 X 1 ( P 1 、 Q 1 ) にある時は、側面視で、電熱ヒータ部 5 1 1 の底面は、畝 U に対して傾斜しているが、位置 X 2 ( P 2 、 Q 2 ) に到達した時には、電熱ヒータ部 5 1 1 の底面は、畝 U に対して平行になる様に構成されている。

【 0 0 8 2 】

3 ) 更に孔開け駆動軸 2 9 が回転することにより、下側ローラ 5 2 6 - 1 の当接位置が P 2 から P 3 に移動すると同時に上側ローラ 5 2 6 - 2 の当接位置が Q 2 から Q 3 に移動する。

【 0 0 8 3 】

この時、当接位置 Q 2 から Q 3 における第 2 カム 5 2 2 の外周面上のカム中心からの距離の変化はほとんど無いので、上側リンク機構 5 2 3 の後端部 5 2 3 B は下降も上昇もしない。一方、当接位置 P 2 から P 3 における第 1 カム 5 2 1 の外周面上のカム中心からの距離は増加する方向に変化しているので、下側ローラ 5 2 6 - 1 が更に後方斜め下方に押し出され、下側前リンク部材 5 2 4 - 1 が下側リンク軸 5 2 4 a を中心として下方に回転すると共に、下側リンク機構 5 2 4 の後端部 5 2 4 B が後方に移動する。即ちこの時、下側リンク機構 5 2 4 はその成す角度を増加させる方向に移動する。

【 0 0 8 4 】

その結果、電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け静止軌跡 5 0 0 T 上を位置 X 2 ( P 2 、 Q 2 ) から後方に移動して位置 X 3 ( P 3 、 Q 3 ) に到達する。

【 0 0 8 5 】

尚、この時の電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け動軌跡 5 0 0 T 1 上の位置 X T 1 から移動しない。

【 0 0 8 6 】

これにより、走行車体 1 5 が前進走行している時でも、孔開け具 5 1 0 を適正に後方に移動させることが出来るので、相対的に見て前後方向への位置ずれが生じないので、マルチフィルム 1 9 を前進方向に引きずることが防止出来、マルチフィルム 1 9 に植付用孔を適正に形成することが出来る。

【 0 0 8 7 】

4 ) 更にまた、孔開け駆動軸 2 9 が回転することにより、下側ローラ 5 2 6 - 1 の当接位置が P 3 から P 4 に移動すると同時に上側ローラ 5 2 6 - 2 の当接位置が Q 3 から Q 4 に移動する。

【 0 0 8 8 】

この時、当接位置 Q 3 から Q 4 における第 2 カム 5 2 2 の外周面上のカム中心からの距離は増加し始めるので、上側リンク機構 5 2 3 の後端部 5 2 3 B は上昇を開始する。一方

、当接位置 P 3 から P 4 における第 1 カム 5 2 1 の外周面上のカム中心からの距離は緩やかに増加を続けているので、下側ローラ 5 2 6 - 1 は更に後方斜め下方に押し出され、下側前リンク部材 5 2 4 - 1 が下方に回転すると共に下側リンク機構 5 2 4 の後端部 5 2 4 B が更に後方に移動する。

【 0 0 8 9 】

その結果、電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け静止軌跡 5 0 0 T 上を位置 X 3 ( P 3 、 Q 3 ) から後方に移動しながら上昇して、マルチフィルム 1 9 から離れた位置 X 4 ( P 4 、 Q 4 ) に到達する。

【 0 0 9 0 】

尚、この時の電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、上側リンク機構 5 2 3 が上昇を開始したので、孔開け動軌跡 5 0 0 T 1 上の位置 X T 1 から位置 X T 2 へ上昇移動する。

【 0 0 9 1 】

これにより、走行車体 1 5 が前進走行している時でも、孔開け具 5 1 0 を適正に後方に移動させることが出来るので、相対的に見て前後方向への位置ずれがほぼ生じないので、マルチフィルム 1 9 を前進方向に引きずることが防止出来、マルチフィルム 1 9 に植付用孔を適正に形成することが出来る。

【 0 0 9 2 】

5 ) 更にまた、孔開け駆動軸 2 9 が回転することにより、下側ローラ 5 2 6 - 1 の当接位置が P 4 から P 5 に移動すると同時に上側ローラ 5 2 6 - 2 の当接位置が Q 4 から Q 5 に移動する。

【 0 0 9 3 】

この時、当接位置 Q 4 から Q 5 における第 2 カム 5 2 2 の外周面上のカム中心からの距離は更に増加を続けるので、上側リンク機構 5 2 3 の後端部 5 2 3 B は上昇を続ける。一方、当接位置 P 4 から P 5 における第 1 カム 5 2 1 の外周面上のカム中心からの距離は急激に減少し始めるので、下側ローラ 5 2 6 - 1 は下側リンク引っ張りバネ 5 2 7 の縮もうとする力の作用により前方斜め上方に引き上げられ、下側前リンク部材 2 5 4 - 1 が下側リンク軸 5 2 4 a を中心として上方に回転を開始すると共に、下側リンク機構 5 2 4 の後端部 5 2 4 B が素早く前方に移動する。

【 0 0 9 4 】

その結果、電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、孔開け静止軌跡 5 0 0 T 上を位置 X 4 ( P 4 、 Q 4 ) から素早く前方に移動しながら上昇することで、後方において電熱ヒータ部 5 1 1 の動きに同期して下降してくる植付具 1 1 から離れた位置 X 5 ( P 5 、 Q 5 ) に到達する。

【 0 0 9 5 】

尚、この時の電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、下側リンク機構 5 2 4 の後端部 5 2 4 B が素早く前方へ移動を開始したので、孔開け動軌跡 5 0 0 T 1 上の位置 X T 2 から前方斜め上方へ移動する。

【 0 0 9 6 】

これにより、電熱ヒータ部 5 1 1 は、畝 U から抜け出た後は、素早く前方へ移動するので、後方において電熱ヒータ部 5 1 1 の動きに同期して下降してくる植付具 1 1 との干渉を確実に防止出来る。

【 0 0 9 7 】

6 ) 更にまた、孔開け駆動軸 2 9 が回転することにより、下側ローラ 5 2 6 - 1 の当接位置が P 5 から P 1 に移動すると共に上側ローラ 5 2 6 - 2 の当接位置が Q 5 から Q 1 に移動して、電熱ヒータ部 5 1 1 の下端中央部 5 1 0 a は、位置 X 1 ( P 1 、 Q 1 ) に戻る。

【 0 0 9 8 】

ここで、本実施の形態の下側前リンク部材 5 2 4 - 1 が下側リンク軸 5 2 4 a を中心として上方に回転を開始する位置 X 4 ( P 4 、 Q 4 ) が、上側リンク機構 5 2 3 の後端部 5

23Bが上昇を開始する位置X3(P3、Q3)より時間的に後に位置していることは、本発明の下側リンク機構が上昇を開始するタイミングが、上側リンク機構が上昇を開始するタイミングより遅く構成されていることの一例にあたる。

【0099】

また、本実施の形態の下側前リンク部材524-1と下側後リンク部材524-2との成す角度(図3(a)参照)は、本発明の下側リンク機構を構成する複数のリンク部材の成す角度の一例にあたる。

【0100】

また、本実施の形態の上側リンク機構523の後端部523Bが上昇を開始するタイミングである位置X3(P3、Q3)より時間的に前の位置X2(P2、Q2)から位置X4(P4、Q4)に至る時間的な期間において、本実施の形態の下側前リンク部材524-1と下側後リンク部材524-2との成す角度を増加させる方向に変化させることが、本発明の上側リンク機構が上昇を開始する前から所定期間において、下側リンク機構を構成する複数のリンク部材の成す角度を変化させる構成の一例にあたる。

【0101】

次に、図4を用いて、孔開け装置500の電熱ヒータ部511の保温機構について説明する。

【0102】

図4(a)は、電熱ヒータ部511の保温機構を説明するための概略模式図である。図4(b)は、図4(a)の変形例を示す模式図である。

【0103】

尚、図3(a)、図3(b)で説明した構成と同じ構成には、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0104】

図4に示す通り、孔開け具連結部材512の上端側に、下端部にローラ514を回動可能に設けたステイロッド515が上下スライド可能にロッド保持具516により保持されている。ステイロッド515の上端部515aは、略T字状を成しており、ロッド保持具516から抜け落ちない構成となっている。電熱ヒータ部511は、断熱材511aを介して孔開け具連結部材512に取り付けられている。断熱材511aと電熱ヒータ部511の側面全体を覆う円筒形状の防風カバー517は、その前側の外側面517aが、ステイロッド515の表面に固定されている。

【0105】

上記構成により、電熱ヒータ部511が畝Uから離れた位置にある時は、防風カバー517により、電熱ヒータ部511の側面全体が覆われているので、マルチカットヒータ(図示省略)が風により冷却されるのを防止する。

【0106】

また、電熱ヒータ部511が下降し畝Uに近づくにつれて、ローラ514がマルチフィルム19の表面に接触し、その表面を転がりながら、電熱ヒータ部511が更に下降することにより、ステイロッド515がロッド保持具516に保持されたまま、上方へスライドする。これにより、ステイロッド515に固定された防風カバー517も同時に上昇し、電熱ヒータ部511の下端部のみがマルチフィルム19及び畝Uの表面に突入する。

【0107】

尚、ステイロッド515の下端部にはローラ514が取り付けられているので、マルチフィルム19を傷付けることは無い。

【0108】

これにより、電熱ヒータ部511が適正温度に達するまでの時間が短縮されると共に、保温性能が向上するので、マルチフィルム19に対して、効率良く、確実に孔を形成することが出来る。

【0109】

尚、ステイロッド515の下端部には、マルチフィルム19の傷付き防止のためにロー

ラ 5 1 4 を設ける構成としたが、これに限らず例えば、図 4 ( b ) に示す通り、ステイロッド 5 1 5 の下端部 5 1 5 b のマルチフィルム 1 9 に接する部位が、側面視で R 曲げ形状を成す構成 ( 例えば、ヘミング曲げ ) であっても良く、要するに、マルチフィルム 1 9 に傷が付かない構成であればどのような構成でも良い。

【 0 1 1 0 】

また、防風カバー 5 1 7 は、円筒形状に限らず、例えば、電熱ヒータ部 5 1 1 の外形が、平面視で円形以外の形状である場合には、その形状に合わせた形状であっても良く、要するに、電熱ヒータ部 5 1 1 の冷却を抑制する防風機能が発揮出来ればどのような形状であっても良い。

【 0 1 1 1 】

次に、植付具 1 1 について、図 5 ( a ) ~ 図 5 ( c ) を用いて説明する。

【 0 1 1 2 】

図 5 ( a ) は、植付具 1 1 の中央部を機体前後方向に平行で且つ地面に対して垂直な平面で切断してそれを左側から見た概略断面図であり、図 5 ( b ) は、植付具 1 1 の中央部を機体左右方向に平行で且つ地面に垂直な平面で切断してそれを背面側から見た概略断面図であり、図 5 ( c ) は、植付具 1 1 の内側の後面に沿って配置される後ガード 1 2 1 0 B を左後方から見た斜視図である。

【 0 1 1 3 】

図 5 ( a ) 、図 5 ( b ) に示す通り、植付具 1 1 は、苗を一時的に保持し圃場に植え付ける、左右一対の左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R と、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の上端部を保持すると共に、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の先端側を開閉するべく互いに離合可能に連結された左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L 及び右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R と、左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L 及び右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R を支点軸 1 0 1 3 a を中心に回動可能に保持するホルダー保持枠 1 0 1 3 と、左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L 及び右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R の前側下端部に一端と他端が固定されて、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R が閉じる方向の圧縮力を常時付勢するホッパー引っ張りスプリング 1 0 1 4 と、左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L 及び右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R の前側上端部に固定され、開閉用連結ケーブル 3 5 0 の他端部 3 5 2 が連結された左右一対の開閉アーム 1 0 1 5 L 及び 1 0 1 5 R と、を備えている。

【 0 1 1 4 】

ここで、左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L の連結部 1 0 1 2 L a と、右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R の連結部 1 0 1 2 R a は、ギヤ形状であり、そのギヤ形状は前後で半歯ずれており、対向して左右に組み付けることで、ギヤを噛み合わせる構成である。具体的には、右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R に固定されている、開閉用連結ケーブル 3 5 0 の他端部 3 5 2 が連結された右側の開閉アーム 1 0 1 5 R が、開閉用連結ケーブル 3 5 0 により引っ張られると、右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R の連結部 1 0 1 2 R a は支点軸 1 0 1 3 a を中心にして右側ホッパー部 1 0 1 1 R が開く方向に回動する。それと同時に、右ホッパーホルダー 1 0 1 2 R の連結部 1 0 1 2 R a とのギヤの噛み合わせにより、左ホッパーホルダー 1 0 1 2 L の連結部 1 0 1 2 L a が連動して回動することで、左側ホッパー部 1 0 1 1 L が開く方向に同時に回動する。

