

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6555020号
(P6555020)

(45) 発行日 令和1年8月7日(2019.8.7)

(24) 登録日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(51) Int.Cl.

AO1C 11/02 (2006.01)

F I

AO1C 11/02 3 O 1 E

AO1C 11/02 3 O 3 C

請求項の数 3 (全 52 頁)

(21) 出願番号	特願2015-171562 (P2015-171562)	(73) 特許権者	000000125
(22) 出願日	平成27年8月31日 (2015.8.31)		井関農機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-46614 (P2017-46614A)		愛媛県松山市馬木町700番地
(43) 公開日	平成29年3月9日 (2017.3.9)	(72) 発明者	村並 昌実
審査請求日	平成29年10月25日 (2017.10.25)		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	山根 暢宏
			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	東 幸太
			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】 移植機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行車体（15）に苗（22）を圃場に植え付ける植付具（11）と、植え付けた苗（22）の周辺の土壌を鎮圧する鎮圧部材（13）を設けた移植機において、

前記鎮圧部材（13）を回動自在な鎮圧フレーム（2120）に設け、前記鎮圧フレーム（2120）を付勢する荷重調節バネ（2240）を設けると共に、前記荷重調節バネ（2240）の上端部の位置を変更して前記鎮圧部材（13）の鎮圧荷重を調節する荷重調節レバー（2220）を設け、

前記走行車体（15）の主フレーム（17）に強制上昇アーム（2237）を上下回動可能に設け、該強制上昇アーム（2237）と鎮圧フレーム（2120）を強制上昇用の長孔（2239）を介して連結し、該強制上昇アーム（2237）を下側向きの状態から上側向きの状態へ回動させることにより前記鎮圧フレーム（2120）を上側へ回動させて前記鎮圧部材（13）を強制的に上昇させる構成としたことを特徴とする移植機。

【請求項2】

前記鎮圧フレーム（2120）は、主フレーム（17）に設ける第1の回動支点（2121）に装着し、前記強制上昇アーム（2237）は第2の回動支点（2238）に装着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】

前記走行車体（15）を昇降させる車体昇降部材（4600）を設け、該車体昇降部材（4600）と前記強制上昇アーム（2237）を強制上昇用ケーブル（2242）で連

10

20

結し、

前記走行車体（１５）を上昇させる側に前記車体昇降部材（４６００）を操作すると、強制上昇ケーブル（２２４２）が前記強制上昇アーム（２２３７）を上側へ回動させて前記鎮圧フレーム（２１２０）を上方回動させる構成としたことを特徴とする請求項１または２に記載の移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、移植機の技術分野に属する。

【背景技術】

【０００２】

圃場に植付けられた移植物となる苗の周辺の土壌を鎮圧する鎮圧部材となる鎮圧輪を、左右方向の回動支点軸を中心に上下方向に回動自在な鎮圧フレームに取り付け、該鎮圧フレームを下側へ付勢する錘を設け、該錘の個数を変更して鎮圧輪による鎮圧荷重を調節する構成とした移植機がある（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２００９－２６１２７８号公報（、図１）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献１に記載された移植機によると、錘を装着したり取り外したりすることで該錘の個数を変更しなければならないので、鎮圧荷重の調節が煩わしい。また、鎮圧荷重の微調節が困難であったり、調節範囲に限界があったりという問題がある。そこで、本発明は、鎮圧部材による鎮圧荷重の調節を、容易に且つ的確に行えるようにすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記課題を解決するために、次のような技術的手段を講じた。

【０００６】

すなわち、請求項１に係る発明は、走行車体（１５）に苗（２２）を圃場に植え付ける植付具（１１）と、植え付けた苗（２２）の周辺の土壌を鎮圧する鎮圧部材（１３）を設けた移植機において、前記鎮圧部材（１３）を回動自在な鎮圧フレーム（２１２０）に設け、前記鎮圧フレーム（２１２０）を付勢する荷重調節バネ（２２４０）を設けると共に、前記荷重調節バネ（２２４０）の上端部の位置を変更して前記鎮圧部材（１３）の鎮圧荷重を調節する荷重調節レバー（２２２０）を設け、前記走行車体（１５）の主フレーム（１７）に強制上昇アーム（２２３７）を上下回動可能に設け、該強制上昇アーム（２２３７）と鎮圧フレーム（２１２０）を強制上昇用の長孔（２２３９）を介して連結し、該強制上昇アーム（２２３７）を下側向きの状態から上側向きの状態へ回動させることにより前記鎮圧フレーム（２１２０）を上側へ回動させて前記鎮圧部材（１３）を強制的に上昇させる構成としたことを特徴とする移植機とした。

【０００７】

また、請求項２に係る発明は、前記鎮圧フレーム（２１２０）は、主フレーム（１７）に設ける第１の回動支点（２１２１）に装着し、前記強制上昇アーム（２２３７）は第２の回動支点（２２３８）に装着したことを特徴とする請求項１に記載の移植機とした。

【０００８】

また、請求項３に係る発明は、前記走行車体（１５）を昇降させる車体昇降部材（４６００）を設け、該車体昇降部材（４６００）と前記強制上昇アーム（２２３７）を強制上昇用ケーブル（２２４２）で連結し、前記走行車体（１５）を上昇させる側に前記車体昇

10

20

30

40

50

降部材（４６００）を操作すると、強制上昇ケーブル（２２４２）が前記強制上昇アーム（２２３７）を上側へ回動させて前記鎮圧フレーム（２１２０）を上方回動させる構成としたことを特徴とする請求項１または２に記載の移植機とした。

【０００９】

（削除）

【００１０】

（削除）

【発明の効果】

【００１１】

請求項１に係る発明によると、荷重調節レバー（２２２０）を操作して荷重調節バネ（２２４０）の上端部の位置を調節することにより、鎮圧部材（１３）の鎮圧荷重を容易に且つ的確に調節することができるので、鎮圧状況を確認しながら適切な鎮圧荷重を設定することができる。

10

また、機体旋回時等に鎮圧フレーム（２１２０）を上方回動させて鎮圧部材（１３）を上昇させることにより、鎮圧部材（１３）が走行車体（１５）の旋回を妨げることを防止でき、旋回が能率よく行える。

【００１２】

請求項２に係る発明によると、請求項１に係る発明の効果に加えて、強制上昇アーム（２２３７）と鎮圧フレーム（２１２０）を各々別の回動支点軸で回動する構成としたことにより、強制上昇アーム（２２３７）のアーム長を鎮圧フレーム（２１２０）よりも短くすることができ、強制上昇アーム（２２３７）を上方へ回動させる際、鎮圧フレーム（２１２０）ひいては鎮圧部材（１３）の上昇量が大きくなる。これにより、コンパクトな機構により、鎮圧部材（１３）を強制的に上昇させることができる。

20

【００１３】

請求項３に係る発明によると、請求項１または請求項２に係る発明の効果に加えて、車体昇降部材（４６００）を上昇操作すると強制上昇用ケーブル（２２４２）が上側へ引っ張られて強制上昇アーム（２２３７）が上側へ回動することにより、鎮圧フレーム（２１２０）が上方回動する際、強制上昇アーム（２２３７）の回動角度に対して鎮圧フレーム（２１２０）の上方回動量を大きくすることができ、鎮圧フレーム（２１２０）の上方回動の効率が向上する。

30

【００１４】

（削除）

【００１５】

（削除）

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の実施の形態の苗移植機の左側面図

【図２】本発明の実施の形態の苗移植機の平面図

【図３】本発明の実施の形態における、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

40

【図４】（ａ）～（ｂ）：本発明の実施の形態のトレイ供給装置の斜視図

【図５】本発明の実施の形態のトレイ縦送り装置の構成を示す概略側面図

【図６】本発明の実施の形態の取出装置の概略斜視図

【図７】本発明の実施の形態の、図６の紙面の左上奥側から右下手前側を見た、取出装置の概略側面図

【図８】本発明の実施の形態の取出装置における、苗駆動アームの回動の位置と、一對の取出爪の先端部の軌跡上の位置との概略の対応関係を示す模式図

【図９】本発明の実施の形態の苗植付装置と苗植付装置駆動機構の左側面図

【図１０】本発明の実施の形態の苗植付装置駆動機構の概略左側面図

50

【図 1 1】本発明の実施の形態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】本発明の実施の形態の植付深さ調整機構の概略構成を示す左側面図

【図 1 3】本発明の実施の形態の制御部への入出力を説明する概略構成図

【図 1 4】本発明における実施の形態の苗移植機の鎮圧荷重調節機構近傍の左側面図

【図 1 5】本発明における実施の形態の苗移植機の鎮圧荷重調節機構近傍の平面図

【図 1 6】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ送りロッド係脱レバー近傍の左側面図（その一）

【図 1 7】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ送りロッド係脱レバー近傍の左側面図（その二）

10

【図 1 8】本発明における実施の形態の苗移植機の表示部近傍の概略的な背面図

【図 1 9】本発明における実施の形態の苗移植機の表示部近傍の概略的な左側面図

【図 2 0】本発明における実施の形態の苗移植機のフィンガー主クラッチ操作レバー近傍の斜視図

【図 2 1】本発明における実施の形態の苗移植機のフィンガー主クラッチ操作レバー近傍の模式的な右側面図（その一）

【図 2 2】本発明における実施の形態の苗移植機のフィンガー主クラッチ操作レバー近傍の模式的な右側面図（その二）

【図 2 3】本発明における実施の形態の苗移植機のフィンガー主クラッチ操作レバー近傍の模式的な右側面図（その三）

20

【図 2 4】本発明における実施の形態の苗移植機のフィンガー主クラッチ操作レバー近傍の模式的な右側面図（その四）

【図 2 5】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ搬送路近傍を示す図（A：左側面図、B：部分拡大左側面図）

【図 2 6】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ有無検出機構近傍の平面図

【図 2 7】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ搬送路近傍の左側面図（その二）

【図 2 8】本発明における実施の形態の苗移植機のトレイ搬送路近傍の平面図

【図 2 9】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の斜視図

【図 3 0】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その一）

30

【図 3 1】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その二）

【図 3 2】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その三）

【図 3 3】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その四）

【図 3 4】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その五）

【図 3 5】本発明における実施の形態の苗移植機の油圧・植付レバー近傍の左側面図（その六）

40

【図 3 6】本発明における実施の形態の鎮圧荷重調節レバーガイドを示す背面図

【図 3 7】本発明における実施の形態の鎮圧輪の左右傾斜角度調整機構を示す背面図

【図 3 8】異なる形態を説明するための鎮圧荷重調節機構近傍の左側面図

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら、本発明における実施の形態について詳細に説明する。

【0018】

はじめに、図 1 ～ 1 3 を参照しながら、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

50

【 0 0 1 9 】

なお、図 1 ~ 1 3 を参照しながら説明されるのは苗移植機 1 の基本的な構成および動作であって、鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 などに関する苗移植機 1 の構成および動作については図 1 4 ~ 3 5 を主として参照しながらその後に詳述する。