【 0 1 1 5 】

また、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L 、 1 0 1 1 R は、閉じた状態で下端部が嘴状に尖っており、上端部が開放された略円筒形状を成している。

【 0 1 1 6 】

そして、左側ホッパー部 1 0 1 1 L と右側ホッパー部 1 0 1 1 R とが互いに突き合わされる前側と後側の端面において、正面視で略 V 字状の前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F と、背面視で略 V 字状の後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B が設けられている。

【 0 1 1 7 】

前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F と後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B を設けたことにより、植付

具 1 1 が閉じた時、左側ホッパー部 1 0 1 1 L と右側ホッパー部 1 0 1 1 R の合わせ面の接触部が小さくなるので、合わせ面が当たることによって発生する騒音が低減出来る。

【 0 1 1 8 】

また、本実施の形態の植付具 1 1 では、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F を内側から覆う前ガード 1 2 1 0 F と、後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B を内側から覆う後ガード 1 2 1 0 B とを備えている。

【 0 1 1 9 】

前ガード 1 2 1 0 F は、ホルダー保持枠 1 0 1 3 の前側立ち上がり部 1 0 1 3 F に上端部 1 2 1 0 F a が固定され、そこから側面視で（図 5（a）参照）、植付具 1 1 の内側中心に向けて斜め下方に伸びた平板部が前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F を、背面視で（図 5（b）参照）概ね覆うべく構成されている。

【 0 1 2 0 】

また、後ガード 1 2 1 0 B は、ホルダー保持枠 1 0 1 3 の左側枠部 1 0 1 3 L の後端側及び右側枠部 1 0 1 3 R の後端側に、左側上端部 1 2 1 0 B L 及び右側上端部 1 2 1 0 B R が固定され、そこから側面視で（図 5（a）参照）、植付具 1 1 の内側中心に向けて斜め下方に伸びた平板部が後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B を、前ガード 1 2 1 0 F と同様に概ね覆うべく構成されている。

【 0 1 2 1 】

また、後ガード 1 2 1 0 B の平板部の上端縁部 1 2 1 0 B U は（図 5（c）参照）、ホルダー保持枠 1 0 1 3 に固定された状態において、左右一対のホッパー部の後側上端縁部 1 0 1 1 B U（図 5（a）参照）と同じ高さになる様に構成されている。即ち、後ガード 1 2 1 0 B の上端縁部 1 2 1 0 B U は、背面視で、後ガード 1 2 1 0 B の左右上端部 1 2 1 0 B L、1 2 1 0 B R の高さよりも低く構成されている。

【 0 1 2 2 】

尚、前ガード 1 2 1 0 F 及び後ガード 1 2 1 0 B は、弾性を有する樹脂製若しくはゴム製の板状部材である。

【 0 1 2 3 】

前ガード 1 2 1 0 F 及び後ガード 1 2 1 0 B を設けたことにより、取出装置 2 0 0 が苗 2 2 を植付具 1 1 に供給する際に、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F や後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B から苗 2 2 を植付具 1 1 の外へ落としたり、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F や後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B に苗 2 2 が引っ掛かることを防止出来、苗の移植精度が向上する。

【 0 1 2 4 】

また、後ガード 1 2 1 0 B の上端縁部 1 2 1 0 B U が、左右一対のホッパー部の後側上端縁部 1 0 1 1 B U（図 5（a）参照）と同じ高さ若しくはそれ以下の高さにする為に、上端縁部 1 2 1 0 B U の高さを、背面視で、後ガード 1 2 1 0 B の左右上端部 1 2 1 0 B L、1 2 1 0 B R の高さよりも低く構成されていることにより、取出装置 2 0 0 が苗 2 2 を植付具 1 1 に供給する際に、苗 2 2 の一部が後ガード 1 2 1 0 B の上端縁部 1 2 1 0 B U と接触することが防止出来、苗 2 2 に傷を付けずに且つ正確にホッパー内に供給出来る。

【 0 1 2 5 】

次に、主として図 6 を参照しながら、上述した取出部材 2 6 0、植付具 1 1、トレイ供給装置 1 0 0、及びトレイ送りロッド 1 2 1 の動作タイミングについて説明する。

【 0 1 2 6 】

図 6 は、取出部材 2 6 0 の動作、植付具 1 1 の動作、及びトレイ供給装置 1 0 0 の苗置台 1 1 0 の横送り動作の動作タイミングを示すと共に、取出部材 2 6 0 の動作、植付具 1 1 の動作、及びトレイ供給装置 1 0 0 のトレイ送りロッド 1 2 1 の縦送り動作の動作タイミングを示す図である。

【 0 1 2 7 】

尚、縦送り動作は、苗置台 1 1 0 が左右方向の最端部に移動して、最後の育苗ポット 2 1 の苗 2 2 が抜き取られたときに、実行される動作である。

## 【 0 1 2 8 】

図 6 の横軸は、各種駆動アームの水平方向からの回動角度を基準としている。例えば、取出部材 2 6 0 の場合は駆動アーム 2 2 0 ( 図 7 参照 ) の回動角度を、植付具 1 1 の場合は上下動アーム 3 2 0 ( 図 9 参照 ) の回動角度を、トレイ供給装置 1 0 0 による縦送りの場合は縦送り駆動アーム 1 5 0 ( 図 8 参照 ) の回動角度をそれぞれ基準としている。

## 【 0 1 2 9 】

図 6 に示す通り、取出爪の動作タイミング 2 2 1 0 によれば、本実施の形態の苗移植機 1 は、タイミング P 2 において、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部から苗 2 2 を掴んだまま抜け出して、タイミング P 3 の手前でその苗 2 2 の植付具 1 1 への放出を開始し、タイミング P 3 において、苗 2 2 の放出を終了して、その後、タイミング P 4 において、隣接する育苗ポット 2 1 の内部に突入して苗 2 2 を掴んだ後、育苗ポット 2 1 の内部から抜け出すべく構成されている ( 図 6 のタイミング P 2 参照 ) 。

## 【 0 1 3 0 】

また、図 6 に示す通り、植付具の動作タイミング 2 2 2 0 によれば、本実施の形態の苗移植機 1 は、上死点から少し下がったタイミング P 3 において、植付具 1 1 は下降動作を停止し、その後、タイミング P 4 において下死点に達するべく構成されている。

## 【 0 1 3 1 】

ここで、植付具 1 1 が下降動作を停止するタイミング P 3 では、取出部材 2 6 0 の動作、トレイ供給装置 1 0 0 の横送り動作 ( 即ち、苗置台 1 1 0 の動作 ) 及び縦送り動作 ( 即ち、トレイ送りロッド 1 2 1 の動作 ) を含む植付動作に関する動作が同時に停止され、これにより、植付動作を間欠的に行えて、植付株間の調整を可能とする構成である。尚、これら動作の停止期間は、所望の植付株間に応じて、0 秒から所定の期間まで操作部 6 0 0 ( 図 1 1 参照 ) により設定可能に構成されている。

## 【 0 1 3 2 】

植付動作を間欠的に実現する構成は、苗植付装置駆動機構 4 0 0 における植付クラッチ 4 2 0 や間欠用カム 4 4 1 やソレノイド 4 7 0 等により実現するが、これについては、図 1 0 等を用いて更に後述する。

## 【 0 1 3 3 】

また、図 6 に示す通り、トレイ供給装置 1 0 0 の苗置台 1 1 0 における横送り動作の動作タイミング 2 2 3 0 によれば、本実施の形態の苗移植機 1 は、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部に突入している間、即ち、タイミング P 4 以降 P 2 までの間は、育苗ポット 2 1 一つ分の横送り動作は停止しており、植付具 1 1 の植付動作が停止しているタイミング P 3 では、育苗ポット 2 1 一つ分の横送り動作の途中において横送り動作も同時に停止する構成である。

## 【 0 1 3 4 】

また、図 6 に示す通り、トレイ供給装置 1 0 0 のトレイ送りロッド 1 2 1 における縦送り動作の動作タイミング 2 2 4 0 によれば、本実施の形態の苗移植機 1 は、上述した、トレイ送りロッド 1 2 1 が側面視で略四角形の軌跡 A ( 図 8 参照 ) を描いて回動する動作において、トレイ 2 0 の裏面側の隣接する育苗ポット 2 1 間の隙間 2 1 a ( 図 8 参照 ) からトレイ送りロッド 1 2 1 の先端部が抜け出して ( 図 8 の矢印 1 2 1 a 1 参照 ) 、上方に移動して ( 図 8 の矢印 1 2 1 a 2 参照 ) 、再び次の育苗ポット 2 1 間の隙間 2 1 b ( 図 8 参照 ) に進入する ( 図 8 の矢印 1 2 1 a 3 参照 ) までの戻り動作は、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部に突入した後に開始されて、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部から抜け出す ( 図 6 のタイミング P 2 参照 ) 直前に完了して、タイミング P 2 において縦送り動作を開始し、タイミング P 3 において縦送り動作を完了する構成である。

## 【 0 1 3 5 】

尚、図 6 では、理解の促進の為に、上述したトレイ供給装置 1 0 0 のトレイ送りロッド 1 2 1 における縦送り動作の動作タイミング 2 2 4 0 と同じ内容を、動作タイミング 2 2 5 0 により、トレイ送りロッド 1 2 1 が、育苗ポット 2 1 間の溝部に入っているか、抜け出しているかという観点から示している。



## 【0136】

以上の構成により、トレイ送りロッド121の戻り動作中において（図6のタイミングP1からP2参照）、取出部材260が育苗ポット21の内部に突入しているため、トレイ20は取出部材260により押さえつけられており、トレイ20がトレイ搬送路111上を下方にずれることを防止出来る。

## 【0137】

また、以上の構成により、間欠植付により植付具11の植付動作が停止するときは、トレイ送りロッド121によるトレイ20の縦送り動作が完了しているため（図6のタイミングP3参照）、間欠植付における停止状態でトレイ送りロッド121がトレイ20を確実に保持出来、トレイ20がトレイ搬送路111上を下方にずれることを防止出来る。

## 【0138】

即ち、間欠植付の停止状態では、上述した通り、植付動作に関連する部材は同時に停止するので、機体の走行による振動等でトレイ20のずれが生じ易いが、本実施の形態では、トレイ送りロッド121によるトレイ20の縦送り動作が完了しており、トレイ送りロッド121は、隣接する育苗ポット21間の隙間21a（図8参照）に入ったままの状態では停止していることにより、トレイ送りロッド121がトレイ20を確実に保持出来るのである。

## 【0139】

また、以上の構成により、取出部材260が育苗ポット21の内部に突入している間は、トレイ搬送路移動装置170によるトレイ供給装置100の苗置台110の横送り動作をさせず、且つ、間欠植付動作により植付具11の植付動作が停止するときは（図6のタイミングP3参照）、トレイ搬送路移動装置170によるトレイ供給装置100の苗置台110の、育苗ポット21一つ分の横送り動作の途中であるため、トレイ20の育苗ポット21一つ分の横送りを、苗取出動作の支障にならないタイミングで、且つ、余裕をもってゆっくりと作動させることが出来、横送りの精度が向上する。

## 【0140】

また、本実施の形態では、トレイ送りロッド121が戻り動作をしている間は、トレイ搬送路移動装置170によるトレイ供給装置100の苗置台110の横送り動作をさせない構成とした。これは、次の横一列の育苗ポット21を下方に移動させるべくトレイ送りロッド121が戻り動作をしている間に、もし、横送り動作（この場合、苗置台110は一番端まで移動しているため、横送り方向は逆方向となる）をさせることになると、トレイ送りロッド121が戻り動作をしている間のトレイ20の保持が安定しないときに、横送り動作することになり、トレイ搬送路移動装置170によるトレイ供給装置100の横送り動作で、トレイ20がずれるおそれがあるからである。これにより、本実施の形態では、トレイ搬送路移動装置170によるトレイ供給装置100の横送り動作で、トレイ20がずれることを防止出来る。

## 【0141】

また、本実施の形態の苗移植機1によれば、トレイ20がずれにくく安定した縦送りを実現出来ると共に、従来とは異なる縦送り機構を含むトレイ供給装置100を提供出来るため、トレイ供給装置の設計の自由度が拡大する。

## 【0142】

次に、主として図7(a)、図7(b)、図8を用いて、上述したトレイ供給装置100について更に説明する。

## 【0143】

図7(a)は、トレイ供給装置100の斜視図であり、図7(b)は、図7(a)のX部の拡大斜視図である。図8は、トレイ供給装置100のトレイ縦送り装置120の構成を示す概略側面図である。

## 【0144】

トレイ20は、複数の育苗ポット21を縦横に連設したもので、プラスチックで形成されていて、可撓性を保持する構成になっている。各育苗ポット21は表面側で連結し、裏

面は独立した形態となっている。

【0145】

トレイ供給装置100は、トレイ20の底部を支持する前下がり傾斜したトレイ搬送路111を有する苗置台110と、トレイ20をトレイ搬送路111に沿って縦方向に間欠的に送るトレイ縦送り装置120と、トレイ搬送路111を有する苗置台110を左右方向に移動させるトレイ搬送路移動装置170（図2参照）とを備える。

【0146】

また、上述した通り、トレイ供給装置100には、トレイ搬送路111上にトレイ20が載置されていないことを検知するためのトレイ検知装置1100が設けられている。

【0147】

ここでは、本実施の形態の苗移植機1の特徴の一つであるトレイ検知装置1100の構成、及び動作について、図2、図7を用いて説明する。

【0148】

即ち、トレイ検知装置1100は、図2、図7に示す通り、トレイ搬送路111の略中央部に回動可能に配置されたトレイ検知部材1110と、苗置台110の左右両側の外側面にそれぞれ配置されてトレイ検知部材1110の回動と連動して回動する左右一対の連動アーム1120L、1120Rと、トレイ検知部材1110と左右一対の連動アーム1120L、1120Rとを連結する連結シャフト1130と、トレイ搬送路移動装置170の左右両側部172L、172Rの内側面において、左右一対の連動アーム1120L、1120Rに対応する位置にそれぞれ配置された左右一対のリミッタスイッチ1140L、1140Rを有している。左右一対のリミッタスイッチ1140L、1140Rの信号ライン（図示省略）は、制御部800（図13参照）に繋がっている。

【0149】

そして、トレイ搬送路111の上にトレイ20が供給されていないときや、トレイ20の後端部がトレイ検知部材1110の位置を通過しているときは、トレイ検知部材1110は、バネ部材（図示省略）の復元力によりトレイ搬送路111の略中央部から表側に向けて突き出しているが、トレイ搬送路111の上にトレイ20が供給されているときは、トレイ20の裏面が当該バネ部材の復元力に対抗する力でトレイ検知部材1110を押さえつけるので、左側面視で、トレイ検知部材1110は反時計回りに回動する。

【0150】

これにより、トレイ20の有無に合わせて、トレイ検知部材1110が時計回り又は反時計回りに回動し、それに連動して、左右一対の連動アーム1120L、1120Rが回動する。

【0151】

トレイ搬送路111上の中央部にトレイ20が存在しない状態では、トレイ検知部材1110は、左側面視で、時計回りに回動してトレイ搬送路111の略中央部の開口部から表側に向けて突き出すと共に、左右一対の連動アーム1120L、1120Rはこれと連動して時計回りに回動して所定位置で停止している。そして、苗置台110が、横送りされてトレイ搬送路移動装置170の左右両側部172L、172Rの何れかの内側面に到達すると、左右一対の連動アーム1120L又は1120Rが、左右一対のリミッタスイッチ1140L又は1140Rの可動部1141L又は1141Rに当たり、それにより、トレイ搬送路111の上の略中央部にトレイ20が存在しない旨を示す信号が、制御部800に対して送られる。当該信号を受けた制御部800は、操作部600（図11参照）に配置された警報ブザー（図示省略）を鳴らす。

【0152】

警報ブザーは、左右一対のリミッタスイッチ1140L又は1140Rの可動部1141L又は1141Rが押された後、一定時間（数秒間）鳴り、その後、自動的に警報ブザーの警報音は停止する構成である。

【0153】

また、当該一定時間を、苗置台110が端から端まで移動する時間以上に設定し、且つ

、左右一対のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L 又は 1 1 4 0 R の可動部 1 1 4 1 L 又は 1 1 4 1 R が押される度に、その一定時間のカウントがリセットされて、新たに押されたりミッタスイッチ 1 1 4 0 L 又は 1 1 4 0 R からの信号を受けて、一定時間のカウントを新たに開始する構成とすることで、トレイ 2 0 が供給されるまで、警報音が停止することなく連続して鳴る構成とすることが出来る。

【 0 1 5 4 】

上述した通り、左右一対のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L、1 1 4 0 R が、左右に移動しない固定部分であるトレイ搬送路移動装置 1 7 0 の左右両側部 1 7 2 L、1 7 2 R に取り付けられているので、左右一対のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L、1 1 4 0 R から伸びる信号配線（図示省略）を確実に固定することが出来、断線などが防止出来る。

【 0 1 5 5 】

また、警報ブザーは警報音を一定時間発すると自動的に音が止まるので、停止スイッチも設ける必要がない。

【 0 1 5 6 】

上記実施の形態では、警報ブザーが一定時間鳴る構成について説明したが、これに限らず例えば、トレイ検知装置 1 1 0 0 がトレイ 2 0 の不存在を検知すると、ソレノイド 4 7 0 と連動して、トレイ 2 0 の横一列に配列された育苗ポット 2 1 の個数に合わせて例えば 1 0 回、警報ブザーが鳴る構成としても良い。

【 0 1 5 7 】

また、上記実施の形態では、警報ブザーが一定時間鳴る構成について説明したが、これに限らず例えば、トレイ検知装置 1 1 0 0 が 2 回連続してトレイ 2 0 の不存在を検知すると、連続して数秒間警報ブザーが鳴る構成としても良いし、或いは、トレイ 2 0 の不存在を検知する度に、ソレノイド 4 7 0 と連動して、警報ブザーの鳴る長さが長くなる構成としても良い。

【 0 1 5 8 】

上記構成によれば、苗の残量が警報ブザーの音で分かるため、余裕をもってトレイ 2 0 を入れ替えられる。

【 0 1 5 9 】

また、上記構成によれば、ソレノイド 4 7 0 の作動に連動した間欠植付動作の度に警報が作動することにより苗減少度合いや苗残量度合いが判断できるという効果を奏する。

【 0 1 6 0 】

ここで、再び、トレイ供給装置 1 0 0 のトレイ縦送り装置 1 2 0 の説明に戻る。

【 0 1 6 1 】

トレイ縦送り装置 1 2 0 は、トレイ 2 0 の裏面側から、当該裏面側に突き出した育苗ポット 2 1 同士の間に入り、下方に移動することでトレイ 2 0 を育苗ポット 2 1 の横一列分だけ送り、その後、育苗ポット 2 1 同士の間から抜け出して、育苗ポット 2 1 の横一列分だけ上方に移動する構成のトレイ送りロッド 1 2 1 を有している。トレイ送りロッド 1 2 1 は、中央部 1 2 1 a がトレイ搬送路 1 1 1 の下部に設けられた退避溝 1 1 1 a に入入り可能に構成され、両端部 1 2 1 b は直角に折り曲げられて、トレイ搬送路 1 1 1 の両サイドより外側に位置しており、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 上を移動する際に、邪魔にならない構成である。

【 0 1 6 2 】

更に、トレイ供給装置 1 0 0 は、退避溝 1 1 1 a の下流側であってトレイ搬送路 1 1 1 の両サイドの端面部において、トレイ送りロッド 1 2 1 の動きを規制するための左右一対のロッドガイドプレート 1 1 2 を備えている。このロッドガイドプレート 1 1 2 の上端縁部には、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a の両端で下流側に突き出した突起部 1 2 1 a b が進入可能な切り欠き部 1 1 2 a が形成されている（図 7（b）参照）。

【 0 1 6 3 】

即ち、この切り欠き部 1 1 2 a は、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a が、下方に移動した後、育苗ポット 2 1 同士の間から抜け出すまでの間において、一時的にトレイ

送りロッド 121 の中央部 121a の両端の突起部 121ab を保持して、育苗ポット 21 に入れている苗 22 の重みでトレイ 20 が下方へずれ動くことを規制する構成である。尚、トレイ送りロッド 121 の中央部 121a の軌跡については、図 8 を用いて後述する。

【0164】

また、トレイ搬送路移動装置 170 は、トレイ搬送路 111 の裏面側に設けられ、苗移植機 1 の本体側から駆動力を得て、トレイ搬送路 111 を有する苗置台 110 を左右方向に移動させるリードカム軸 171 と、リードカム軸 171 より上方に設けられ、トレイ搬送路 111 を有する苗置台 110 の左右方向への移動を案内する案内レール 155 と、案内レール 155 を左右両側で保持する左右両側部 172L、172R を有している。

【0165】

また、トレイ搬送路 111 は、リードカム軸 171 と、トレイ搬送路 111 の内側上部に設けられた左右移動を案内する案内レール 155 により支持されている。これにより、案内レール 155 はリードカム軸 171 と離れた位置でトレイ搬送路 111 を支えるため、左右方向への移動時にがたつきが少ない。

【0166】

トレイ搬送路 111 と押え枠 25 との間に挟み込むようにしてトレイ 20 を苗載台 110 の上方から差し込むと、トレイ 20 の裏面側の溝部にトレイ送りロッド 121 の先端部が係合した状態となり、この状態でトレイ送りロッド 121 が側面視で略四角形の軌跡 A を描いて回転することにより、トレイ 20 がトレイ搬送路 111 に沿って斜め下方に間欠的に縦送りされる構成である。

【0167】

尚、トレイ送りロッド 121 を用いて、トレイ 20 の縦送りを間欠的に行う機構については、更に後述する。

【0168】

また、本実施の形態では、トレイ 20 がトレイ搬送路 111 に沿って斜め下方に順次縦送りされて苗 22 が取出部材 260 により全て取り出された後、トレイ縦送り装置 120 の下方を通り、最終的に操作部 600 の上方を通過して操作ハンドル 8 の方向に排出される構成であり（図 1 の排出経路 20t 参照）、この点について説明する。

【0169】

即ち、図 1、図 2 に示す通り、トレイ 20 が排出される排出経路 20t の先には主クラッチレバー 900 が配置されており、主クラッチレバー 900 を前方側に操作すると主クラッチが「入」状態となり、後方側に操作すると（図 1 の矢印 900B 参照）主クラッチが「切」状態となる。

【0170】

操作ハンドル 8 の方向に排出されてきたトレイ 20 は、通常は、作業者により取り除かれるが、作業者が排出されてきたトレイ 20 の取り除き作業を怠った場合でも、本実施の形態では、排出されてきたトレイ 20 の先端部により主クラッチレバー 900 が後方側に押されることにより（図 1 の矢印 900B 参照）「切」状態となり、安全のために、植付作業が自動的に停止する構成である。

【0171】

ところで、取出装置 200 は、苗置台 110 の下端部に対向する位置に配置されており、取出部材 260 の先端が所定の軌跡 K（図 8 参照）を描く様に作動して、横方向に移動する育苗ポット 21 から、順次、苗 22 を取り出して植付装置 7 に供給する構成である。

【0172】

次に、再び、図 7、図 8 を参照しながら、トレイ供給装置 100 のトレイ送りロッド 121 を間欠的に駆動させる機構を中心に更に説明する。

【0173】

図 8 に示す通り、トレイ縦送り装置 120 は、（１）上述したトレイ送りロッド 121 と、（２）トレイ送りロッド 121 の両端部 121b の上側先端部 121b1 が固定され

、片方が内側に湾曲した湾曲縁部 131a を有する突起状カム 131 が下部に形成された送りロッドアーム 130 と、(3) 根元部 141 が、苗置台 110 の側板 110a に回動自在に支持され、先端部 142 で送りロッドアーム 130 を回動自在に支持する、下端縁部に第 1 凹部 143a、第 2 凸部 143b、第 3 凹部 143c が側面視で滑らかに連続して形成された送りアーム 140 と、(4) 苗移植機 1 の動力原から得た駆動力により矢印 E 方向に回動する縦送り回動軸 151 を取出装置 200 側から見て、縦送り回動軸 151 の中央位置と右端位置の 2 箇所それぞれにそれぞれ固定され、先端部に牽制ローラ 152 を回動自在に有する縦送り駆動アーム 150 と、を備える。

【0174】

また、送りアーム 140 の先端部 142 と、苗置台 110 の側板 110a の下部 110a1 との間には、送りアーム 140 に常に下向きに引っ張る力が印加される様に、送りアーム引っ張りバネ 160 が取り付けられている。また、送りアーム 140 の根元部 141 には、送りロッドアーム 130 の上端部に取り付けられたピン 132 に一方端が取り付けられた送りロッドアーム引っ張りバネ 161 の他方端を保持するバネ取付ロッド 163 が固定されている。

【0175】

次に、図 7、図 8 を参照しながら、トレイ送りロッド 121 の間欠的な動作について説明する。

【0176】

リードカム軸 171 の回動により、苗置台 110 が右方向すなわち矢印 F 方向 (図 7 参照) に向けて移動しているとする。その時、縦送り回動軸 151 は矢印 E 方向に回動している (図 8 参照)。