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

移植物となる野菜などの苗 2 2 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 1 5 と、走行車体 1 5 の前部に配置されたエンジン 1 2 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 1 5 の後部に配置された、苗 2 2（図 4 参照）を圃場に植え付けるべく植付具 1 1 を上下揺動させる苗植付装置（植付装置）3 0 0 と、その苗 2 2 を収容したトレイ 2 0（図 4 参照）を供給するトレイ供給装置 1 0 0 と、そのトレイ供給装置 1 0 0 のトレイ 2 0 の育苗ポット 2 1（図 4 参照）の内部に取出部材 2 6 0 を突入させて苗 2 2 を取り出して植付具 1 1 へ供給する取出装置 2 0 0 と、苗 2 2 の植付深さを一定に保つためのセンサ板 7 1 0 を含む植付深さ調整機構 7 0 0（図 1 2 参照）と、鎮圧部材となる鎮圧輪 1 3、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 6 0 0 等を備えて構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、トレイ供給装置 1 0 0 には、図 2 に示す通り、トレイ搬送路 1 1 1 上にトレイ 2 0 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 1 1 0 0 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

本実施の形態の苗移植機 1 のトレイ供給装置 1 0 0 の送り動作には、（１）トレイ 2 0 の横方向一列分の育苗ポット 2 1 の苗が、取出部材 2 6 0 により順次取り出されるべく、苗置台 1 1 0 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 2 1 の苗の取り出しが完了した後、苗置台 1 1 0 上のトレイ 2 0 が、トレイ送りロッド 1 2 1 により育苗ポット 2 1 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。

【 0 0 2 4 】

トレイ送りロッド 1 2 1 による縦送りは、トレイ 2 0 の裏面側の隣接する育苗ポット 2 1 間の溝部にトレイ送りロッド 1 2 1 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 1 2 1 が側面視で略四角形の軌跡 A（図 5 参照）を描いて回転することにより、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 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。

【 0 0 2 5 】

尚、トレイ供給装置 1 0 0、トレイ検知装置 1 1 0 0、及び取出装置 2 0 0 の詳細な構成については、図 4 ~ 図 8 を用いて後述する。

【 0 0 2 6 】

また、図 1、図 2 に示す通り、エンジン 1 2 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 1 8 にも伝動される構成である。

【 0 0 2 7 】

即ち、本実施の形態の苗移植機 1 では、育苗ポット 2 1 から苗 2 2 を取り出して圃場の畝部に植付けるべく、ミッションケース 4 からの動力が植付伝動装置 1 8 に伝動されて、チェーンベルト 2 0 2 を介して取出装置 2 0 0 に伝動されるとともに、その植付伝動装置 1 8 に取り付けられた苗植付装置駆動機構 4 0 0 と、苗植付装置 3 0 0 を介して植付具 1 1 に伝達される。

【 0 0 2 8 】

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 4 0 0 により間欠的に行える構成である。

【 0 0 2 9 】

尚、苗植付装置 3 0 0、及び苗植付装置駆動機構 4 0 0 の詳細な構成については、図 9 ~ 図 1 0 を用いて、後述する。

【 0 0 3 0 】

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 1 6 の後部には、右寄りの位置に延びる主フレーム 1 7 を設けている。該主フレーム 1 7 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 1 7 および左右フレーム 1 6 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。

10

【 0 0 3 1 】

これにより、作業者は、走行車体 1 5 の後方を歩きながら操縦ハンドル 8 で走行車体 1 5 の操向操作を行うことが出来る。

【 0 0 3 2 】

即ち、本実施の形態の苗移植機 1 は、左右一対の前輪 2、2 及び左右一対の後輪 3、3 によって畝戸を跨いだ状態で走行車体 1 5 を進行させながら、トレイ 2 0 に収容されている苗 2 2 を畝戸の上面に自動的に植え付けることが出来る構成である。

【 0 0 3 3 】

また、走行部には、走行車体 1 5 に対し左右一対の後輪 3、3 を上下動させて、走行車体 1 5 の姿勢及び車高を制御する機体制御機構 5 0 0 が設けられている。

20

【 0 0 3 4 】

機体制御機構 5 0 0 には、左右一対の後輪 3 の走行伝動ケース 9 と走行車体 1 5 との間において、後輪 3 の上げ下げによって走行車体 1 5 を昇降する油圧昇降シリンダ 1 0 と、走行車体 1 5 を左右傾斜させる水平用油圧シリンダ 1 4 とが設けられており、この油圧昇降シリンダ 1 0 を伸縮作動させると、左右一対の後輪 3 が同方向に同量だけ走行車体 1 5 に対し上下動し、走行車体 1 5 が昇降する。

【 0 0 3 5 】

また、油圧昇降シリンダ 1 0 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 4 0 (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 4 0 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。

30

【 0 0 3 6 】

尚、昇降操作バルブには、後述する昇降操作レバー 8 1 (図 1 1 参照) がケーブル 8 2 を介して連結されるとともに、後述するカウンタアーム 7 6 0 (図 1 2 参照) がロッド 7 6 5 を介して連結されている。

【 0 0 3 7 】

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 4 1 が設けられており、この左右傾斜センサ 4 1 の検出により油圧切替バルブ部 4 0 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 1 4 を作動させ、左側の後輪 3 のみを上下動させて、畝戸の谷部の凹凸に関係なく走行車体 1 5 を左右水平に維持すべく構成されている。

40

【 0 0 3 8 】

次に、主として図 3 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 0 3 9 】

図 3 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 0 4 0 】

50

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 0 4 1 】

図 3 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 6 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 5 参照) の回動角度をそれぞれ基準としている。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示す通り、取出爪の動作タイミング 1 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 3 のタイミング P 2 参照) 。

【 0 0 4 3 】

また、図 3 に示す通り、植付具の動作タイミング 1 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 0 4 4 】

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 0 4 5 】

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 0 4 6 】

また、図 3 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 1 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 0 4 7 】

また、図 3 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 1 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 5 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 5 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 5 の矢印 1 2 1 a 1 参照) 、上方に移動して (図 5 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 5 参照) に進入する (図 5 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 3 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 0 4 8 】

尚、図 3 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 1 2 4 0 と同じ内容を、動作タイミング 1 2

10

20

30

40

50

50により、トレイ送りロッド121が、育苗ポット21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。

【0049】

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3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ので、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。

【0050】

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ので（図3のタイミ
10
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。

【0051】

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5参照）に入ったままの状態
20
で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。

【0052】

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3のタイミ
30
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ので、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。

【0053】

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
40
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の、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。

【0054】

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
40
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を提供出来るので、トレイ供給装置の設計の自由度が拡大する。

【0055】

次に、主として図4（a）、図4（b）、図5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。

【0056】

図4（a）は、トレイ供給装置100の斜視図であり、図4（b）は、図4（a）のX部の拡大斜視図である。図5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。

【0057】

10

20

30

40

50

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。

【0058】

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。

【0059】

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。

【0060】

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 4 を用いて説明する。

【0061】

即ち、トレイ検知装置 (トレイ検知部材) 1100 は、図 2、図 4 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。

【0062】

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。

【0063】

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。

【0064】

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。

【0065】

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

10

20

30

40

50

一の警報音は停止する構成である。

【 0 0 6 6 】

また、当該一定時間を、苗置台 1 1 0 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タがリセットされて、新たに押されたリミッタスイッチ 1 1 4 0 L 又は 1 1 4 0 R からの信号を受けて、一定時間のカウンタ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 0 6 7 】

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 0 6 8 】

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 0 6 9 】

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 0 7 0 】

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 0 7 1 】

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 0 7 2 】

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 0 7 3 】

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 0 7 4 】

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 に出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 0 7 5 】

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 4（b）参照）。

【 0 0 7 6 】

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 1 2 1 の中央部 1 2 1 a の両端の突起部 1 2 1 a b を保持して、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規制する構成である。尚、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a の軌跡については、図 5 を用いて後述する。

【 0 0 7 7 】

また、トレイ搬送路移動装置 1 7 0 は、トレイ搬送路 1 1 1 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 1 1 1 を有する苗置台 1 1 0 を左右方向に移動させるリードカム軸 1 7 1 と、リードカム軸 1 7 1 より上方に設けられ、トレイ搬送路 1 1 1 を有する苗置台 1 1 0 の左右方向への移動を案内する案内レール 1 5 5 と、案内レール 1 5 5 を左右両側で保持する左右両側部 1 7 2 L、1 7 2 R を有している。

10

【 0 0 7 8 】

また、トレイ搬送路 1 1 1 は、リードカム軸 1 7 1 と、トレイ搬送路 1 1 1 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 1 5 5 により支持されている。これにより、案内レール 1 5 5 はリードカム軸 1 7 1 と離れた位置でトレイ搬送路 1 1 1 を支えるため、左右方向への移動時にがたつきが少ない。

【 0 0 7 9 】

トレイ搬送路 1 1 1 と押え枠 2 5 との間に挟み込むようにしてトレイ 2 0 を苗載台 1 1 0 の上方から差し込むと、トレイ 2 0 の裏面側の溝部にトレイ送りロッド 1 2 1 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 1 2 1 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 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に沿って斜め下方に間欠的に縦送りされる構成である。

20

【 0 0 8 0 】

尚、トレイ送りロッド 1 2 1 を用いて、トレイ 2 0 の縦送りを間欠的に行う機構については、更に後述する。

【 0 0 8 1 】

ところで、取出装置 2 0 0 は、苗置台 1 1 0 の下端部に対向する位置に配置されており、取出部材 2 6 0 の先端が軌跡 K を描く様に作動して、横方向に移動する育苗ポット 2 1 から、順次、苗 2 2 を取り出して植付装置 3 0 0 に供給する構成である。

30

【 0 0 8 2 】

次に、主として図 6、図 7 を用いて、本実施の形態の苗移植機 1 に設けられた取出装置 2 0 0 の構成を中心に説明する。

【 0 0 8 3 】

図 6 は、取出装置 2 0 0 の概略斜視図であり、図 7 は、図 6 の紙面の左上奥側から右下手前側を見た、取出装置 2 0 0 の概略側面図である。

【 0 0 8 4 】

図 6、図 7 に示す通り、取出装置 2 0 0 は、苗移植機 1 の本体に固定された取出装置固定部材 2 0 1 に回転可能に保持されて、チェーンベルト 2 0 2 を介して本体側の駆動源の動力で矢印 B 方向に回転する駆動軸 2 0 3 により同方向に回転する駆動アーム 2 2 0 と、駆動アーム 2 2 0 の先端側部 2 2 0 a に、一端部 2 3 0 a が回転自在に連結された連結アーム 2 3 0 と、取出装置固定部材 2 0 1 に固定ピン 2 0 1 a、2 0 1 b によって保持され、外形が略アルファベットの J 文字の形状を呈した板状部材であって、トレイ供給装置 1 0 0 に近い側が直線状であり遠い側が略 R 状に立ち上がった形状を呈した案内溝 2 4 1 を有する案内部 2 4 0 と、を備えている。

40

【 0 0 8 5 】

また、取出装置 2 0 0 は、案内溝 2 4 1 に対してがたつくことなく且つスムーズにスライド移動可能に挿入された、後述するカム軸 2 7 1 と一体である第 1 の被案内部材 2 4 5 と、第 2 の被案内部材 2 4 7 とが連結され、それら被案内部材が連結された側面の一端側