【0177】

その間において、取出装置 200 は、右端の育苗ポット 21 から順次、苗 22 を取り出して植付装置 7 に苗 22 を供給しており、その後、苗置台 110 が最右端に移動した時点で、最左端の育苗ポット 21 の苗 22 が取出装置 200 により取り出される。これにより、育苗ポット 21 の横一列分の全ての苗 22 が取り出されたことになる。

【0178】

この時、縦送り回動軸 151 と共に矢印 E 方向に回動している、縦送り回動軸 151 の右端に固定されている縦送り駆動アーム 150 の先端部に回動自在に取り付けられている牽制ローラ 152 が、送りアーム 140 の第 1 凹部 143a との接触を開始した後、少し遅れて送りロッドアーム 130 の湾曲縁部 131a との接触を開始する構成であるので、トレイ送りロッド 121 は、送りアーム 140 の時計回りの回動に伴い一旦上昇移動した後、先端部 142 の軸中心で反時計回りに回動を開始する。

【0179】

即ち、トレイ送りロッド 121 が、矢印 121a0 (図 7 (b), 図 8 参照) の方向に一旦上昇移動することにより、それまで切り欠き部 112a に保持されていたトレイ送りロッド 121 の突起部 121ab が、切り欠き部 112a から抜け出すと共に、それまで育苗ポット 21 の裏側の隙間 21a で待機していたトレイ送りロッド 121 の中央部 121a も、その隙間 21a の範囲内で矢印 121a0 の方向に上昇移動する。その後、送りロッドアーム 130 が、先端部 142 の軸中心で反時計回りに回動を開始することにより、トレイ送りロッド 121 の中央部 121a は、矢印 121a1 (図 8 参照) の方向に移動する。尚、切り欠き部 112a の切り欠き深さは、トレイ送りロッド 121 の中央部 121a が隙間 21a の範囲内で移動できる程度に設定されている。

【0180】

その後、更に、牽制ローラ 152 が回動を続けると、牽制ローラ 152 が送りロッドアーム 130 の湾曲縁部 131a との接触を続けているため、トレイ送りロッド 121 の中央部 121a は退避溝 111a に位置した状態を維持している。この時、同時に牽制ローラ 152 が送りアーム 140 の第 1 凹部 143a から第 2 凸部 143b に向けて移動するので、送りアーム 140 は更に時計回りに回動し、トレイ送りロッド 121 の中央部 12

1 a は、結果的に、退避溝 1 1 1 a に位置した状態を維持しつつ、矢印 1 2 1 a 2 (図 8 参照) の方向に移動する。

【0181】

その後、更に、牽制ローラ 1 5 2 が回動を続けると、牽制ローラ 1 5 2 が送りロッドアーム 1 3 0 の湾曲縁部 1 3 1 a と非接触状態となると同時に、送りロッドアーム引っ張りバネ 1 6 1 の復元力により送りロッドアーム 1 3 0 が先端部 1 4 2 の軸中心で時計回りに瞬時に回動することで、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は、隙間 2 1 a から育苗ポット 2 1 の一列分だけ上側に位置する隙間 2 1 b に向けて、矢印 1 2 1 a 3 に示す様に移動する。

【0182】

その後、更に、牽制ローラ 1 5 2 が回動を続けると、牽制ローラ 1 5 2 は、送りアーム 1 4 0 の第 3 凹部 1 4 3 c と接触しながら移動するので、送りアーム引っ張りバネ 1 6 0 の復元力により送りアーム 1 4 0 が下方に引っ張られて、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は、結果的に、隙間 2 1 b に位置した状態を維持しつつ、矢印 1 2 1 a 4 (図 8 参照) の方向に移動するとともに、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a の突起部 1 2 1 a b が切り欠き部 1 1 2 a に保持される。

【0183】

そして、矢印 1 2 1 a 4 (図 8 参照) の方向に移動したトレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は、育苗ポット 2 1 の裏側の育苗ポット同士の隙間に位置した状態を維持しており、苗置台 1 1 0 が、矢印 G 方向、即ち左方向に移動を開始すると、取出装置 2 0 0 は、左端の育苗ポット 2 1 から順次、苗 2 2 を取り出して植付装置 7 に苗 2 2 を供給し、その後、苗置台 1 1 0 が最左端に移動した時点で、最右端の育苗ポット 2 1 の苗 2 2 が取出装置 2 0 0 により取り出される。これにより、育苗ポット 2 1 の横一列分の全ての苗 2 2 が取り出されたことになる。

【0184】

また、この間は、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a の突起部 1 2 1 a b が切り欠き部 1 1 2 a に保持されているので、育苗ポット 2 1 に入れている苗 2 2 の重みでトレイ 2 0 が下方へずれ動くことを防止出来る。

【0185】

尚、育苗ポット 2 1 の横一列分の全ての苗 2 2 が取り出されると、上記と異なり、縦送り回動軸 1 5 1 の中央位置に固定されている縦送り駆動アーム 1 5 0 の先端部に回動自在に取り付けられている牽制ローラ 1 5 2 が、送りロッドアーム 1 3 0 の湾曲縁部 1 3 1 a と、送りアーム 1 4 0 の第 1 凹部 1 4 3 a との接触を開始する。

【0186】

上記の動作を繰り返すことにより、トレイ 2 0 は、右方向又は左方向に移動されるとともに、育苗ポット 2 1 の一列分だけ間欠的に縦送りされる。

【0187】

これにより、コンパクトな構造のトレイ縦送り装置 1 2 0 が得られる。また、案内レール 1 5 5 と、リードカム軸 1 7 1 の簡単な構造でトレイ搬送路 1 1 1 を左右移動可能に支持出来る。

【0188】

また、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は、トレイ搬送路 1 1 1 の平面部 1 1 1 b に配置されているので、トレイ 2 0 が内側に撓むことがないので、育苗ポット 2 1 の裏側において、一定幅の隙間 2 1 a、2 1 b を確保出来るため、トレイ送りロッド 1 2 1 が隙間 2 1 a、2 1 b に確実に入ることが出来る。

【0189】

また、トレイ搬送路 1 1 1 の平面部 1 1 1 b の下流側に曲面部 1 1 1 c が設けられているので、トレイ 2 0 はその曲面にそって撓む。そのため、トレイ送り時に、トレイ送りロッド 1 2 1 が、矢印 1 2 1 a 2 の方向に移動している時でも、その撓みが抵抗となって、トレイ 2 0 が下流側にずれることが防止される。

## 【0190】

次に、図9、図10を用いて、上述した苗植付装置300、及び苗植付装置駆動機構400について更に説明する。

## 【0191】

図9は、苗植付装置300と苗植付装置駆動機構400の左側面図である。また、図10は、苗植付装置駆動機構400の概略左側面図である。

## 【0192】

苗植付装置300は、図9に示す通り、苗22を圃場に植付ける植付具11と、植付具11を上下方向に揺動させるための互いに平行に配置された上アーム311と下アーム312を有する揺動リンク機構310と、下アーム312に第1連結軸321を介して回動自在に取り付けられ、揺動リンク機構310を上下動させる上下動アーム320を備えている。第1連結軸321は上下動アーム320に固定されている。

## 【0193】

尚、上下動アーム320を回動させるための上下動アーム駆動軸440は、苗植付装置駆動機構400から突き出して設けられており、その先端部に上下動アーム320が固定されている。

## 【0194】

更に苗植付装置300は、図9に示す通り、下アーム312に第2連結軸341を介して回動可能に取り付けられるとともに植付具11を開閉させる開閉アーム340と、第1連結軸321に固定されるとともに、第2連結軸341を中心として開閉アーム340の先端部に第3連結軸343を介して回動自在に取り付けられた開閉ローラ342の外周縁部に当接しながら回動することにより、開閉アーム340を前後方向に揺動させる開閉カム322と、一端部351が開閉アーム340の先端部の第3連結軸343に連結され、他端部352が植付具11の開閉機構11a側に連結された開閉用連結ケーブル350とを備えている。

## 【0195】

ここで、上述した揺動リンク機構310について更に説明する。

## 【0196】

即ち、揺動リンク機構310は、図9に示す通り、苗植付装置駆動機構400を収納したケーシング401の前側上端部401aに、上端が上前軸313aに回動自在に支持され、下端が下前軸314aを介して回動自在に連結支持板315に連結された前揺動アーム316aと、苗植付装置駆動機構400を収納したケーシング401の後側上端部401bに、上端が上後軸313bに回動自在に支持され、下端が下後軸314bを介して回動自在に連結支持板315に連結された後揺動アーム316bとを備え、連結支持板315に設けられた上軸316に、上述した上アーム311の前端部が回動自在に連結され、且つ、連結支持板315の下後軸314bに、上述した下アーム312の前端部が回動自在に連結されているとともに、上アーム311及び下アーム312のそれぞれの後端部が、植付具11の支持板317に設けた回動上軸317aと回動下軸317bに回動自在に連結されている。

## 【0197】

上記構成により、苗植付装置駆動機構400において上下動アーム駆動軸440に回転駆動力が伝動されると、上下動アーム駆動軸440に固定されている上下動アーム320が矢印A1の方向に回動することにより、下アーム312及び上アーム311が上下に揺動を繰り返すとともに前後への揺動も行われて、植付具11による苗22の植付動作が、畝Uに対して所定の間隔で自動的に行われる。

## 【0198】

また、この植付動作の際、第1連結軸321が固定されている上下動アーム320が、矢印A1の方向に回動すると、第1連結軸321に固定されている開閉カム322が開閉ローラ342の外周縁部に当接しながら回動するので、開閉アーム340が第2連結軸341を中心にして前方向（反時計方向）に揺動（回動）する。その動作にともなって、開

閉用連結ケーブル 350 の一端部 351 が前方向に引っ張られるので、開閉機構 11a が植付具 11 を開くべく動作する。

【0199】

また、開閉アーム 340 が第 2 連結軸 341 を中心にして後方向（時計方向）に揺動（回動）すると、開閉機構 11a に設けられた植付具 11 を常に閉じる方向に付勢する付勢ばね（図示省略）の作用により、開閉用連結ケーブル 350 の一端部 351 が後方向に引っ張られるので、開閉機構 11a が植付具 11 を閉じるべく動作する。

【0200】

上記構成により、上下動アーム 320 の駆動が 1 軸のため構造がシンプルであるとともに、上下動アーム 320、開閉アーム 340、及び開閉カム 322 をコンパクトに構成でき、植付作動を円滑に行える。

【0201】

次に、平面視で苗植付装置 300 より右側に配置（図 2 参照）された苗植付装置駆動機構 400 における上下動アーム駆動軸 440 への伝動の入り切りを行うクラッチ機構について、主として図 10 を用いて更に説明する。

【0202】

苗植付装置駆動機構 400 は、図 10 に示す通り、植付伝動装置 18 から出力される植付作業の駆動力を植付クラッチ 420 に伝動するための第 1 ギア 410 と、第 1 ギア 410 からの駆動力を受けて上下動アーム駆動軸 440 への伝動を「入り」状態にするか「切り」状態にするかを切り替える植付クラッチ 420 と、植付クラッチ 420 が「入り」状態のときに駆動力が伝動される、植付クラッチ 420 の伝動軸 421 に対して固定されている伝動ギア 421a から駆動力を受ける第 2 ギア 430 と、第 2 ギア 430 と同軸に固定された小径ギア 430a と噛み合って上下動アーム駆動軸 440 に駆動力を伝動するための、上下動アーム駆動軸 440 に固定された第 3 ギア 450 とを、それぞれ回動可能に配置している。ここで、植付クラッチ 420 の伝動軸 421 は、植付クラッチ 420 が「切り」状態のときは、回動せずに停止しており、第 2 ギア 430 への駆動力の伝動は行わない。

【0203】

尚、本実施の形態の植付クラッチ 420 として、従来の定位置停止クラッチを使用しても良い。

【0204】

また、苗植付装置駆動機構 400 は、図 10 に示す通り、植付クラッチ 420 の伝動下流側に設けられ上下動アーム駆動軸 440 に固定されるとともに、植付クラッチ 420 を「入り」状態から「切り」状態に強制的に切り替えるために円形状の外周縁部の一部に形成された凹部 441a を有する間欠用カム 441 と、一端部 460a が植付クラッチ 420 から離れるか又は当接するかによって、当該植付クラッチ 420 におけるクラッチの入り状態と切り状態の切り替えを行わせる、回動支点 461 にて回動自在に支持された側面視で略「へ」の字形状の第 1 アーム 460 とを備えている。