50

から突き出して略直角に折り曲げられた折り曲げ部 2 5 1 を有する基板 2 5 0 と、基板 2 5 0 の折り曲げ部 2 5 1 から垂直に突き出して、回動自在に保持された左右一对の取出爪保持ピン 2 5 2 L、2 5 2 R、根元部がそれぞれ左右一对の取出爪保持ピン 2 5 2 L、2 5 2 R に取付られ、先端部の幅がピンセット状に細くなっている、育苗ポット 2 1 内の苗 2 2 を取り出す一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R と、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の対向する内面部の根元部側にその両端が取り付けられた引っ張りバネ 2 6 3 とを有する取出部材 2 6 0 と、を備えている。

【 0 0 8 6 】

また、取出装置 2 0 0 は、基板 2 5 0 に回動自在に貫通した、上記第 1 の被案内部材 2 5 4 と一体であるカム軸 2 7 1 を有したカム 2 7 0 であって、そのカム 2 7 0 の外周部の厚みに関して、上記一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の内面部に設けられた左右一对の爪先端幅規制突起 2 6 2 L、2 6 2 R の先端面と接触する際、その外周部の場所によって厚みが増している外周部 2 7 2 と、そのカム 2 7 0 の最外縁部のカム軸 2 7 1 の軸中心からの距離（外径ともいう）に関して、その最外縁部の場所によってその外径が増している最外縁部 2 7 3 とを備えたカム 2 7 0 と、基板 2 5 0 に回動自在に連結され、カム 2 7 0 の最外縁部 2 7 3 の外径の変化により、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R に沿って、育苗ポット 2 1 から取り出して一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R で保持されている苗 2 2 を押し出す押出機構 2 8 0 と、を備えている。

【 0 0 8 7 】

また、カム軸 2 7 1 と一体である第 1 の被案内部材 2 4 5 の先端近傍縁部 2 4 5 a は、連結アーム 2 3 0 の他端部 2 3 0 b に回動可能に連結されている。また、カム軸 2 7 1 と一体である第 1 の被案内部材 2 4 5 は、駆動アーム 2 2 0 の回転力によって、第 1 ギヤ 2 9 1、第 2 ギヤ 2 9 2、第 3 ギヤ 2 9 3 から構成された伝達機構 2 9 0 を介して回動させられ、駆動アーム 2 2 0 の駆動周期に合わせてカム軸 2 7 1 へ駆動力を伝達する構成である。

【 0 0 8 8 】

また、カム 2 7 0 の外周部 2 7 2 が、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の内面側に設けられた左右一对の爪先端幅規制突起 2 6 2 L、2 6 2 R の先端面と接触する際、カム 2 7 0 の外周部 2 7 2 の厚みの変化と、引っ張りバネ 2 6 3 の復元力との相互作用により、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R を開閉させる構成である。

【 0 0 8 9 】

次に、上記伝達機構 2 9 0 について更に説明する。

【 0 0 9 0 】

即ち、第 1 ギヤ 2 9 1 は、駆動アーム 2 2 0 の先端側部 2 2 0 a に固定されており、連結アーム 2 3 0 に対しては、第 1 回動軸 2 9 1 a を介して回動自在に取り付けられている。また、第 3 ギヤ 2 9 3 は、カム軸 2 7 1 と一体である第 1 の被案内部材 2 4 5 の先端部 2 4 5 b に固定されており、第 1 の被案内部材 2 4 5 の先端近傍縁部 2 4 5 a が、連結アーム 2 3 0 の他端部 2 3 0 b に回動可能に連結されているため、第 3 ギヤ 2 9 3 は、連結アーム 2 3 0 に対して回動自在に保持されている。従って、第 3 ギヤ 2 9 3 は、第 1 の被案内部材 2 4 5 と一体で回動する。また、第 2 ギヤ 2 9 2 は、連結アーム 2 3 0 の中央位置において回動自在に取り付けられており、第 1 ギヤ 2 9 1 及び第 3 ギヤ 2 9 3 の両方に挟まれて、双方のギヤと嵌合している。

【 0 0 9 1 】

次に、上記押出機構 2 8 0 について、主として図 7 を参照しながら更に説明する。

【 0 0 9 2 】

押出機構 2 8 0 は、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R で保持されている苗 2 2 を押し出す、先端部 2 8 1 a が直角に折り曲げられ取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部の幅に合わせた切欠部 2 8 1 b が形成された押出口ロッド 2 8 1 と、略直角状に折り曲げられた連結棒 2 8 2 であって、その一方の先端部 2 8 2 a が押出口ロッド 2 8 1 の後端部に設けられた後端孔部 2 8 1 c に回動自在に挿入されて、抜け防止のワリピン（図示省略）で保持された

10

20

30

40

50

連結棒 282 と、連結棒 282 の他方の先端部 282b が上端部 283a に固定され、下端部 283b が基板 250 に対して押出アーム連結軸 283d により回動自在に取付けられ、中央部の引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c が設けられた押出アーム 283 と、一端が引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c に引っ掛けられ、他端が基板 250 に固定された引っ張りバネ保持用第 2 突起 250a に引っ掛けられた押出アーム引っ張りバネ 284 と、を備えている。

【0093】

そして、カム 270 が矢印 B 方向に回動した際、最外縁部 273 の内で他の部分 273a より外径が大きい突出部 273b が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c の根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ 284 が引き延ばされ、押出アーム 283 は、図 7 において反時計方向に回動されて、連結棒 282 で連結された押出口ロッド 281 が後退する構成である（矢印 C 参照）。また、カム 270 が矢印 B 方向に回動した際、最外縁部 273 の内で突出部 273b より外径が小さい他の部分 273a が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c の根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ 284 が縮まり、押出アーム 283 は、図 7 において時計方向に回動されて、連結棒 282 で連結された押出口ロッド 281 が突き出てくる構成である（矢印 D 参照）。押出口ロッド 281 が突き出してくる度に、押出口ロッド 281 の先端部 281a に設けられた切欠部 281b を、一対の取出爪 261L、261R の先端部が通過することになるので、その先端部に付着していた土等が取り除かれる構成である。

【0094】

ここで、押出口ロッド 281 は、上部が平面状に構成されているが、これにより、一対の取出爪 261L、261R に苗 22 の葉がからむのを防止出来る。

【0095】

以上の構成において、次に、図 6～図 8 を参照しながら、取出装置 200 の動作を説明する。

【0096】

上述した通り、案内部 240 は、苗移植機 1 の本体に固定された取出装置固定部材 201 にしっかりと固定されているため動かない。

【0097】

駆動アーム 220 の回動に伴って、連結アーム 230 が揺動するが、その動きは、案内部 240 に形成された案内溝 241 を貫通して基板 250 に連結されている第 1 の被案内部材 245 により規制される。

【0098】

一方、連結アーム 230 の動きに伴って、基板 250 も揺動するが、基板 250 は、第 1 の被案内部材 245 の他に、第 2 の被案内部材 247 が、案内溝 241 を貫通している為（但し、第 2 の被案内部材 247 は連結アーム 230 には連結されていない）、その動きは、案内溝 241 に沿った往復移動を繰り返す。基板 250 には、取出部材 260 が取り付けられている為、取出部材 260 も基板 250 と同様の動きをし、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp は、図 7、図 8 に示す軌跡 K を描く。

【0099】

ここで、図 8 は、駆動アーム 220 の回動の位置と、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp の軌跡 K 上の位置との概略の対応関係を示す模式図である。図 8 に示す、駆動アーム 220 の回動の位置 P1～P6 は、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp の軌跡 K 上の位置 K1～K6 に対応する。尚、軌跡 K を示す破線上に記載した矢印は、動作方向を示している。

【0100】

図 8 に示す通り、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp が、位置 K1 から位置 K2 に向かう動作は、育苗ポット 21 から苗 22 を抜き取る動作に対応している。位置 K1 から位置 K2 までの軌跡 K が直線状になっていることから、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp は、育苗ポット 21 から真っ

10

20

30

40

50

直ぐに後退する。この時、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p には、引っ張りバネ 2 6 3 の復元力により、互いに近づく方向の力が作用しており、育苗ポット 2 1 から抜き取った苗 2 2 を保持することが出来る。尚、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p の開閉動作については、押出口ッド 2 8 1 の動作と合わせて、更に後述する。

【 0 1 0 1 】

尚、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p が、位置 K 6 から位置 K 1 に向かう動作は、苗取出位置にあるトレイ 2 0 の育苗ポット 2 1 内の苗 2 2 に対して、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R を挿入させる動作に対応しており、位置 K 1 から位置 K 2 に向かう軌跡 K とほぼ同じ経路を逆向きに移動するので、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、育苗ポット 2 1 にほぼ真っ直ぐに挿入される。この時、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p には、引っ張りバネ 2 6 3 の復元力に対抗して、互いに遠ざかる方向の力が作用しており、双方の先端部が開いた状態で、育苗ポット 2 1 に進入出来る。

10

【 0 1 0 2 】

これにより、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p が、トレイ 2 0、育苗ポット 2 1、及び苗自体を傷付けることが無い。

【 0 1 0 3 】

尚、位置 K 1 から位置 K 2 までの軌跡 K、及び、位置 K 6 から位置 K 1 までの軌跡 K が、概ね直線状になっているのは、案内溝 2 4 1 のトレイ供給装置 1 0 0 に近い側が直線状に形成されている為である。

20

【 0 1 0 4 】

次に、位置 K 2 から位置 K 3 に向かうに従って、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、それまで育苗ポット 2 1 に対向していた姿勢から略下方に向けて急激に姿勢を変化させ、位置 K 4 まで移動した時には、先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、ほぼ真下を向いている。

【 0 1 0 5 】

尚、この様に、略下方に向けて急激に姿勢を変化させるのは、案内溝 2 4 1 のトレイ供給装置 1 0 0 から遠い側が、略 R 状に立ち上がった形状に形成されている為である。

【 0 1 0 6 】

30

そして、丁度その時、その先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p の下方には、上死点に向けて軌跡 T 1 (図 1 参照) 上の上昇工程にある植付装置 3 0 0 の苗投入口 (図示省略) が上方に向いており、位置 K 4 から位置 K 5 の間において、押出口ッド 2 8 1 により一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p から押し出された苗 2 2 が、植付装置 3 0 0 の苗投入口に落下し、植付具 1 1 へ供給される。尚、押出口ッド 2 8 1 の動作については、更に後述する。

【 0 1 0 7 】

次に、位置 K 5 から位置 K 6 に向かうに従って、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、それまで略下方に向けていた姿勢を次の育苗ポット 2 1 に対向出来る様に急激に姿勢を変化させて、位置 K 1 まで移動した時には、先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、新たな育苗ポット 2 1 に挿入されている。

40

【 0 1 0 8 】

図 8 に示す、駆動アーム 2 2 0 の回動の位置と、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p の軌跡 K 上の位置との概略の対応関係から分かる様に、位置 K 4 から位置 K 5 に向かう動作は、上述した位置 K 1 から位置 K 2 に向かう動作に比べてゆっくり行われるので、育苗ポット 2 1 からの苗 2 2 の取出は素早く行えて、且つ植付装置 3 0 0 への苗 2 2 の放出を確実に出来る。