【0205】

また、苗植付装置駆動機構 400 は、図 10 に示す通り、引っ張りばね 480 の引っ張り力に対抗して第 1 アーム 460 の他端部 460b を可動プレート 472 を介して矢印 B1 の方向に吸引することで、回動支点 461 を中心として第 1 アーム 460 の一端部 460a を矢印 C1 方向に回動させて、植付クラッチ 420 を「切り」状態から「入り」状態へ切り替える動作を行わせるソレノイド 470 を備え、ソレノイド 470 の吸引力が植付クラッチ 420 の「入り」状態への切り替え動作に有効に作用すべく、ソレノイド 470 の取り付け位置の調節可能な取り付け調整用長孔 471a が設けられているとともに、ケーシング 401 の下方位置に固定されたソレノイド固定板 471 と、第 1 アーム 460 の回動支点 461 に一端部 462a が固定され、第 1 アーム 460 の動作と連動して他端部 462b が間欠用カム 441 の外周縁部に当接する第 2 アーム 462 と、を備えている。

【0206】



また、上述した引っ張りばね 480 は、第 1 アーム 460 を植付クラッチ 420 が「切り」状態となる方向に、且つ、第 2 アーム 462 の他端部 462 b を間欠用カム 441 の外周縁部に押し付ける方向に付勢するためのばねである。

【0207】

以上の構成によれば、植付クラッチ 420 の伝動下流側に設けられた間欠用カム 441 を使用して、植付クラッチ 420 を「入り」状態から「切り」状態に出来、簡単な構成の間欠植付機構が実現出来る。

【0208】

また、第 1 アーム 460 と第 2 アーム 462 とが、回動支点 461 を中心として一体回動する構成とし、且つ、その回動支点 461 を植付クラッチ 420 の伝動軸 421 よりも間欠用カム 441 側に配置したことにより、第 1 アーム 460 と第 2 アーム 462 とが合理的で且つコンパクトに構成出来る。

【0209】

また、重量物であるソレノイド 470 をケーシング 401 の下方に配置したことにより、苗移植機 1 の低重心化が図れる。

【0210】

次に、図 10 を参照しながら、苗植付装置駆動機構 400 における上下動アーム駆動軸 440 への伝動の入り切りを行う植付クラッチ 420 と間欠用カム 441 の動作を中心に、項目 A から項目 C の 3 つの場面に分けて、それぞれ説明する。

【0211】

A．ソレノイド 470 に通電（パルス信号による短時間の通電）されると、ソレノイド 470 の先端の可動プレート 472 が、引っ張りばね 480 の引っ張り力に対抗して矢印 B1 の方向に吸引されて、第 1 アーム 460 の一端部 460 a と第 2 アーム 462 の他端部 462 b が、回動支点 461 を中心として反時計方向（図 10 の矢印 C1 参照）に回動する。

【0212】

これにより、第 1 アーム 460 の一端部 460 a が植付クラッチ 420 から離れることで、下記の i) と ii) の動作が行われる。

【0213】

i) 当該植付クラッチ 420 が「入り」状態となり、伝動軸 421 が回動することで、第 2 ギア 430 側へ駆動力が伝達されて、第 3 ギア 450 を介して上下動アーム駆動軸 440 が回動を開始するとともに、ii) 第 2 アーム 462 の他端部 462 b が間欠用カム 441 の外周縁部に形成された凹部 441 a から離れ（この直前まで、第 2 アーム 462 の他端部 462 b は間欠用カム 441 の凹部 441 a に位置しつつ、植付クラッチ 420 が「切り」状態にあり、上下動アーム駆動軸 440 は回動を停止している）、凸状の外周縁部 441 b に沿いながら、間欠用カム 441 と上下動アーム 320 が回動を続ける。

【0214】

即ち、既にソレノイド 470 への通電は停止されており矢印 B1 への吸引力は発生していないが、第 2 アーム 462 の他端部 462 b が、間欠用カム 441 の凸状の外周縁部 441 b に沿った状態が維持されている間は、第 1 アーム 460 の一端部 460 a が植付クラッチ 420 から離れているので、当該植付クラッチ 420 は「入り」状態を維持することが出来て、上下動アーム 320 の回動により植付具 11（図 9 参照）は上下動（植付動作）を続けて、間欠用カム 441 が 1 回転するまでの間に、植付具 11 は 1 回だけ植付動作を実行する。

【0215】

B．その後、間欠用カム 441 が 1 回転して、第 2 アーム 462 の他端部 462 b が間欠用カム 441 の凹部 441 a に到達すると、引っ張りばね 480 の引っ張り力により、第 1 アーム 460 が時計方向に回動するとともに、第 1 アーム 460 の一端部 460 a が植付クラッチ 420 に当接することで、下記の i) と ii) の動作が行われる。

【0216】

i) 植付クラッチ 420 は「切り」状態となり、伝動軸 421 の回動が停止することで、第 2 ギア 430 側へ駆動力が伝達されなくなるので、上下動アーム駆動軸 440 は回動を停止するとともに、ii) 第 2 アーム 462 の他端部 462b が間欠用カム 441 の外周縁部に形成された凹部 441a に留まったまま（この直前まで、第 2 アーム 462 の他端部 462b は間欠用カム 441 の凸状の外周縁部 441b に沿いつつ、植付クラッチ 420 が「入り」状態にあり、上下動アーム駆動軸 440 は回動を続けている）、間欠用カム 441 と上下動アーム 320 は回動を停止し続けるので、植付具 11（図 9 参照）は上下動（植付動作）を停止し続ける。

【0217】

C. 更にその後、任意のタイミングでソレノイド 470 が通電されると、植付クラッチ 420 が「入り」状態となり、上記項目 A で説明した動作を開始する。

【0218】

上記構成によれば、ソレノイド 470 に通電する、上記任意のタイミングを制御することにより、植付具 11 の上下動（植付動作）が停止している時間を調節できるものである。これにより、簡単な構成で間欠植付が可能となる。

【0219】

次に、図 11 を参照しながら、操縦ハンドル 8 の左右一对のハンドルグリップ 8L、8R の近傍に配置された各種操作レバー、及び操作部 600 について説明する。図 11 は、操縦ハンドル 8 の左右一对のハンドルグリップ 8L、8R の近傍に配置された各種操作レバー、及び操作部 600 を説明する平面図である。

【0220】

図 11 に示す通り、操縦ハンドル 8 の左側のハンドルグリップ 8L の近傍には、主クラッチレバー 80 が設けられ、右側のハンドルグリップ 8R の近傍には、油圧昇降シリンダ 10 を作動させる昇降操作レバー 81 が設けられている。

【0221】

昇降操作レバー 81 は、「下げ」、「中立」、「上げ」の 3 段階に手動切り替え可能に構成されており、「下げ」位置に切り替えると、油圧昇降シリンダ 10 が走行車体 15 を下降させるべく作動し、後述するセンサ板 710（図 12 参照）により下降が停止されると共に、後述する植付入り切りボタン 620（図 11 参照）が ON 状態であれば、植付クラッチ 420 が「入り」状態となり、植付作業が開始される。

【0222】

また、昇降操作レバー 81 を「中立」位置に切り替えると、植付作業を停止させ、「上げ」位置に切り替えると、油圧昇降シリンダ 10 が走行車体 15 を上昇させるべく作動する。

【0223】

また、図 11 に示す通り、操作パネル 601 には、その左端から右端に向けて順に、(1) 走行車体 15 の走行を停止させた状態で植付具 11 のみ作動させるための空植操作ボタン 610 と、(2) 昇降操作レバー 81 が、走行車体 15 を下降させる下降操作位置に操作された際、その下降操作に連動して植付具 11 を作動させる状態と、その下降操作に連動させない状態との何れかに切り替える植付入り切りボタン 620 と、(3) 少なくとも植付株間を表示する表示部 630 と、(4) 少なくとも植付株間を調節する調節ボタン 640 と、が配置されている。

【0224】

尚、植付入り切りボタン 620 の左側には、上述したマルチカット入 / 切スイッチ 602 と警告ランプ 603 が配置されている。

【0225】

また、上述した通り、調節ボタン 640 は、植付株間を調節する操作の他に、切替スイッチ（図示省略）の操作により、マルチカットヒータの温度を設定する為の温度設定操作に用いることが出来る。

【0226】

また、上述した通り、表示部 6 3 0 には、植付株間の表示に代えて、マルチカットヒータの設定温度或いはマルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 による検知温度が表示される構成である。

【 0 2 2 7 】

上記構成により、植付入り切りボタン 6 2 0 が、操作パネル 6 0 1 の中央部付近に配置されているので、操作がし易い。

【 0 2 2 8 】

また、空植操作ボタン 6 1 0 が、他の操作ボタンが配置された上面 6 0 1 a とは異なる後面 6 0 1 b の左側に配置されているので、作業者による誤操作を低減することが出来る。

【 0 2 2 9 】

また、表示部 6 3 0 が、操作パネル 6 0 1 の中央付近に配置されているため、確認し易い。

【 0 2 3 0 】

調整ボタン 6 4 0 は、上側に株間を広げる方向に変化させる「上げ」プッシュスイッチ 6 4 0 a と、下側に株間を狭める方向に変化させる「下げ」プッシュスイッチ 6 4 0 b とを備えている。

【 0 2 3 1 】

上記構成により、「上げ」プッシュスイッチ 6 4 0 a、「下げ」プッシュスイッチ 6 4 0 b を操作することで、株間を示す数値がダイレクトに表示部 6 3 0 に表示されるので、作業者が株間を認識し易い。

【 0 2 3 2 】

次に、主として図 1 2、図 1 3 を参照しながら、植付深さ調整機構 7 0 0 と、植付入り切りボタン 6 2 0 と、昇降操作レバー 8 1 等の操作に基づいて、植付の入り切りを行うソレノイド 4 7 0 等の動作を制御する制御部 8 0 0 を中心に説明する。

【 0 2 3 3 】

図 1 2 は、植付深さ調整機構 7 0 0 の概略構成を示す左側面図であり、図 1 3 は、制御部 8 0 0 への入出力を説明する概略構成図である。

【 0 2 3 4 】

図 1 2 に示す通り、植付深さ調整機構 7 0 0 は、( 1 ) 圃場面 7 0 1 に接することで苗の植付深さを一定に保持する、底面が緩やかに湾曲したセンサ板 7 1 0 と、( 2 ) 側面視で略 L 字形状の板状部材であって、L 字の屈曲部が回動支持軸 7 2 1 により走行車体 1 5 に対して回動可能に支持され、後方に延びる一端部 7 2 2 がセンサ板 7 1 0 の前端部 7 1 1 と回動支持軸 7 2 2 a を介して回動自在に連結されると共に、上方に延びる他端部 7 2 3 が、作業者が手動で操作してセンサ板 7 1 0 の垂直(上下)方向の位置を設定する深さレバー 7 3 0 の動きを伝達する伝達ロッド 7 4 0 の先端部 7 4 1 と回動自在に連結された深さアーム 7 2 0 と、( 3 ) 深さアーム 7 2 0 を主フレーム 1 7 から揺動自在に吊り下げるスプリング 7 5 0 と、( 4 ) 側面視で略 L 字形状の板状部材であって、L 字の屈曲部が回動支持軸 7 6 1 により走行車体 1 5 に対して回動可能に支持され、回動支持軸 7 6 1 の下部に長孔 7 6 2 が形成されていると共に、上端部 7 6 3 に連結された引っ張りスプリング 7 6 6 により、回動支持軸 7 6 1 を軸芯として矢印 Y 方向に回動すべく付勢され、油圧切替バルブ部 4 0 に備えられた昇降操作バルブ(図示省略)に対して、前端部 7 6 4 がロッド 7 6 5 で連結されたカウンタアーム 7 6 0 と、( 5 ) カウンタアーム 7 6 0 の長孔 7 6 2 の前端側に入り切り検知レバー 7 7 1 が位置すべく、カウンタアーム 7 6 0 上に配置された植付スイッチ 7 7 0 と、( 6 ) 一端部 7 8 1 に設けられた連結ピン 7 8 1 a が長孔 7 6 2 内に挿入され、他端部 7 8 2 が連結軸 7 8 3 を介してセンサ板 7 1 0 の上端部 7 1 2 と回動自在に連結されたセンサロッド 7 8 0 と、を備えている。

【 0 2 3 5 】

また、センサロッド 7 8 0 が、センサ板 7 1 0 の上方向への揺動によるセンサ板 7 1 0 の上端部 7 1 2 の矢印 Z 方向の揺動に連動することで、その一端部 7 8 1 の前端縁部 7 8

1 b が、入り切り検知レバー 771 を押す方向に移動し、植付スイッチ 770 を ON させる構成である。

【0236】

上記構成によれば、深さアーム 720 がスプリング 750 で吊り下げされているので、深さアーム 720 と深さレバー 730 の連結部分のガタツキを無くし、深さレバー 730 により設定された深さが安定する。尚、スプリング 750 は、深さアーム 720 を吊り下げる構成であるが、これに限らず例えば、深さアーム 720 を主フレーム側に押し付ける構成であっても良い。