【 0 1 0 9 】

このような動作が行われるのは、連結アーム 2 3 0 が、駆動アーム 2 2 0 より前方 (トレイ供給装置 1 0 0 の抜き取り位置) 側に設けられているためである。また、駆動アーム 2

50

20が、連結アーム230に比べて、トレイ供給装置100の抜き取り位置から遠い為、苗22を取り出す時に苗22に接触することが無く、邪魔にならない。

【0110】

次に、主として図6、図7、図8を参照しながら伝達機構290と押出機構280の動作を中心に説明する。

【0111】

図6に示す通り、駆動アーム220のB方向への回転により、駆動アーム220の先端側部220aに固定された第1ギヤ291は、駆動アーム220の回転支点220bを中心としてB方向へ公転する。第1ギヤ291は、連結アーム230に対して第1回転軸291aを介して回転自在に取り付けられており、第2ギヤ292を介して、第3ギヤ293をB方向に回転させる。第3ギヤ293は、カム軸271と一体である第1の被案内材245の先端部245bと固定されており、且つ、第1の被案内材245の先端近傍縁部245aが、連結アーム230の他端部230bに回転可能に連結されているため、第3ギヤ293の回転により、カム軸271を介して、カム270がB方向に回転する。

即ち、駆動アーム220の駆動周期に合わせてカム270が回転する。

【0112】

カム270は、場所によって厚みが変化している外周部272と、場所によってカム軸271の軸中心からの距離（外径）が変化している最外縁部273を有しており、図7に示す通り、最外縁部273の内で突出部273bは、他の部分273aより外径が大きく、カム軸271の軸中心から同じ距離にある外周部272の内で第1の範囲272aの厚みは、残りの肉厚部分である第2の範囲272bの厚みに比べて薄く設定されている。

【0113】

以上の構成のもとで、駆動アーム220の駆動周期に同期してカム270が回転する際、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが、位置K6から位置K1に向かう動作を行う時の一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpの開閉動作、及び、押出口ッド281の動作は次の通りである。

【0114】

即ち、カム270の外周部272の内、肉厚部分である第2の範囲272bが、左右一対の爪先端幅規制突起262L、262Rの先端面と接触することにより、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpは、引っ張りバネ263の復元力に對抗して、互いに遠ざかる方向の力が作用しており、双方の先端部が開いた状態である。

【0115】

一方、この時、カム270の最外縁部273の内、突出部273bが、引っ張りバネ保持用第1突起283cの根元部の外周縁部に接触していることにより、押出アーム引っ張りバネ284が引き延ばされ、押出アーム283は、図7において反時計方向に回転して（矢印C参照）、連結棒282で連結された押出口ッド281が後退した状態を維持する。

【0116】

よって、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpは、育苗ポット21に進入して、苗を取り出すことが出来る。

【0117】

次に、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが、位置K1から位置K2に向かう動作を行う時の一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpの開閉動作、及び、押出口ッド281の動作は次の通りである。

【0118】

即ち、位置K1から位置K2に向かう動作を開始すると同時に、カム270の外周部272の内、肉厚部分である第1の範囲272aが、左右一対の爪先端幅規制突起262L、262Rの先端面と接触することにより、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpは、引っ張りバネ263の復元力により、互いに近づく方向に移動するので、双方の先端部が閉じた状態になる。

【 0 1 1 9 】

一方、この時、カム 2 7 0 の最外縁部 2 7 3 の内、突出部 2 7 3 b が、依然として引っ張りバネ保持用第 1 突起 2 8 3 c の根元部の外周縁部に接触していることにより、押出アーム引っ張りバネ 2 8 4 が引き延ばされ、押出アーム 2 8 3 は、図 7 において反時計方向に回動した状態を維持しており（矢印 C 参照）、連結棒 2 8 2 で連結された押出口ッド 2 8 1 が後退した状態を維持している。

【 0 1 2 0 】

よって、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、取り出した苗 2 2 を先端部にしっかりと保持することが出来、そのまま、植付装置 3 0 0 側へ移動して行く。

10

【 0 1 2 1 】

次に、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p が、位置 K 4 から位置 K 5 に向かう動作を行う時の一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p の開閉動作、及び、押出口ッド 2 8 1 の動作は次の通りである。

【 0 1 2 2 】

即ち、位置 K 4 から位置 K 5 に向かう動作を開始すると同時に、カム 2 7 0 の最外縁部 2 7 3 の内、突出部 2 7 3 b に代わり他の部分 2 7 3 a が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 2 8 3 c の根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ 2 8 4 の復元力で、押出アーム 2 8 3 は、瞬時に、図 7 において時計方向に回動した状態となり（矢印 D 参照）、連結棒 2 8 2 で連結された押出口ッド 2 8 1 が押し出されると同時に、押出口ッド 2 8 1 の先端部 2 8 1 a の切欠部 2 8 1 b が、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部を押し広げながら移動する。

20

【 0 1 2 3 】

これにより、押出口ッド 2 8 1 の先端部 2 8 1 a により一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p から押し出された苗 2 2 が、植付装置 3 0 0 の苗投入口に落下し、植付具 1 1 へ供給される。この時、押出口ッド 2 8 1 の先端部 2 8 1 a の切欠部 2 8 1 b が、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部を押し広げながら移動することになるので、その先端部に付着していた土等が同時に取り除かれる。

【 0 1 2 4 】

次に、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p が、位置 K 5 から位置 K 6 に向かう動作を行う時の一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p の開閉動作、及び、押出口ッド 2 8 1 の動作は次の通りである。

30

【 0 1 2 5 】

即ち、カム 2 7 0 の外周部 2 7 2 の内、肉薄部分である第 1 の範囲 2 7 2 a に代わり肉厚部分である第 2 の範囲 2 7 2 b が、左右一对の爪先端幅規制突起 2 6 2 L、2 6 2 R の先端面と接触することにより、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R の先端部 2 6 1 L p、2 6 1 R p は、引っ張りバネ 2 6 3 の復元力に対抗して、互いに遠ざかる方向の力が作用して、双方の先端部が開いた状態に変化する。

【 0 1 2 6 】

一方、位置 K 6 の近傍に来た時、カム 2 7 0 の最外縁部 2 7 3 の内、他の部分 2 7 3 a に代わり突出部 2 7 3 b が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 2 8 3 c の根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ 2 8 4 が引き延ばされ、押出アーム 2 8 3 は、図 7 において反時計方向に回動されて（矢印 C 参照）、連結棒 2 8 2 で連結された押出口ッド 2 8 1 が後退した状態に変化する。

40

【 0 1 2 7 】

尚、上記実施の形態では、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R を根元部から先端部に亘、一体もので同一の金属製の板部材で構成されている場合について説明したが、これに限らずの先端側について、取り外しが可能で弾性を有した例えばゴム板や、樹脂板で構成されていても良い。これにより、引っ張りバネ 2 6 3 の復元力で先端部が苗 2 2 をつかんでも、先端側の弾性によりゴム板の方が変形するので、苗 2 2 を潰さないという効果を発揮す

50

る。

【0128】

また、押出ロッド281は、一对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが位置K6の近傍に移動するまでは、一对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpの上方を覆う様に構成されているが、これにより、位置K5から位置K6に移動する際に、トレイ20上の苗22の葉が一对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpに引っ掛かるのを防止出来る。

【0129】

また、押出ロッド281は、一对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが、育苗ポット21に挿入される時の挿入速度に合わせて、後退させる構成としており、これにより、苗22の葉が先端部261Lp、261Rpに絡まるのを防止出来る。

10

【0130】

次に、再び、図4、図5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。

【0131】

図5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。

20

【0132】

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。

30

【0133】

次に、図4、図5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。

【0134】

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4参照)に向けて移動しているとす。その時、縦送り回動軸151は矢印E方向に回動している(図5参照)。

40

【0135】

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300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。

【0136】

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、

50

トレイ送りロッド 1 2 1 は、送りアーム 1 4 0 の時計回りの回転に伴い一旦上昇移動した後、先端部 1 4 2 の軸中心で反時計回りに回転を開始する。

【 0 1 3 7 】

即ち、トレイ送りロッド 1 2 1 が、矢印 1 2 1 a 0 (図 4 (b) , 図 5 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 1 1 2 a に保持されていたトレイ送りロッド 1 2 1 の突起部 1 2 1 a b が、切り欠き部 1 1 2 a から抜け出すと共に、それまで育苗ポット 2 1 の裏側の隙間 2 1 a で待機していたトレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a も、その隙間 2 1 a の範囲内で矢印 1 2 1 a 0 の方向に上昇移動する。その後、送りロッドアーム 1 3 0 が、先端部 1 4 2 の軸中心で反時計回りに回転を開始することにより、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は、矢印 1 2 1 a 1 (図 5 参照) の方向に移動する。尚、切り欠き部 1 1 2 a の切り欠き深さは、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a が隙間 2 1 a の範囲内で移動できる程度に設定されている。

10

【 0 1 3 8 】

その後、更に、牽制ローラ 1 5 2 が回転を続けると、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 との接触を続けているため、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 1 a は退避溝 1 1 1 a 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 1 5 2 が送りアーム 1 4 0 の第 1 凹部 1 4 3 a から第 2 凸部 1 4 3 b に向けて移動するので、送りアーム 1 4 0 は更に時計回りに回転し、トレイ送りロッド 1 2 1 の中央部 1 2 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 5 参照) の方向に移動する。

20

【 0 1 3 9 】

その後、更に、牽制ローラ 1 5 2 が回転を続けると、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転することで、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。

【 0 1 4 0 】

その後、更に、牽制ローラ 1 5 2 が回転を続けると、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 5 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。

30

【 0 1 4 1 】

そして、矢印 1 2 1 a 4 (図 5 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 3 0 0 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。

40

【 0 1 4 2 】

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 に入れられている苗 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。

【 0 1 4 3 】

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、縦送り回転軸 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 の先端部に回転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

50

と、送りアーム 140 の第 1 凹部 143 a との接触を開始する。

【0144】

上記の動作を繰り返すことにより、トレイ 20 は、右方向又は左方向に移動されるとともに、育苗ポット 21 の一列分だけ間欠的に縦送りされる。

【0145】

これにより、コンパクトな構造のトレイ縦送り装置 120 が得られる。また、案内レール 155 と、リードカム軸 171 の簡単な構造でトレイ搬送路 111 を左右移動可能に支持出来る。

【0146】

また、トレイ送りロッド 121 の中央部 121 a は、トレイ搬送路 111 の平面部 111 b に配置されているので、トレイ 20 が内側に撓むことがないので、育苗ポット 21 の裏側において、一定幅の隙間 21 a、21 b を確保出来るため、トレイ送りロッド 121 が隙間 21 a、21 b に確実に入ることが出来る。

【0147】

また、トレイ搬送路 111 の平面部 111 b の下流側に曲面部 111 c が設けられているので、トレイ 20 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 121 が、矢印 121 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 20 が下流側にずれることが防止される。

【0148】

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。

【0149】

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。

【0150】

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。

【0151】

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。

【0152】

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 11 a 側に連結された開閉用連結ケーブル 350 と、を備えている。

【0153】

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。

【0154】

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 401 a に、上端が上前軸 313 a に回動自在に支持され、下端が下前軸 314 a 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 316 a 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 40

10

20

30

40

50

1 b に、上端が上後軸 3 1 3 b に回動自在に支持され、下端が下後軸 3 1 4 b を介して回動自在に連結支持板 3 1 5 に連結された後揺動アーム 3 1 6 b とを備え、連結支持板 3 1 5 に設けられた上軸 3 1 6 に、上述した上アーム 3 1 1 の前端部が回動自在に連結され、且つ、連結支持板 3 1 5 の下後軸 3 1 4 b に、上述した下アーム 3 1 2 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 3 1 1 及び下アーム 3 1 2 のそれぞれの後端部が、植付具 1 1 の支持板 3 1 7 に設けた回動上軸 3 1 7 a と回動下軸 3 1 7 b に回動自在に連結されている。

【0155】

上記構成により、苗植付装置駆動機構 4 0 0 において上下動アーム駆動軸 4 4 0 に回転駆動力が伝動されると、上下動アーム駆動軸 4 4 0 に固定されている上下動アーム 3 2 0 が矢印 A 1 の方向に回動することにより、下アーム 3 1 2 及び上アーム 3 1 1 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 1 1 による苗 2 2 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。

【0156】

また、この植付動作の際、第 1 連結軸 3 2 1 が固定されている上下動アーム 3 2 0 が、矢印 A 1 の方向に回動すると、第 1 連結軸 3 2 1 に固定されている開閉カム 3 2 2 が開閉ローラ 3 4 2 の外周縁部に当接しながら回動するので、開閉アーム 3 4 0 が第 2 連結軸 3 4 1 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 3 5 0 の一端部 3 5 1 が前方向に引っ張られるので、開閉機構 1 1 a が植付具 1 1 を開くべく動作する。

【0157】

また、開閉アーム 3 4 0 が第 2 連結軸 3 4 1 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 1 1 a に設けられた植付具 1 1 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 3 5 0 の一端部 3 5 1 が後方向に引っ張られるので、開閉機構 1 1 a が植付具 1 1 を閉じるべく動作する。

【0158】

上記構成により、上下動アーム 3 2 0 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 3 2 0、開閉アーム 3 4 0、及び開閉カム 3 2 2 をコンパクトに構成でき、植付作動を円滑に行える。

【0159】

次に、平面視で苗植付装置 3 0 0 より右側に配置（図 2 参照）された苗植付装置駆動機構 4 0 0 における上下動アーム駆動軸 4 4 0 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 1 0 を用いて更に説明する。

【0160】

苗植付装置駆動機構 4 0 0 は、図 1 0 に示す通り、植付伝動装置 1 8 から出力される植付作業の駆動力を植付クラッチ 4 2 0 に伝動するための第 1 ギア 4 1 0 と、第 1 ギア 4 1 0 からの駆動力を受けて上下動アーム駆動軸 4 4 0 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 4 2 0 と、植付クラッチ 4 2 0 が「入り」状態のときに駆動力が伝動される、植付クラッチ 4 2 0 の伝動軸 4 2 1 に対して固定されている伝動ギア 4 2 1 a から駆動力を受ける第 2 ギア 4 3 0 と、第 2 ギア 4 3 0 と同軸に固定された小径ギア 4 3 0 a と噛み合って上下動アーム駆動軸 4 4 0 に駆動力を伝動するための、上下動アーム駆動軸 4 4 0 に固定された第 3 ギア 4 5 0 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 4 2 0 の伝動軸 4 2 1 は、植付クラッチ 4 2 0 が「切り」状態のときは、回動せずに停止しており、第 2 ギア 4 3 0 への駆動力の伝動は行わない。

【0161】

尚、本実施の形態の植付クラッチ 4 2 0 として、従来の定位置停止クラッチを使用しても良い。

【0162】

また、苗植付装置駆動機構 4 0 0 は、図 1 0 に示す通り、植付クラッチ 4 2 0 の伝動下

10

20

30

40

50

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。

【0163】

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。

【0164】

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 462b 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。

【0165】

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。

【0166】

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。

【0167】

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。

【0168】

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。

【0169】

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 460a と第 2 アーム 462 の他端部 462b 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。

【0170】

これにより、第 1 アーム 460 の一端部 460a 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。

【0171】

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 462b が間欠用カム

10

20

30

40

50

4 4 1 の外周縁部に形成された凹部 4 4 1 a から離れ（この直前まで、第 2 アーム 4 6 2 の他端部 4 6 2 b は間欠用カム 4 4 1 の凹部 4 4 1 a に位置しつつ、植付クラッチ 4 2 0 が「切り」状態にあり、上下動アーム駆動軸 4 4 0 は回動を停止している）、凸状の外周縁部 4 4 1 b に沿いながら、間欠用カム 4 4 1 と上下動アーム 3 2 0 が回動を続ける。

【 0 1 7 2 】

即ち、既にソレノイド 4 7 0 への通電は停止されており矢印 B 1 への吸引力は発生していないが、第 2 アーム 4 6 2 の他端部 4 6 2 b が、間欠用カム 4 4 1 の凸状の外周縁部 4 4 1 b に沿った状態が維持されている間は、第 1 アーム 4 6 0 の一端部 4 6 0 a が植付クラッチ 4 2 0 から離れているので、当該植付クラッチ 4 2 0 は「入り」状態を維持することが出来て、上下動アーム 3 2 0 の回動により植付具 1 1（図 9 参照）は上下動（植付動作）を続けて、間欠用カム 4 4 1 が 1 回転するまでの間に、植付具 1 1 は 1 回だけ植付動作を実行する。

【 0 1 7 3 】

B．その後、間欠用カム 4 4 1 が 1 回転して、第 2 アーム 4 6 2 の他端部 4 6 2 b が間欠用カム 4 4 1 の凹部 4 4 1 a に到達すると、引っ張りばね 4 8 0 の引っ張り力により、第 1 アーム 4 6 0 が時計方向に回動するとともに、第 1 アーム 4 6 0 の一端部 4 6 0 a が植付クラッチ 4 2 0 に当接することで、下記の i) と i i) の動作が行われる。

【 0 1 7 4 】

i) 植付クラッチ 4 2 0 は「切り」状態となり、伝動軸 4 2 1 の回動が停止することで、第 2 ギア 4 3 0 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 4 4 0 は回動を停止するとともに、i i) 第 2 アーム 4 6 2 の他端部 4 6 2 b が間欠用カム 4 4 1 の外周縁部に形成された凹部 4 4 1 a に留まったまま（この直前まで、第 2 アーム 4 6 2 の他端部 4 6 2 b は間欠用カム 4 4 1 の凸状の外周縁部 4 4 1 b に沿いつつ、植付クラッチ 4 2 0 が「入り」状態にあり、上下動アーム駆動軸 4 4 0 は回動を続けている）、間欠用カム 4 4 1 と上下動アーム 3 2 0 は回動を停止し続けるので、植付具 1 1（図 9 参照）は上下動（植付動作）を停止し続ける。

【 0 1 7 5 】

C．更にその後、任意のタイミングでソレノイド 4 7 0 が通電されると、植付クラッチ 4 2 0 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。

【 0 1 7 6 】

上記構成によれば、ソレノイド 4 7 0 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 1 1 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。

【 0 1 7 7 】

次に、図 1 1 を参照しながら、操縦ハンドル 8 の左右一対のハンドルグリップ 8 L、8 R の近傍に配置された各種操作レバー、及び操作部 6 0 0 について説明する。図 1 1 は、操縦ハンドル 8 の左右一対のハンドルグリップ 8 L、8 R の近傍に配置された各種操作レバー、及び操作部 6 0 0 を説明する平面図である。

【 0 1 7 8 】

図 1 1 に示す通り、操縦ハンドル 8 の左側のハンドルグリップ 8 L の近傍には、主クラッチレバー 8 0 が設けられ、右側のハンドルグリップ 8 R の近傍には、油圧昇降シリンダ 1 0 を作動させる昇降操作レバー 8 1 が設けられている。

【 0 1 7 9 】

昇降操作レバー 8 1 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 1 0 が走行車体 1 5 を下降させるべく作動し、後述するセンサ板 7 1 0（図 1 2 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 6 2 0（図 1 1 参照）が ON 状態であれば、植付クラッチ 4 2 0 が「入り」状態となり、植付作業が開始される。

【 0 1 8 0 】

また、昇降操作レバー 8 1 を「中立」位置に切り替えると、植付作業を停止させ、「上

10

20

30

40

50

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。

【０１８１】

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整ボタン６４０と、が配置されている。

10

【０１８２】

上記構成により、植付入り切りボタン６２０が、操作パネル６０１の中央部付近に配置されているので、操作がし易い。

【０１８３】

また、空植操作ボタン６１０が、他の操作ボタンが配置された上面６０１ａとは異なる後面６０１ｂの左側に配置されているので、作業による誤操作を低減することが出来る。

【０１８４】

また、表示部６３０が、操作パネル６０１の中央付近に配置されているため、確認し易い。

20

【０１８５】

調整ボタン６４０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６４０ａ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６４０ｂとを備えている。

【０１８６】

上記構成により、「上げ」プッシュスイッチ６４０ａ、「下げ」プッシュスイッチ６４０ｂ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６３０に表示されるので、作業者が株間を認識し易い。

【０１８７】

次に、主として図１２、図１３を参照しながら、植付深さ調整機構７００と、植付入り切りボタン６２０と、昇降操作レバー８１等の操作に基づいて、植付の入り切りを行うソレノイド４７０等の動作を制御する制御部８００を中心に説明する。

30

【０１８８】

図１２は、植付深さ調整機構７００の概略構成を示す左側面図であり、図１３は、制御部８００への入出力を説明する概略構成図である。

【０１８９】

図１２に示す通り、植付深さ調整機構７００は、（１）圃場面７０１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７１０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７２１により走行車体１５に対して回動可能に支持され、後方に延びる一端部７２２がセンサ板７１０の前端部７１１と回動支持軸７２２ａ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７２３が、作業者が手動で操作してセンサ板７１０の垂直（上下）方向の位置を設定する深さレバー７３０の動きを伝達する伝達ロッド７４０の先端部７４１と回動自在に連結された深さアーム７２０と、（３）深さアーム７２０を主フレーム１７から揺動自在に吊り下げるスプリング７５０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７６１により走行車体１５に対して回動可能に支持され、回動支持軸７６１の下部に長孔７６２が形成されていると共に、上端部７６３に連結された引っ張りスプリング７６６により、回動支持軸７６１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４０に備えられた昇降操作バルブ（図示省略）に対して、前端部７６４がロッド７６５で連結されたカウンタアーム７６０と、（５）カウンタアーム７６０の長孔７

40

50

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 1 9 0 】

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 7 7 1を押す方向に移動し、植付スイッチ 7 7 0を ON させる構成である。