【0237】

また、上記構成によれば、カウンタアーム 760 は、センサ板 710 を押し下げる方向に引っ張りスプリング 766 で引っ張られているので、センサロッド 780 とカウンタアーム 760 によるガタツキを無くすことが出来る。

【0238】

また、引っ張りスプリング 766 の弾性力を変えることで、センサ板 710 を押す力を変えることが出来る。

【0239】

次に、図 13 を参照しながら、操作パネル 601 の下方に設けられた制御部 800 によるソレノイド 470 の制御方法について説明する。

【0240】

図 13 に示す通り、制御部 800 には、少なくとも植付入り切りボタン 620 からの入り切り信号と、昇降操作レバー 81 の切り替え信号と、植付スイッチ 770 からの入り切り信号と、マルチカット入 / 切スイッチ 602 からの入り切り信号と、マルチカットヒータ温度センサ 513 からの検知信号等が入力され、これらの入力信号により、ソレノイド 470 にパルス信号が出力される構成である。

【0241】

尚、制御部 800 には、マルチカットヒータ温度センサ 513、マルチカット入 / 切スイッチ 602、警告ランプ 603 が電氣的に接続されていることは既に説明した通りである。

【0242】

以上の構成のもとで、主として図 11 ~ 図 13 を参照しながら、制御部 800 の動作を中心に説明する。

【0243】

ここでは、苗移植機 1 を圃場の所定位置に移動させた後、(1) 植付作業を開始しようとする場面、その後、(2) 圃場内を植付作業しながら走行する場面、そして、(3) 畝の端まで来て旋回する場面に分けて説明する。

【0244】

(1) 植付作業を開始しようとする場面：

苗移植機 1 を圃場の所定位置に移動させたとき、植付入り切りボタン 620 は「入り」状態に、昇降操作レバー 81 は「上げ」位置に、それぞれ設定されており、走行車体 15 の車高は高い位置にあるものとする。

【0245】

作業者が、昇降操作レバー 81 を「下げ」位置に操作して、走行車体 15 の車高を下げることににより、センサ板 710 が走行車体 15 と共に圃場面 701 に向けて下がる。また、作業者は、マルチカット入 / 切スイッチ 602 を「入り」状態にセットする。

【0246】

センサ板 710 が圃場面 701 に接するとセンサ板 710 の前端部 711 が矢印 Z 方向に回転するので、センサロッド 780 の前端縁部 781 b が、入り切り検知レバー 771 を押す方向に移動し、植付スイッチ 770 を ON させることにより、植付スイッチ 770 からの ON 信号が制御部 800 に入力される。

【0247】

制御部 800 は、植付入り切りボタン 620 から「入り」状態を示す信号と、昇降操作レバー 81 から「下げ」位置を示す信号と、植付スイッチ 770 からの「ON」信号と、マルチカット入/切スイッチ 602 からの「入り」状態を示す信号と、を AND 条件の下で受け付けた上で、更に、マルチカットヒータ温度センサ 513 の検知温度が設定温度（又は、使用可能な温度）以上であると制御部 800 が判定したことにより、ソレノイド 470 を通電させる信号を出力する。

【0248】

これにより、植付クラッチ 420 は「切り」状態から「入り」状態に切り替わり、植付作業が開始される。

【0249】

（2）圃場内を植付作業しながら走行する場面：

ここでは、昇降操作レバー 81 は「下げ」位置にあり、センサ板 710 は圃場面 701 の凹凸に応じて上下動しているものとする。

【0250】

また、制御部 800 は、ソレノイド 470 に対して、所定の作動周期で通電させるべく、パルス信号をその作動周期で出力する。従って、植付クラッチ 420 は、ソレノイド 470 が通電されることにより「入り」状態になると共に間欠用カム 441 が回動を開始して 1 回転し終わると（つまり、苗の植付動作を 1 回し終わると）「切り」状態に戻るといふ一連の動作を、当該作動周期で繰り返す。

【0251】

これにより、植付作業が間欠的に行われて、所望の植付株間が実現される。

【0252】

センサ板 710 の上下動に応じて、油圧昇降シリンダ 10 が次の通り動作する。

【0253】

即ち、センサ板 710 が上方に動くと、センサ板 710 の前端部 711 が回動支持軸 722a を中心に矢印 Z 方向に移動するとともに、センサロッド 780 の一端部 781 に設けられた連結ピン 781a が長孔 762 の前縁部を押す方向に移動すると、カウンタアーム 760 が回動支持軸 761 を軸芯として図 12 中において時計方向に回動し、この動きがロッド 765 を介して、油圧切替バルブ部 40 に備えられた昇降操作バルブ（図示省略）に伝達されて、油圧昇降シリンダ 10 が伸びる方向に作動して、走行車体 15 の車高が高くなる。

【0254】

一方、センサ板 710 が下方に動くと、センサ板 710 の前端部 711 が回動支持軸 722a を中心に矢印 Z 方向と反対方向に移動するとともに、センサロッド 780 の一端部 781 に設けられた連結ピン 781a が長孔 762 の前縁部から離れる方向に移動すると、引っ張りスプリング 766 の引っ張り力によりカウンタアーム 760 が回動支持軸 761 を軸芯として矢印 Y 方向に回動し、この動きがロッド 765 を介して、油圧切替バルブ部 40 に備えられた昇降操作バルブ（図示省略）に伝達されて、油圧昇降シリンダ 10 が短くなる方向に作動して、走行車体 15 の車高が低くなる。

【0255】

上記動作により、圃場面 701 に凹凸があっても、苗の植付深さを一定に保持することが出来る。

【0256】

尚、植付作業中において、マルチカットヒータ温度センサ 513 の検知温度が設定温度（又は、使用可能な温度）未満になったと制御部 800 が判定した場合、制御部 800 は、ソレノイド 470 への植付クラッチ 420 を「入り」状態にする信号の出力を規制する制御を行うことで、植付作業を停止させる。それと同時に、表示部 630 にマルチカットヒータの温度低下による緊急停止のメッセージを表示すると共に、警告ランプ 603 を点滅させる。

【0257】

( 3 ) 畝の端まで来て旋回する場面 :

この場面では、作業者は、植付作業を中断させるために、昇降操作レバー 8 1 を「下げ」位置から「中立」位置に移動させる。

【 0 2 5 8 】

これにより、制御部 8 0 0 は、昇降操作レバー 8 1 からの、「中立」位置を示す信号を受けて、ソレノイド 4 7 0 に対するパルス信号の出力を停止する。これにより、植付クラッチ 4 2 0 は「入り」状態から「切り」状態に切り替わった後は、「切り」状態を維持し続けるので、植付作業が中断される。

【 0 2 5 9 】

更に、作業者は、走行車体 1 5 を隣の畝に向けて旋回させるために、昇降操作レバー 8 1 を「中立」位置から「上げ」位置に移動させる。

【 0 2 6 0 】

この昇降操作レバー 8 1 の操作に応じたケーブル 8 2 の動きに連動して、油圧切替バルブ部 4 0 に備えられた昇降操作バルブ ( 図示省略 ) が作動し、油圧昇降シリンダ 1 0 が伸びる方向に移動することにより、走行車体 1 5 の車高が高くなる。

【 0 2 6 1 】

この時、センサ板 7 1 0 は下がり、植付スイッチ 7 7 0 が OFF 状態になるが、制御部 8 0 0 からは何も信号は出力されない。

【 0 2 6 2 】

尚、植付クラッチ 4 2 0 は「切り」状態を維持しており、植付作業が中断したままの状態が継続されている。

【 0 2 6 3 】

そこで作業者は、走行車体 1 5 を旋回させる。

【 0 2 6 4 】

次に作業者は、昇降操作レバー 8 1 を「上げ」位置から「中立」位置を経て「下げ」位置に移動させると、昇降操作レバー 8 1 の操作に応じたケーブル 8 2 の動きに連動して、油圧切替バルブ部 4 0 に備えられた昇降操作バルブが作動し、油圧昇降シリンダ 1 0 が短くなる方向に移動することにより、走行車体 1 5 の車高が低くなり始める。尚、昇降操作レバー 8 1 の上記操作により、昇降操作レバー 8 1 が「下げ」位置にあることを示す信号が制御部 8 0 0 に対して出力される。

【 0 2 6 5 】

そして、走行車体 1 5 の車体が降下して、やがてセンサ板 7 1 0 が圃場面 7 0 1 に接すると、上記項目 ( 1 ) で説明したのと同様に、植付スイッチ 7 7 0 が ON し、その信号が制御部 8 0 0 に入力される。

【 0 2 6 6 】

植付入り切りボタン 6 2 0 は「入り」状態のままであるので、制御部 8 0 0 は、植付入り切りボタン 6 2 0 から「入り」状態を示す信号と、昇降操作レバー 8 1 から「下げ」位置を示す信号と、植付スイッチ 7 7 0 から「ON」信号と、マルチカット入 / 切スイッチ 6 0 2 からの「入り」状態を示す信号と、を AND 条件の下で受け付けた上で、更に、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度が設定温度 ( 又は、使用可能な温度 ) 以上であると制御部 8 0 0 が判定したことにより、ソレノイド 4 7 0 を通電させる信号を出力する。即ち、制御部 8 0 0 は、上記と同様に、ソレノイド 4 7 0 に対して、所定の作動周期で通電させるべく、パルス信号をその作動周期で出力する。

【 0 2 6 7 】

これにより、植付クラッチ 4 2 0 は「切り」状態から「入り」状態に切り替わり、再び植付作業が開始される。

【 0 2 6 8 】

上記構成により、植付入り切りボタン 6 2 0 を「入り」状態にしておくことにより、昇降操作レバー 8 1 を操作するだけで、上記の ( 1 ) 植付作業を開始してから、その後、 ( 2 ) 圃場内を植付作業しながら走行し、そして、 ( 3 ) 畝の端まで来て旋回した後、再び

植付作業をするという一連の作業を連続して行える。

【0269】

(実施の形態2)

本実施の形態2では、本発明の移植機の一実施の形態の別の苗移植機について、図14～図16を用いて説明する。

【0270】

尚、本実施の形態では、上記実施の形態1の苗移植機1と基本的に同じ構成には同じ符号を付してその説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【0271】

即ち、本実施の形態2の苗移植機は、第2植付具2011の上下動に同期して、第2植付具2011の内面に付着した泥等を落とすスクレーパ装置1500と、車輪スクレーパ1600を備えた点が、上記実施の形態1の構成と相違する。

【0272】

図14は、スクレーパ装置1500を説明する概略側面図である。

【0273】

また、図15は、スクレーパ装置1500を説明する概略平面図である。

【0274】

また、図16は、スクレーパ装置1500の動作を説明する概略側面図である。

【0275】

図14、図15に示す通り、スクレーパ装置1500は、軌跡T1(図1参照)に沿って上下動しながら下死点付近で先端側が左右方向に開閉する左右一對の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rの後方に配置され、その左右一對のホッパー部の内壁面に付着した泥等を落とすべく当該内壁面をスクレーブするゴム製のスクレーパ1510と、下端部1520aにスクレーパ1510を取り付ける為のスクレーパ取り付け部1521を有すると共に、側面視で、第2植付具2011の上方に位置する、走行車体15のフレーム15aに固定されたスクレーパ支点軸1522に、上端部1520bが前後方向に回動可能に連結されたスクレーパアーム1520と、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012R(図5、図15参照)を支点軸1013aを中心に回動可能に保持するホルダー保持枠1013の左側面から外側に向けて立設されたカム取り付けピン1531の先端に固定された、側面視で、略半月状のスクレーパ用カム1530と、を備えている。

【0276】

また、スクレーパアーム1520の上端部1520bに一端部が引っ掛けられて、他端部が走行車体15のフレーム15aに引っ掛けられたスクレーパアーム引っ張りスプリング1550が配置されており、スクレーパアーム1520には、当該スクレーパアーム引っ張りスプリング1550の収縮力により、スクレーパ支点軸1522を回動の中心として、左側面視で反時計回り、即ち、後方側に向けて回動しようとする力が常に働いている。

【0277】

一方、スクレーパアーム1520は、標準位置(スクレーブしていない時の位置)にあるときは、苗タンクフレーム101に当たること、後方側に向けた回動しようとする動きを止める構成である。

【0278】

また、スクレーパアーム1520の下端部1520aと上端部1520bの概ね中央部の左側面には、スクレーパ用ローラ1540を先端部に回動可能に保持するスクレーパ用ローラストイ1541が固定されており、当該スクレーパ用ローラ1540は、スクレーパ用カム1530に所定のタイミングで当接される位置に配置されている。

【0279】

上記構成により、スクレーパ支点軸1522は、側面視で、走行車体15の上部のフレーム15aに固定されており、且つ、スクレーパ1510が後方に退避した通常の非作用

状態でスクレーパ 1 5 1 0 よりも前側に固定されている為、スクレーパ 1 5 1 0 は、通常の非作用状態のとき、スクレーパ作用状態のときより上位になり、植え付けた苗に干渉しにくくなる構成である。

【0280】

次に、主として図 1 6 を用いて、スクレーパ装置 1 5 0 0 の動作について、第 2 植付具 2 0 1 1 の左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端の上下動と関連づけながら説明する。

【0281】

(1) 第 2 植付具 2 0 1 1 が苗 2 2 を圃場に植え付けた後、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が軌跡 T 1 上のホッパー第 1 位置 T 1 a に移動する場面について説明する。

【0282】

この場面では、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が開いたままの状態を上昇過程にあり、ホルダー保持枠 1 0 1 3 の左側面においてカム取り付けピン 1 5 3 1 を介して固定されたスクレーパ用カム 1 5 3 0 も同様に上昇する。

【0283】

即ち、スクレーパ用カム 1 5 3 0 が、ホッパー第 1 位置 T 1 a に対応するカム第 1 位置 1 5 3 0 a まで上昇したときに、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の先端部が、標準位置に位置しているスクレーパアーム 1 5 2 0 のスクレーパ用ローラ 1 5 4 0 の下端面の後側に当接することにより、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 が前方側に移動させられると共に、スクレーパアーム 1 5 2 0 が前方側(図 1 6 の矢印 S 参照)に移動を開始する。

【0284】

(2) 第 2 植付具 2 0 1 1 が上昇を続け、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が軌跡 T 1 上のホッパー第 2 位置 T 1 b に移動する場面について説明する。

【0285】

この場面では、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が開いたままの状態を上昇過程にあり、スクレーパ用カム 1 5 3 0 も同様に上昇する。

【0286】

即ち、スクレーパ用カム 1 5 3 0 が、ホッパー第 2 位置 T 1 b に対応するカム第 2 位置 1 5 3 0 b まで上昇するにつれて、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の前側縁部の側面視で円弧状の面が、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 の後端面に当接しながら、更にスクレーパ用ローラ 1 5 4 0 を前方側に移動させる。

【0287】

これと同時に、スクレーパアーム 1 5 2 0 が更に前方側(図 1 6 の矢印 S 参照)に移動すると共に、スクレーパ 1 5 1 0 が、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の後側の隙間から内部に進入する。

【0288】

(3) そして、第 2 植付具 2 0 1 1 が更に上昇し、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が、軌跡 T 1 上のホッパー第 2 位置 T 1 b から軌跡 T 1 上のホッパー第 3 位置 T 1 c に到達するまでの過程におけるスクレーパ 1 5 1 0 の動作について説明する。

【0289】

この過程では、スクレーパ用カム 1 5 3 0 が、ホッパー第 2 位置 T 1 b に対応するカム第 2 位置 1 5 3 0 b からホッパー第 3 位置 T 1 c に対応するカム第 3 位置 1 5 3 0 c に到達するまで上昇するにつれて、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の前側縁部の側面視で比較的カーブの緩やかな円弧状の面が、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 の後端面に当接しながら上昇することにより、スクレーパ 1 5 1 0 は、図 1 6 に示す通り、少しだけ前方に移動すると共に、左右一对のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の内部においてほぼ同じ高さを維持する。

【0290】



しかし、第2植付具2011は上昇移動を続けているので、スクレーパ1510は、左右一対のホッパー部1011L、1011Rの内壁面に付着した泥等を効果的にこそぎ落とすことが出来る。

【0291】

(4)そして、第2植付具2011が更に上昇し、左右一対のホッパー部1011L、1011Rの先端が、軌跡T1上のホッパー第3位置T1cを通過すると、スクレーパ用カム1530が、ホッパー第3位置T1cに対応するカム第3位置1530cにおいて、スクレーパ用ローラ1540の上方に移動する。これにより、スクレーパ用ローラ1540は、スクレーパ用カム1530による当接から開放されて、スクレーパアーム引っ張りスプリング1550の収縮力により、一気にスクレーパアーム1520が後方に移動すると共に、スクレーパ1510が左右一対のホッパー部1011L、1011Rの内部から抜け出して、苗タンクフレーム101に当たることで停止する。

【0292】

その後、第2植付具2011は、上死点近傍で左右一対のホッパー部1011L、1011Rの先端側を閉じて、軌跡T1上を移動し、上記(1)～(4)の動作を繰り返す。

【0293】

これにより、狭いスペースにスクレーパ1510を含むスクレーパ装置1500を収めることが出来、機体のコンパクト化が図れると共に、スクレーパ1510の前後移動量を確保出来、左右一対のホッパー部1011L、1011Rの内面を的確にスクレーブ出来る。

【0294】

次に、図17(a)～図17(d)を用いて、車輪スクレーパ1600について説明する。

【0295】

図17(a)は、左側の前輪2に設けられた車輪スクレーパ1600を示す概略平面図であり、図17(b)は、図17(a)に示された車輪スクレーパ1600の概略左側面図である。

【0296】

また、図17(c)は、図17(b)に示された車輪スクレーパ1600を、前輪2の左右幅方向の中央位置において、車軸2aに垂直な面で切断した時の概略断面図であり、車輪スクレーパ1600のみを拡大して描いてある。

【0297】

また、図17(d)は、左側の前輪2についての、車輪スクレーパ1600の固定位置の変形例を示す概略拡大図である。

【0298】

図17(a)、図17(b)に示す通り、車輪スクレーパ1600は、前輪2の車軸2aを回動可能に支持する車軸ステイ2bにボルト1601により固定されている。また、車軸ステイ2bは、側面視で車軸2aを通る水平線1610に対して後方斜め上向きに傾斜している。

【0299】

車輪スクレーパ1600は、図17(a)に示す通り、平面視で略U字形状の板状部材であって、前輪2のタイヤの接地面2cに沿うと共に、その両端側が車軸2aに向けて曲がっている。

【0300】

また、車輪スクレーパ1600は、図17(c)に示す通り、前輪2の後側であって、車輪スクレーパ1600の下端部1602が、側面視で、車軸2aを通る水平線1610よりも上に位置するべく配置されている。

【0301】

また、車輪スクレーパ1600は、図17(b)に示す通り、側面視で、車軸ステイ2bの上端面に平行に配置されている。

## 【0302】

即ち、図17(c)に示す通り、車輪スクレーパ1600のスクレーパ作用面1604を示す側面視における線分が、当該スクレーパ作用面1604の作用端部1604aと車軸2aの中心とを通る直線1605に対して、直角ではなく斜めになる様に、車輪スクレーパ1600のスクレーパ作用面1604が配置されている。

## 【0303】

尚、この配置関係は、図17(c)に示す断面で規定される範囲に限らない。即ち、少なくともタイヤの接地面2c(図17(a)参照)の範囲内において、仮に、タイヤの接地面2cとそれに対向するスクレーパ作用面1604とをそれぞれ多角形の平面の集合として見た場合、スクレーパ作用面1604のタイヤに対向する多角形の平面が、当該平面に対向するタイヤの接地面2c上の多角形の平面に対して、平行ではなく斜めに配置されている。これにより、タイヤの接地面2cに付着した泥等に対し、作用端部(図17(c)の符号1604a参照)でのエッジが効果的に作用する。

## 【0304】

これにより、苗移植機1が前進走行する際に、左右一対の前輪2の後側に配置された車輪スクレーパ1600の下端部1602の作用端部1604a(車輪スクレーパ1600の内、所定の間隔を隔ててタイヤの走行面2cに最も近接したエッジ部)によりタイヤの接地面に付着した泥等を確実にスクレーブ出来る。

## 【0305】

尚、上記実施の形態では、車輪スクレーパ1600は、左右一対の前輪2の後側に配置された場合について説明したが、これに限らず例えば、図17(d)に示す通り、左右一対の前輪2の前側に配置する構成であっても良い。この場合、車輪スクレーパ1600の上端部1603が、側面視で、車軸2aを通る水平線1610よりも下に位置するべく配置されている。

## 【0306】

これにより、図17(c)に示す配置の場合と同様の効果を発揮する。

## 【0307】

また、上記実施の形態では、車輪スクレーパ1600を前輪2に配置した構成について説明したが、これに限らず例えば、後輪3に配置した構成であっても良いし、或いは、前輪2と後輪3の両方に配置した構成であっても良い。

## 【0308】

また、図17(c)では、車輪スクレーパ1600の下端部1602の作用端部1604aが、側面視で、車軸2aを通る水平線1610よりも上に位置し、また、図17(d)では、車輪スクレーパ1600の上端部1603の作用端部1604aが、側面視で、車軸2aを通る水平線1610よりも下に位置する構成について説明したが、これに限らず要するに、車軸2aに垂直で且つ車軸2aの中央部を通る縦断面の側面視において、車輪スクレーパ(図17(c)の符号1600参照)のスクレーパ作用面(図17(c)の符号1604参照)を表す線分が、該スクレーパ作用面の作用端部(図17(c)の符号1604a参照)と車軸2aとを通る直線(図17(c)の符号1605参照)に対して直角ではなく斜めになる様に(図17(c)では鈍角を形成する様に)、スクレーパ作用面が配置されておりさえすれば良い。従って、その場合の構成例を、便宜上、図17(c)を用いて説明すれば、車輪スクレーパ1600の下端部1602の作用端部1604aが、側面視で、車軸2aを通る水平線1610の上に位置していても良いし、或いは、車軸2aを通る水平線1610より下方に位置していても良い。

## 【0309】

また、上記実施の形態では、孔開け装置500の下側リンク機構524が、下側前リンク部材524-1と下側後リンク部材524-2の2つのリンク部材から構成されている場合について説明したが、これに限らず例えば、図18(a)に示す通り、第2孔開け装置1700において第2下側リンク機構が、1つのリンク部材から構成されていても良い。ここで、図18(a)は、第2孔開け装置1700の概略構成を示す側面図である。図

3 ( a )、図 3 ( b ) と基本的に同じ機能を備えた構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【 0 3 1 0 】

即ち、第 2 孔開け装置 1 7 0 0 は、図 1 8 ( a ) に示す通り、孔開け具 5 1 0 と、孔開け具 5 1 0 を静止軌跡において、上下及び前後方向に移動させる第 2 上下動機構 1 7 2 0 とを備えている。

【 0 3 1 1 】

また、第 2 上下動機構 1 7 2 0 は、図 3 ( a )、図 3 ( b ) で説明した構成要素と基本的に同じ機能を備えた第 1 カム 5 2 1 と第 2 カム 5 2 2 と上側リンク機構 5 2 3 とを備えると共に、植付伝動装置 1 8 の左外側面上であって孔開け駆動軸 2 9 の下方に固定された下側リンク軸 5 2 4 a に対して第 2 前端部 1 7 2 4 F が回動可能に連結されて第 2 後端部 1 7 2 4 B が上下揺動可能に取り付けられた第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 と、上側リンク機構 5 2 3 の後端部 5 2 3 B と第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 の第 2 後端部 1 7 2 4 B とを、上連結軸 5 2 3 c と第 2 下連結軸 1 7 2 4 c を介して揺動可能に連結し、下端部側において孔開け具 5 1 0 を連結した第 2 連結アーム 1 7 2 5 とを備えている。

【 0 3 1 2 】

第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 の第 2 後端部 1 7 2 4 B に固定された第 2 下連結軸 1 7 2 4 c は、第 2 連結アーム 1 7 2 5 の途中において前後方向に形成された長孔 1 7 2 5 a に沿って移動可能に連結されている。また、第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 の途中に下側ローラ 5 2 6 - 1 が回動可能に取り付けられており、上側リンク機構 5 2 3 の途中に上側ローラ 5 2 6 - 2 が回動可能に取り付けられている。また、第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 の途中には、下側リンク引っ張りバネ 5 2 7 の下端部が掛けられており、当該下側リンク引っ張りバネ 5 2 7 の上端部は、上側リンク機構 5 2 3 に設けられた固定ピン 1 8 b に掛けられている。

【 0 3 1 3 】

即ち、下側リンク引っ張りバネ 5 2 7 は、上側リンク機構 5 2 3 と第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 との間に設けられており、上側リンク機構 5 2 3 と第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 との間隔が狭くなる側に付勢する構成となっている。

【 0 3 1 4 】

また、第 2 下側リンク機構 1 7 2 4 には、複数の孔 1 7 2 4 a が形成されており、その孔の何れかに対して、孔開け具 5 1 0 の前側上端部に一方側が掛けられたスプリング 1 7 2 4 b の他方側が掛けられている。スプリング 1 7 2 4 b の他方側を掛ける孔が変更可能に構成されているので、孔開け具 5 1 0 の首振り量を調節することが出来る。