【 0 1 9 1 】

上記構成によれば、深さアーム 7 2 0がスプリング 7 5 0で吊り下げられているので、深さアーム 7 2 0と深さレバー 7 3 0の連結部分のガタツキを無くし、深さレバー 7 3 0により設定された深さが安定する。尚、スプリング 7 5 0は、深さアーム 7 2 0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 7 2 0を主フレーム側に押し付ける構成であっても良い。

【 0 1 9 2 】

また、上記構成によれば、カウンタアーム 7 6 0は、センサ板 7 1 0を押し下げる方向に引っ張りスプリング 7 6 6で引っ張られているので、センサロッド 7 8 0とカウンタアーム 7 6 0によるガタツキを無くすことが出来る。

【 0 1 9 3 】

また、引っ張りスプリング 7 6 6の弾性力を変えることで、センサ板 7 1 0を押す力を変えることが出来る。

【 0 1 9 4 】

次に、図 1 3を参照しながら、操作パネル 6 0 1の下方に設けられた制御部 8 0 0によるソレノイド 4 7 0の制御方法について説明する。

【 0 1 9 5 】

図 1 3に示す通り、制御部 8 0 0には、少なくとも植付入り切りボタン 6 2 0からの入り切り信号と、昇降操作レバー 8 1の切り替え信号と、植付スイッチ 7 7 0からの入り切り信号が入力され、これらの入力信号により、ソレノイド 4 7 0にパルス信号が出力される構成である。

【 0 1 9 6 】

以上の構成のもとで、主として図 1 1 ~ 図 1 3を参照しながら、制御部 8 0 0の動作を中心に説明する。

【 0 1 9 7 】

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。

【 0 1 9 8 】

(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 6 2 0は「入り」状態に、昇降操作レバー 8 1は「上げ」位置に、それぞれ設定されており、走行車体 1 5の車高は高い位置にあるものとする。

【 0 1 9 9 】

作業者が、昇降操作レバー 8 1を「下げ」位置に操作して、走行車体 1 5の車高を下げることで、センサ板 7 1 0が走行車体 1 5と共に圃場面 7 0 1に向けて下がる。

【 0 2 0 0 】

センサ板 7 1 0が圃場面 7 0 1に接するとセンサ板 7 1 0の前端部 7 1 1が矢印 Z 方向に回動するので、センサロッド 7 8 0の前端縁部 7 8 1 bが、入り切り検知レバー 7 7 1を押す方向に移動し、植付スイッチ 7 7 0を ON させることにより、植付スイッチ 7 7 0からの ON 信号が制御部 8 0 0に入力される。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 1 】

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、を AND 条件の下で受け付けたことにより、ソレノイド 4 7 0 を通電させる信号を出力する。

【 0 2 0 2 】

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、植付作業が開始される。

【 0 2 0 3 】

(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 8 1 は「下げ」位置にあり、センサ板 7 1 0 は圃場面 7 0 1 の凹凸に応じて上下動しているものとする。

【 0 2 0 4 】

また、制御部 8 0 0 は、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。従って、植付クラッチ 4 2 0 は、ソレノイド 4 7 0 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 4 4 1 が回転を開始して 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」状態に戻るといいう一連の動作を、当該作動周期で繰り返す。

【 0 2 0 5 】

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。

【 0 2 0 6 】

センサ板 7 1 0 の上下動に応じて、油圧昇降シリンダ 1 0 が次の通り動作する。

【 0 2 0 7 】

即ち、センサ板 7 1 0 が上方に動くと、センサ板 7 1 0 の前端部 7 1 1 が回転支持軸 7 2 2 a を中心に矢印 Z 方向に移動するとともに、センサロッド 7 8 0 の一端部 7 8 1 に設けられた連結ピン 7 8 1 a が長孔 7 6 2 の前縁部を押す方向に移動すると、カウンタアーム 7 6 0 が回転支持軸 7 6 1 を軸芯として図 1 2 中において時計方向に回転し、この動きがロッド 7 6 5 を介して、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）に伝達されて、油圧昇降シリンダ 1 0 が伸びる方向に作動して、走行車体 1 5 の車高が高くなる。

【 0 2 0 8 】

一方、センサ板 7 1 0 が下方に動くと、センサ板 7 1 0 の前端部 7 1 1 が回転支持軸 7 2 2 a 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 7 8 0 の一端部 7 8 1 に設けられた連結ピン 7 8 1 a が長孔 7 6 2 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 7 6 6 の引っ張り力によりカウンタアーム 7 6 0 が回転支持軸 7 6 1 を軸芯として矢印 Y 方向に回転し、この動きがロッド 7 6 5 を介して、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）に伝達されて、油圧昇降シリンダ 1 0 が短くなる方向に作動して、走行車体 1 5 の車高が低くなる。

【 0 2 0 9 】

上記動作により、圃場面 7 0 1 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。

【 0 2 1 0 】

(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 1 1 】

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。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 2 】

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 1 3 】

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 1 4 】

この時、センサ板 7 1 0 は下がり、植付スイッチ 7 7 0 が O F F 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。

10

【 0 2 1 5 】

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 1 6 】

そこで作業者は、走行車体 1 5 を旋回させる。

【 0 2 1 7 】

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。

20

【 0 2 1 8 】

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 O N し、その信号が制御部 8 0 0 に入力される。

【 0 2 1 9 】

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「O N」信号と、を A N D 条件の下で受け付けたことにより、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。

30

【 0 2 2 0 】

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 2 1 】

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。

40

【 0 2 2 2 】

以上においては、図 1 ～ 1 3 を参照しながら、苗移植機 1 の基本的な構成および動作について具体的に説明した。

【 0 2 2 3 】

（ A ）つぎに、図 1 4 および 1 5 を主として参照しながら、鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 を備える、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【 0 2 2 4 】

ここに、図 1 4 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 近傍の左側面図であり、図 1 5 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の鎮圧荷重

50

調節機構 2 2 0 0 近傍の平面図である。

【 0 2 2 5 】

移植機としての苗移植機 1 は、植付装置 3 0 0 と、鎮圧機構 2 1 0 0 と、を備える。植付装置 3 0 0 は、移植機としての苗 2 2 を植付ける装置である。鎮圧機構 2 1 0 0 は、植付けられた苗 2 2 の周辺の土壌に鎮圧荷重を負荷することによって、土壌を鎮圧する機構である。

【 0 2 2 6 】

さらに、苗移植機 1 は、鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 を備える。鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 は、作業者の操作可能な鎮圧荷重調節具としての鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 を有し、鎮圧荷重を調節する機構である。

10

【 0 2 2 7 】

さらに、鎮圧機構 2 1 0 0 は、左右の鎮圧輪 1 3 および鎮圧フレーム 2 1 2 0 を有する。左右の鎮圧輪 1 3 は、機体の左右方向に関してほぼ対称的な位置で鎮圧フレーム 2 1 2 0 に取り付けられている。鎮圧フレーム 2 1 2 0 は、主フレーム 1 7 に設けた左右方向に延びる第一の回動支点軸 2 1 2 1 を中心に上下方向に回動自在に設けられている。

【 0 2 2 8 】

鎮圧荷重調節機構 2 2 0 0 は、鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 および鎮圧荷重調節レバーガイド 2 2 3 0 を有する。鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 は、主フレーム 1 7 に支持される左右方向のレバー支点軸 2 2 2 1 を中心に上下方向に回動する構成となっており、鎮圧荷重調節レバーガイド 2 2 3 0 に備える保持溝 に係止されることにより、所望の位置で保持される。

20

【 0 2 2 9 】

尚、鎮圧荷重調節レバーガイド 2 2 3 0 は、上下に配列される複数の保持溝 2 2 3 1 を備え、鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 が任意の保持溝 2 2 3 1 に係止される構成となっている。

【 0 2 3 0 】

鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 と鎮圧フレーム 2 1 2 0 とは、上下方向の連結ロッド 2 2 3 2 を介して連繋される。鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 には左右方向の取付軸 2 2 3 3 を回動自在に設けており、取付軸 2 2 3 3 と一体で回動するロッド案内部材 2 2 3 4 を設けている。ロッド案内部材 2 2 3 4 には、連結ロッド 2 2 3 2 が貫通する孔を形成している。連結ロッド 2 2 3 2 の下端部は、連結ピン 2 2 3 5 を介して鎮圧フレーム 2 1 2 0 の後端部に連結されている。尚、連結ロッド 2 2 3 2 及び鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 は、左右一対の鎮圧輪 1 3 に対して左右中央の位置に配置されている。従って、鎮圧フレーム 2 1 2 0 の上下回動に伴って、連結ロッド 2 2 3 2 がロッド案内部材 2 2 3 4 の孔に案内されながらロッド案内部材 2 2 3 4 に対して上下に摺動可能する構成となっている。連結ロッド 2 2 3 2 の下部には、スプリング受け板 2 2 3 6 を設けている。そして、ロッド案内部材 2 2 3 4 とスプリング受け板 2 2 3 6 との間で且つ連結ロッド 2 2 3 2 の外周には、圧縮スプリングである鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 を設けている。従って、鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 により、鎮圧フレーム 2 1 2 0 を下側へ付勢して鎮圧輪 1 3 の鎮圧荷重を得る構成となっており、鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 の上下方向の操作で鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 の上端部の位置を調節することにより、鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 の付勢力を調節して鎮圧輪 1 3 による鎮圧荷重を調節する構成となっている。尚、連結ロッド 2 2 3 2 及び鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 は、左右一対の鎮圧輪 1 3 に対して左右中央の位置に配置されている。

30

40

【 0 2 3 1 】

機体旋回時等に鎮圧フレーム 2 1 2 0 を上動させて鎮圧輪 1 3 を上昇させるための強制上昇アーム 2 2 3 7 を設けている。強制上昇アーム 2 2 3 7 は、主フレーム 1 7 に設けた左右方向に延びる第二の回動支点軸 2 2 3 8 を中心に上下方向に回動する構成となっている。強制上昇アーム 2 2 3 7 の先端部には強制上昇用の長孔となる連結用長孔 2 2 3 9 を設け、鎮圧フレーム 2 1 2 0 の後端部には連結用軸 2 2 4 1 を設け、連結用長孔 2 2 3 9

50

に連結用軸 2 2 4 1 を挿入することにより、強制上昇アーム 2 2 3 7 と鎮圧フレーム 2 1 2 0 とを連結している。また、強制上昇アーム 2 2 3 7 には、該強制上昇アーム 2 2 3 7 を上側へ回動させる強制上昇用ケーブル 2 2 4 2 の一端を連結している。強制上昇用ケーブル 2 2 4 2 の他端は、後述する油圧・植付レバー 4 6 0 0 に連結されている。よって、機体旋回時等に油圧・植付レバー 4 6 0 0 により機体を上昇させる上昇操作位置への操作に伴って、強制上昇用ケーブル 2 2 4 2 を介して強制上昇アーム 2 2 3 7 が上側へ回動し、鎮圧フレーム 2 1 2 0 が圧縮式の鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 に抗して上側へ回動し、鎮圧輪 1 3 を上動させる。

【 0 2 3 2 】

尚、強制上昇アーム 2 2 3 7 は、通常の植付作業時等、機体を下降させる下降操作位置や植付作動させる植付操作位置に油圧・植付レバー 4 6 0 0 を操作しているときは、強制上昇用ケーブル 2 2 4 2 が弛むので、先端部側が下側向きの状態となる後下がり姿勢となり、所定の範囲内であれば自在に上下回動する。尚、主フレーム 1 7 には、強制上昇アーム 2 2 3 7 が接触することにより該強制上昇アーム 2 2 3 7 が下側へ回動し過ぎることを防止する強制上昇アーム用ストッパ 2 2 4 3 を固着して設けている。また、油圧・植付レバー 4 6 0 0 を上昇操作位置へ操作しているときは、強制上昇用ケーブル 2 2 4 2 が上側へ引っ張られるので、強制上昇アーム 2 2 3 7 が上側へ回動して先端部側が上側向きの状態となる後上がり姿勢となる。従って、強制上昇アーム 2 2 3 7 により鎮圧輪 1 3 を上動させるとき、強制上昇アーム 2 2 3 7 が後下がり姿勢から後上がり姿勢になる角度範囲で回動するので、強制上昇アーム 2 2 3 7 の回動角度に対して鎮圧フレーム 2 1 2 0 の上動量を得ることができ、効率良く鎮圧フレーム 2 1 2 0 を上動させることができる。

【 0 2 3 3 】

ところで、左右の鎮圧輪 1 3 は、鎮圧フレーム 2 1 2 0 に左右傾斜角度調整機構 2 2 4 4 を介して取り付けられ、左右方向への傾斜角度を調節可能に設けられている。左右傾斜角度調整機構 2 2 4 4 は、鎮圧フレーム 2 1 2 0 に固着されて設けられた左右方向の取付基部プレート 2 2 4 5 と、鎮圧輪 1 3 の回転中心軸 2 2 4 6 を支持する左右方向の軸支持プレート 2 2 4 7 とを備え、取付基部プレート 2 2 4 5 に設けた円弧状の角度調節用長孔 2 2 4 8 に、軸支持プレート 2 2 4 7 に設けた 2 本の鎮圧輪取付用ボルト 2 2 4 9 を挿入している。従って、2 本の鎮圧輪取付用ボルト 2 2 4 9 を弛めて円弧状の角度調節用長孔 2 2 4 8 に沿って移動させることにより、回転中心軸 2 2 4 6 の左右傾斜角度が変更され、鎮圧輪 1 3 の左右傾斜角度が変更される構成となっている。尚、左右傾斜角度調整機構 2 2 4 4 による調整に拘らず、鎮圧輪 1 3 の下部（接地部分）の左右位置が極力変化しないように、角度調節用長孔 2 2 4 8 は、機体背面視で鎮圧輪 1 3 の下部（接地部分）を中心とする円弧状に構成されている。これにより、左右の鎮圧輪 1 3 の間隔を変えずに、該鎮圧輪 1 3 の左右傾き姿勢を変更できるので、左右の鎮圧輪 1 3 が左右内側へ移動することによる苗 2 2 との干渉がなく、鎮圧輪 1 3 による鎮圧方向を変更して所望の土壤鎮圧状態を得ることができる。

【 0 2 3 4 】

尚、鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 は、前述した圧縮スプリングに代えて、引張スプリングを使用することもできる。鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 として引張スプリングを使用する場合は、連結ロッド 2 2 3 2 を取り外し、引張スプリングの上端部のフックをロッド案内部材 2 2 3 4 の孔に引っ掛け、引張スプリングの下端部のフックを連結ピン 2 2 3 5 が入る鎮圧フレーム 2 1 2 0 の孔に引っ掛けている。従って、引張式の鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 により、鎮圧フレーム 2 1 2 0 を上側へ付勢して、鎮圧輪 1 3 の鎮圧荷重を、該鎮圧輪 1 3 及び鎮圧フレーム 2 1 2 0 の自重による荷重よりも小さい荷重に調節することができ、鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 の上下方向の操作で鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 の上端部の位置を調節することにより、鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 の付勢力を調節して鎮圧輪 1 3 による鎮圧荷重を調節する構成となっている。尚、上述では、引張スプリングの下端部のフックを連結ピン 2 2 3 5 が入る鎮圧フレーム 2 1 2 0 の孔に引っ掛ける構成としたが、鎮圧フレーム 2 1 2 0 の後端部に、引張スプリングのフック

クを引っ掛ける孔を備える掛け止め用部材を取り付ける構成としてもよい。

【0235】

また、鎮圧荷重調節レバーガイド2230の保持溝2231には、鎮圧荷重調節レバー2220の操作方向となる上下方向における両端部に突起2250を設けており、保持溝2231で保持する鎮圧荷重調節レバー2220が保持溝2231から外れることを防止している。

【0236】

従って、鎮圧荷重調節スプリング2240として引張式スプリングと圧縮式スプリングとを切り替えて装着することにより、鎮圧荷重調節レバーガイド2230の保持溝2231内で鎮圧荷重調節レバー2220が付勢される方向が上下逆方向になるが、保持溝2231の鎮圧荷重調節レバー2220の操作方向となる上下方向における両端部に設けた突起2250により、鎮圧荷重調節レバー2220が付勢される方向が上下何れの方

10

【0237】

尚、図38に示すように、鎮圧荷重調節機構2200を構成してもよい。この鎮圧荷重調節機構2200は、鎮圧荷重調節レバー2220および鎮圧荷重調節レバーガイド2230については前述と同様の構成であるが、鎮圧荷重調節レバー2220に強制上昇アーム2237の上端部を連結し、強制上昇アーム2237の下端部に連結ロッド2232を連結している。鎮圧フレーム2120の後端部にロッド案内プレート2251を固着し、ロッド案内プレート2251に設けた案内用筒2252に連結ロッド2232の下部を挿入している。連結ロッド2232の外周面には雄螺子溝が形成され、連結ロッド2232の上部に前記雄螺子溝に螺合する副鎮圧荷重調節部材2253を設けている。そして、副鎮圧荷重調節部材2253とロッド案内プレート2251との間で連結ロッド2232の外周には、圧縮式の鎮圧荷重調節スプリング2240を設けている。従って、鎮圧荷重調節レバー2220を上下方向に操作することにより、強制上昇アーム2237を介して連結ロッド2232に設けた副鎮圧荷重調節部材2253が上下に移動し、鎮圧荷重調節スプリング2240の付勢力を調節して鎮圧輪13による鎮圧荷重を調節する構成となっている。また、連結ロッド2232の下端部には前記雄螺子溝に螺合する下限規制部材2255を設け、ロッド案内プレート2251が下限規制部材2255に上側から接触することにより、鎮圧輪13及び鎮圧フレーム2120の下動が規制される構成となっている。下限規制部材2255を回転させて連結ロッド2232に沿って上下方向に移動させることにより、鎮圧輪13及び鎮圧フレーム2120の上下動における下限位置を調節できる。尚、連結ロッド2232の上端部には、該連結ロッド2232が前下がり傾斜姿勢となることを規制する連結ロッドストッパ2254を設けている。左右の鎮圧輪13ひいては鎮圧フレーム2120が上動して連結ロッド2232の前下がり傾斜姿勢への変化で、連結ロッドストッパ2254が強制上昇アーム2237に後側から接触することにより、連結ロッド2232の下端部がそれ以上上動しなくなるので、左右の鎮圧輪13及び鎮圧フレーム2120の上動が制限される。尚、強制上昇アーム2237に連結される強制上昇用ケーブル2242の基部（アウターケーブル部分）は、鎮圧荷重調節レバー2220に支持された構成となっている。

20

30

40

【0238】

これにより、強制上昇アーム2237の回動により鎮圧輪13を強制的に上動させるとき、鎮圧荷重調節スプリング2240の付勢力が作用することなく強制上昇アーム2237を容易に回動させることができると共に、強制上昇アーム2237が連結ロッドストッパ2254から離れる側に死点越えて回動するので、連結ロッドストッパ2254が邪魔にならずに鎮圧輪13を所望の上昇量で上昇させることができる。また、副鎮圧荷重調節部材2253を回転させて連結ロッド2232に沿って上下に移動させることにより、鎮圧荷重調節スプリング2240の付勢力を微調節して、鎮圧輪13による鎮圧荷重を調

50

節することができる。

【 0 2 3 9 】

尚、上述の構成において、植付深さ調節機構 7 0 0 による苗の植付深さの変更に連動して、鎮圧荷重調節スプリング 2 2 4 0 の付勢力を調節する構成としてもよい。具体的には、苗 2 2 の植付深さを調節する植付深さ調節具としての後述する深さレバー 7 3 0 と、鎮圧荷重調節レバー 2 2 2 0 又は鎮圧荷重調節レバーガイド 2 2 3 0 とを、連動用ロッド又は連動用ケーブル等の植付深さ連動用連繋機構 2 2 5 6 で連結し、苗の植付深さが深い側に調節されると、鎮圧輪 1 3 の位置が上側となるよう連携される構成とすればよい。

【 0 2 4 0 】

(B) つぎに、図 1 6 および 1 7 を主として参照しながら、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 を備える、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【 0 2 4 1 】

ここに、図 1 6 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 のトレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 近傍の左側面図（その一）であり、図 1 7 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 のトレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 近傍の左側面図（その二）である。

【 0 2 4 2 】

図 1 6 にはトレイ送りロッド 1 2 1 が育苗ポット 2 1 間の溝部に係合している位置状態が示されており、図 1 7 にはトレイ送りロッド 1 2 1 が育苗ポット 2 1 間の溝部から係脱されている位置状態が示されている。

【 0 2 4 3 】

ただし、図 1 6 および 1 7 においてはトレイ 2 0 および育苗ポット 2 1 の図示が省略されており、図 1 7 においてはトレイ送りロッド係脱レバー 戻りスプリング 3 3 0 0 の図示も省略されている。

【 0 2 4 4 】

苗移植機 1 は、トレイ搬送路 1 1 1 と、取出部材 2 6 0 と、トレイ送りロッド 1 2 1 と、を備える。トレイ搬送路 1 1 1 は、植付けられる苗 2 2 を載置しているトレイ 2 0 を縦送りによって搬送するとともに、機体の左右方向に移動させられる搬送路である。取出部材 2 6 0 は、苗 2 2 が植付装置 3 0 0 に供給されるように、トレイ 2 0 から苗 2 2 を取り出す部材である。トレイ送りロッド 1 2 1 は、トレイ 2 0 の所定箇所としての育苗ポット 2 1 間の溝部に係合し、トレイ搬送路 1 1 1 が機体の右側または左側の移動端部に到達したタイミングで、縦送りを行う縦送り具としてのロッドである。

【 0 2 4 5 】

さらに、苗移植機 1 は、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 を備える。

【 0 2 4 6 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 は、作業者の操作に応じて、育苗ポット 2 1 間の溝部に係合しているトレイ送りロッド 1 2 1 を係脱する縦送り具係脱具としてのレバーである。

【 0 2 4 7 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 は、左側に配置されている したがって、機体の左側に立って作業を行う右利きの作業者は、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 を容易に操作できる。そして、トレイ 2 0 の空送り時の苗タンク停止が左側で行われるような通常の仕様においては、機体の左側に立っている作業者は、苗タンク停止時にトレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 を容易に操作できる。