【 0 3 1 5 】

この構成により、孔開け具 5 1 0 を静止軌跡において、下降させた後、後方へ移動させ、上昇させることが可能となる。これにより、マルチフィルム 1 9 に孔を適正に形成することが出来る。

【 0 3 1 6 】

また、上記実施の形態では、電熱ヒータ部 5 1 1 の外周側面全体を覆う防風カバー 5 1 7 が、ステイロッド 5 1 5 に固定されて、ステイロッド 5 1 5 と共に上下方向にスライドする構成について説明したが、これに限らず例えば、図 1 8 ( b ) に示す通り、平面視で、左側防風カバー 5 1 7 L と右側防風カバー 5 1 7 R に 2 分割されており、且つ、左側防風カバー 5 1 7 L については、左前側防風カバー 5 1 7 L - 1 と左後側防風カバー 5 1 7 L - 2 が左回動支点 5 1 7 L a を中心に矢印の方向に回動可能に連結されて構成されていると共に、右側防風カバー 5 1 7 R については、右前側防風カバー 5 1 7 R - 1 と右後側防風カバー 5 1 7 R - 2 が右回動支点 5 1 7 R a を中心に矢印の方向に回動可能に連結されて構成されている。また、左側防風カバー 5 1 7 L と右側防風カバー 5 1 7 R は、電熱ヒータ部 5 1 1 が上死点に移動した時に、電熱ヒータ部 5 1 1 の外周側面を覆うことが出来る位置に開閉可能に配置されており、走行車体 1 5 側に固定されている。電熱ヒータ部 5 1 1 が上死点から下降する時は ( 図 3 ( a ) の孔開け静止軌跡 5 0 0 T 参照 )、主とし

て、左後防風カバー５１７Ｌ－２と右後防風カバー５１７Ｒ－２の内壁部に当接しながら押し広げて左側防風カバー５１７Ｌと右側防風カバー５１７Ｒの内部から脱出し、下死点を過ぎて上昇し上死点に近づくと、主として、左後防風カバー５１７Ｌ－２と右後防風カバー５１７Ｒ－２の下方からそれらの内壁部に当接しながら押し広げて上昇し、左側防風カバー５１７Ｌと右側防風カバー５１７Ｒの内部に進入する。これにより、電熱ヒータ部５１１が上死点に位置する間、冷却を抑制することが出来る。ここで、図１８（ｂ）は、防風カバーが左側防風カバー５１７Ｌと右側防風カバー５１７Ｒに２分割された構成を示す概略平面図である。

【０３１７】

また、上記実施の形態では、前Ｖ字切り欠き部１２００Ｆを内側から覆う前ガード１２１０Ｆと、後Ｖ字切り欠き部１２００Ｂを内側から覆う後ガード１２１０Ｂとを備えた場合等について説明したが、これに限らず例えば、前Ｖ字切り欠き部１２００Ｆを外側から覆う前ガードと、後Ｖ字切り欠き部１２００Ｂを外側から覆う後ガードとを備えた構成であっても良いし、或いは、何れか一方のＶ字切り欠き部を外側から覆い、他方のＶ字切り欠き部を内側から覆う構成であっても良い。これにより、植付具の左右一対のホッパー部１０１１Ｌと１０１１Ｒにより形成されるホッパー内の容積を確保出来る。

【０３１８】

また、上記実施の形態では、前Ｖ字切り欠き部１２００Ｆと後Ｖ字切り欠き部１２００Ｂの双方を前ガードと後ガードにより覆う構成について説明したが、これに限らず例えば、前Ｖ字切り欠き部１２００Ｆ又は後Ｖ字切り欠き部１２００Ｂの何れか一方を覆う構成であっても良い。

【０３１９】

また、上記実施の形態では、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる端面部に略Ｖ字状の切り欠き部が設けられている場合について説明したが、これに限らず例えば、切り欠き部の形状は、略Ｕ字状や略長孔状や略長形状や略菱形状などの様な形状であっても良い。

【０３２０】

また、上記実施の形態では、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる前側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の両方に切り欠き部が形成されており、且つ、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる後側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の両方に切り欠き部が形成されている場合について説明したが、これに限らず例えば、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる前側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の何れか一方に切り欠き部が形成されており、且つ、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる後側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の何れか一方に切り欠き部が形成された構成であっても良い。

【０３２１】

また、上記実施の形態では、左側ホッパー部１０１１Ｌと右側ホッパー部１０１１Ｒとが互いに突き合わされる前側と後側の端面部において、略Ｖ字状の前Ｖ字切り欠き部１２００Ｆと、略Ｖ字状の後Ｖ字切り欠き部１２００Ｂが設けられている構成について説明したが、これに限らず例えば、前側と後側の何れか一方の端面部に略Ｖ字状の切り欠き部が設けられている構成であっても良い。

【０３２２】

また、上記実施の形態では、取出装置２００がトレイ２０の育苗ポット２１から苗を取り出して、植付具に供給し圃場に植え付ける全自動タイプの苗移植機１について説明したが、これに限らず例えば、回転テーブル上に設けられた複数のポットの内部に、作業者が手で苗を入れて、その苗が、ポットの底に設けられた蓋の開閉により落下して植付具に供給されるタイプの苗移植機についても、本発明は適用可能である。

【０３２３】

また、上記実施の形態では、トレイ送りロッド１２１の戻り動作は、取出部材２６０が

育苗ポット 2 1 の内部に突入した後に開始されて、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部から抜け出す直前に完了する構成について説明したが、これに限らず例えば、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 の内部に突入した後、抜け出すまでの間の何れかの期間で、トレイ送りロッド 1 2 1 の戻り動作が開始され、且つ完了しておりさえすれば良い。

【 0 3 2 4 】

また、上記実施の形態では、植付具 1 1 の植付動作を間欠的に行わせる構成について説明したが、これに限らず例えば、一定間隔の株間で苗を植え付ける構成であっても良い。

【 0 3 2 5 】

また、上記実施の形態では、移植物として、野菜などの苗について説明したが、野菜に限らず、取出装置で取り出して植付具で圃場に植え付ける移植物であればどのようなものであっても良い。

【 0 3 2 6 】

また、上記実施の形態では、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度を、表示部 6 3 0 に表示する構成について説明したが、これに限らず例えば、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に到達するまでの所要時間を表示部 6 3 0 に表示する構成であっても良い。また、この構成の場合、マルチカット入 / 切スイッチ 6 0 2 を ON した後、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に達するまでの間は、株間設定表示に代えて、上記所要時間を優先して表示させる構成であっても良い。

【 0 3 2 7 】

また、上記実施の形態では、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度、或いは、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に到達するまでの所要時間の表示場所として、植付株間を表示する表示部 6 3 0 を兼用する構成について説明したが、これに限らず例えば、植付株間を表示する表示部 6 3 0 とは別に、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度、或いは、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に到達するまでの所要時間を表示する専用の表示装置（図示省略）を設けた構成であっても良い。

【 0 3 2 8 】

また、上記実施の形態では、植付株間の表示の他に、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度、或いは、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に到達するまでの所要時間の何れか一方を表示する構成について説明したが、これに限らず例えば、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 の検知温度、及び、マルチカットヒータが設定温度（又は、使用可能な温度）に到達するまでの所要時間の両方とも表示する構成であっても良い。

【 0 3 2 9 】

また、上記実施の形態では、マルチカットヒータ温度センサ 5 1 3 により検知されるマルチカットヒータの温度が設定温度（又は、使用可能な温度）に達しない場合など、マルチカットヒータの異常が制御部 8 0 0 により検知された場合は、制御部 8 0 0 は、植付動作を停止させる構成について説明したが、これに限らず例えば、マルチカットヒータの電流値を検知するセンサを設け、その検知結果から電流値が規定値未満であると制御部 8 0 0 が判定した場合、その旨のメッセージを表示部 6 3 0 に表示すると共に、警告ランプ 6 0 3 を点滅させて、植付動作を停止させる構成としても良い。また、この構成の場合、マルチカットヒータの電流値を検知するセンサにより検知された電流値を表示部 6 3 0 に表示する構成であっても良い。電流値の異常を判定して植付動作を停止させることにより、マルチフィルム 1 9 の孔開け不良による植付作業のやり直しを防ぐことが出来る。また、マルチカットヒータの電流値を表示することにより、作業員自身が、マルチカットヒータの故障や劣化を初期の段階で気づくことが出来、早期の部品交換等が可能となり、作業効率の向上を図ることが出来る。

【 0 3 3 0 】

また、上記実施の形態では、スクレーパ 1 5 1 0 が、スクレーパアーム 1 5 2 0 のスクレーパ取り付け部 1 5 2 1 に固定されている構成について説明したが、これに限らず例え

ば、図 19 ( a )、図 19 ( b ) に示す通り、左右に分割されて、それぞれが回動可能にスクレーパ取り付け部に取り付けられている構成であっても良い。尚、図 19 ( a ) において、図 1 4 で説明した構成要素と基本的に同じ機能を発揮する構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。ここで、図 19 ( a ) は、左右に分割されて、それぞれが回動可能にスクレーパ取り付け部 1 5 2 1 に取り付けられている左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R の斜視図であり、図 19 ( b ) は、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R に形成された、左右一対の開きすぎ防止ストッパー 1 5 1 1 L、1 5 1 1 R を示す概略背面図である。

【 0 3 3 1 】

即ち、この場合、図 19 ( a ) に示す通り、略半円形の左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R が、スクレーパ取り付け部 1 5 2 1 に対して回動可能に取り付けられており、それぞれが、その下面側においてスクレーパ引っ張りスプリング 1 5 1 0 a により連結されている。

【 0 3 3 2 】

また、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R のそれぞれの先端部 1 5 1 0 L a、1 5 1 0 R a は、弾性を有したゴム部材で構成されている。

【 0 3 3 3 】

これにより、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R が、上昇移動中の左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の後側の隙間から内部に進入すると、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R のそれぞれの先端部 1 5 1 0 L a、1 5 1 0 R a が、上昇移動中の左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の内壁面に当接することで、上側に向けて捲れあがると共に、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R が、矢印 S L、矢印 S R ( 図 19 ( a ) 参照 ) の向きに回動しながら、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の内壁面に付着した泥等を効果的にこそぎ落とすことが出来る。

【 0 3 3 4 】

尚、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R が、矢印 S L、矢印 S R の向きに回動する場合、図 19 ( b ) に示す通り、開きすぎを防止する為の左右一対の開きすぎ防止ストッパー 1 5 1 1 L、1 5 1 1 R が、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R のそれぞれの表面から対向するべく形成されている。図 19 ( b ) に示す通り、左回動スクレーパ 1 5 1 0 L と右回動スクレーパ 1 5 1 0 R が、背面視で略直線状になる程度に開いた時に、左右一対の開きすぎ防止ストッパー 1 5 1 1 L、1 5 1 1 R のそれぞれの先端部同士が当接して、これ以上開かないように構成されている。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 3 3 5 】

本発明に係る移植機は、帯状のシートに孔を適正に形成することが出来るという効果を有し、トレイのポット部から苗を取り出して圃場に植え付ける全自動の苗移植機等として有用である。

【 符号の説明 】

【 0 3 3 6 】

- 2 前輪
- 3 後輪
- 4 ミッションケース
- 5 トレイ供給装置
- 6 取出装置
- 7 植付装置
- 8 操縦ハンドル
- 9 走行伝動ケース
- 10 油圧昇降シリンダ
- 11 植付具

1 9 マルチフィルム  
2 0 トレイ  
2 1 育苗ポット  
2 2 苗  
1 0 0 トレイ供給装置  
1 1 0 苗載台  
1 1 1 トレイ搬送路  
1 5 5 案内レール  
2 0 0 取出装置  
3 0 0 苗植付装置  
4 0 0 苗植付装置駆動機構  
4 2 0 植付クラッチ  
4 7 0 ソレノイド  
5 0 0 孔開け装置  
5 1 0 孔開け具  
5 1 1 電熱ヒータ部  
5 2 0 上下動機構  
5 2 1 第 1 カム  
5 2 2 第 2 カム  
5 2 3 上側リンク機構  
5 2 4 下側リンク機構  
5 2 5 連結アーム  
5 2 6 - 1 下側ローラ  
5 2 6 - 2 上側ローラ  
1 0 1 1 L 左側ホッパー部  
1 0 1 1 R 右側ホッパー部  
1 0 1 2 L 左ホッパーホルダー  
1 0 1 2 R 右ホッパーホルダー  
1 2 0 0 F 前 V 字切り欠き部  
1 2 0 0 B 後 V 字切り欠き部  
1 2 1 0 F 前ガード  
1 2 1 0 B 後ガード