【 0 2 4 8 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 に関する、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作についてより具体的に説明すると、つぎの通りである。

【 0 2 4 9 】

トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 は、側面視においてほぼ V 字状の部材である。

【 0 2 5 0 】

トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上端部は、先の曲がった鉤状に形成されている。このため、トレイ送りロッド 1 2 1 は、トレイ送りロッド係脱レバー操作時にはトレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上端部に係止される。そして、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上端部は、トレイ送りロッド係脱レバー非操作時にはトレイ 2 0 の縦送りと干渉しにくい。

【 0 2 5 1 】

トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の屈曲部には、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 を機体の側に回動可能に取り付けるためのトレイ送りロッド係脱部材ピン 3 1 1 0 が挿通されている。

【 0 2 5 2 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 は、側面視においてほぼ V 字状の部材である。

【 0 2 5 3 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 の上端部は、トレイ送りロッド係脱レバー操作時には作業者によって把持される。そして、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 の上端部はトレイ送りロッド係脱レバー非操作時にはトレイ 2 0 の開口面にほぼ垂直であり、作業者の把持が容易である。

【 0 2 5 4 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 の下端部には、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 をトレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の下端部に回動可能に取り付けるためのトレイ送りロッド係脱レバーピン 3 2 1 0 が挿通されている。そして、トレイ送りロッド係脱レバーピン 3 2 1 0 は、機体の側に設けられたトレイ送りロッド係脱レバーピンスリット 3 2 1 1 に遊嵌されている。さらに、トレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3 3 0 0 の上端部は、トレイ送りロッド係脱レバーピン 3 2 1 0 に連結されており、トレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3 3 0 0 の下端部は、機体の側に連結されている。

【 0 2 5 5 】

トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 の屈曲部は、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 が押されて回動するように、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上側部に接触している。

【 0 2 5 6 】

このため、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 が機体の後方に向かって引かれると、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 の屈曲部がトレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上側部を押す。

【 0 2 5 7 】

すると、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 が下方に回動し、トレイ送りロッド係脱部材 3 1 0 0 の上端部にはトレイ送りロッド 1 2 1 が係止され、トレイ送りロッド 1 2 1 が育苗ポット 2 1 間の溝部から係脱される。

【 0 2 5 8 】

このとき、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 に対する作業者の把持力があるので、トレイ送りロッド係脱レバーピン 3 2 1 0 はトレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3 3 0 0 の復元力に抗してトレイ送りロッド係脱レバーピンスリット 3 2 1 1 の上側に移動している。

【 0 2 5 9 】

そして、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 に対する作業者の把持力がなくなると、トレイ送りロッド係脱レバーピン 3 2 1 0 はトレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3 3 0 0 の復元力によってトレイ送りロッド係脱レバーピンスリット 3 2 1 1 の下側に移動する。このとき、トレイ送りロッド係脱レバー 3 2 0 0 は、元の位置に戻り、トレイ送りロッド 1 2 1 は、トレイ送りロッド 1 2 1 を支持する回動可能なトレイ送りロッドアーム 3 4 0 0 に連結されているトレイ送りロッド戻りスプリング 3 5 0 0 の復元力によって育苗ポット 2 1 間の溝部に係合する。

【 0 2 6 0 】

10

20

30

40

50

(C) つぎに、図 18 および 19 を主として参照しながら、深さレバー 730、および傾斜レバー 4100 などが表示部 630 の同じ側に配置されている、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【0261】

ここに、図 18 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の表示部 630 近傍の概略的な背面図であり、図 19 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の表示部 630 近傍の概略的な左側面図である。

【0262】

苗移植機 1 は、操縦ハンドル 8 と、表示部 630 と、深さレバー 730 と、傾斜レバー 4100 と、を備える。操縦ハンドル 8 は、機体の後方に設けられた、作業者によって把持されるハンドルである。表示部 630 は、操縦ハンドル 8 の近傍に設けられた、情報を表示する表示部である。深さレバー 730 は、植付けられる苗 22 の植付深さを調節する植付深さ調節具としてのレバーである。傾斜レバー 4100 は、植付装置 300 の傾斜を調節する植付装置傾斜調節具としてのレバーである。

【0263】

深さレバー 730、および傾斜レバー 4100 は、表示部 630 の左側に配置されている。

【0264】

もちろん、深さレバー 730、および傾斜レバー 4100 は、表示部 630 の右側に配置されていてもよく、要するに、表示部 630 の右側または左側の内の同じ側に配置されていればよい。

【0265】

深さレバー 730、および傾斜レバー 4100 などの配置に関する、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作についてより具体的に説明すると、つぎの通りである。

【0266】

操作パネル 601 の左側には、深さレバー 730 および傾斜レバー 4100 のみならず、主クラッチ操作レバー 4200、およびフィンガー主クラッチ操作レバー 4300 などが、配置されている。操作パネル 601 の中央には、植付入り切りボタン 620、エンジンスイッチ 4400、およびチョークノブ 4500 などが、配置されている。操作パネル 601 の右側には、油圧・植付レバー 4600、主変速レバー 4700、およびスロットルレバー 4800 などが、配置されている。

【0267】

機体の左側に立って作業を行う右利きの作業者は、機体の左側の主クラッチ操作レバー 4200 などを左手で操作しながら、機体の右側の主変速レバー 4700 などを右手で容易に操作できる。

【0268】

そして、このような右利きの作業者は、機体の左側の深さレバー 730 などを容易に操作できる。

【0269】

さらに、機体の左側および右側の何れの側に立って作業を行う作業者也、エンジン緊急停止などが必要であるときには、機体の中央のエンジンスイッチ 4400 などを容易に操作できる。

【0270】

主クラッチ操作レバー 4200、および油圧・植付レバー 4600 などは、入状態時には、表示部 630 の上面 601a にほぼ垂直であるが、機体の後方に向かって傾いており、鉛直方向に対して直立してはいない。したがって、主クラッチ操作レバー 4200、および油圧・植付レバー 4600 などが空のトレイ 20 の排出を妨げる恐れは、ほとんどない。

【0271】

苗タンク 4900 は、操作パネル 601 に覆い被さるように配置されている。したがっ

10

20

30

40

50

て、苗タンク４９００は日除けの役割を果たし、操作パネル６０１の液晶表示の視認性が向上する。

【０２７２】

（Ｄ）つぎに、図２０を主として参照しながら、フィンガー主クラッチ操作レバー４３００を備える、本実施の形態の苗移植機１の構成および動作について具体的に説明する。

【０２７３】

ここに、図２０は、本発明における実施の形態の苗移植機１のフィンガー主クラッチ操作レバー４３００近傍の斜視図である。

【０２７４】

図２０には、主クラッチの入切状態が主クラッチ操作レバー４２００によって切とされている位置状態が示されている。

10

【０２７５】

苗移植機１は、主クラッチ操作レバー４２００と、フィンガー主クラッチ操作レバー４３００と、を備える。主クラッチ操作レバー４２００は、主クラッチの入切状態、および制動装置の入切状態を変更する、作業者の主クラッチ操作の対象である主クラッチ操作具としてのレバーである。フィンガー主クラッチ操作レバー４３００は、操縦ハンドル８の近傍に設けられた、主クラッチの入切状態を変更する、作業者のフィンガー主クラッチ操作の対象であるフィンガー主クラッチ操作具としてのレバーである。

【０２７６】

主クラッチの入切状態が切であるときに、フィンガー主クラッチ操作が行われると、主クラッチの入切状態は切から入に変更される。そして、主クラッチの入切状態が入であるときに、フィンガー主クラッチ操作が行われると、主クラッチの入切状態は入から切に変更される。しかしながら、フィンガー主クラッチ操作が行われても、制動装置の入切状態は変更されない。

20

【０２７７】

したがって、作業者は、操縦ハンドル８を把持したまま手許でフィンガー主クラッチ操作を行うことにより、主クラッチの入切状態を容易に変更できる。

【０２７８】

そして、制動装置の入切状態を変更する操作は、誤操作の発生が抑制されるべく、フィンガー主クラッチ操作レバー４３００によるフィンガー主クラッチ操作としては行われな

30

【０２７９】

フィンガー主クラッチ操作レバー４３００に関する、本実施の形態の苗移植機１の構成および動作についてより具体的に説明すると、つぎの通りである。

【０２８０】

ケーブル５０００は、主クラッチの入切状態を変更する主クラッチケーブルの役割を果たすとともに、制動装置の入切状態を変更する制動装置ケーブルの役割を果たす兼用のケーブルである。

【０２８１】

ケーブルアーム５０１０の上端部には、ケーブル５０００が連結されており、ケーブルアーム５０１０の下端部には、主クラッチ操作レバーカム５２３０が当接するケーブルアーム凹部５０１１が設けられている。

40

【０２８２】

フィンガー主クラッチ操作レバー／ケーブルアーム回転支点５３２１は、フィンガー主クラッチ操作レバー４３００をその下端部を中心として回転させるとともに、ケーブルアーム５０１０をその中央部を中心として回転させる兼用の支点である。

【０２８３】

フィンガー主クラッチ操作レバー４３００には、操作カム５３１０がフィンガー主クラッチ操作レバー４３００に設けられた操作カム回転支点５３１３を中心として回転可能に連結されている。

50

【0284】

操作カム5310と主クラッチ操作レバー4200との間には、スプリング5100が連結されている。

【0285】

操作カム5310は、入操作用突部5311、および切操作用突部5312を有する。

【0286】

入操作用突部5311の位置と切操作用突部5312の位置とは、操作カム回転支点5313に対して互いに反対である。

【0287】

主クラッチ操作レバー4200は、入操作用突部5311に係合される入操作用凹部5211、および切操作用突部5312に係合される切操作用凹部5212を有する。

10

【0288】

主クラッチ操作レバー4200の下端部には、ケーブルアーム凹部5011に当接する主クラッチ操作レバーカム5230が設けられている。

【0289】

主クラッチ操作レバー前後回転支点5221は、主クラッチ操作レバー4200をその中央部を中心として前後回転させる支点である。主クラッチ操作レバー左右回転支点5222は、主クラッチ操作レバー4200をその下端部を中心として左右回転させる支点である。

【0290】

20

そして、主クラッチの入切状態が切とされているときに、制動装置の入切状態を入とする操作においては、誤操作の発生が抑制されるべく、二段階の工程が要求される。より具体的には、主クラッチ操作レバー4200を機体の内側に向かって左右回転させる第一の工程と、主クラッチ操作レバー4200を機体の後方に向かって前後回転させる第二の工程と、が要求される。さらに、スプリング5100は、装置構成が簡素化されるように、主クラッチ操作レバー4200の制動操作リターンスプリングとしての機能を有する。

【0291】

図21～24を主として参照しながら、フィンガー主クラッチ操作レバー4300に関する、本実施の形態の苗移植機1の構成および動作についてさらに具体的に説明すると、つぎの通りである。

30

【0292】

ここに、図21～24は、本発明における実施の形態の苗移植機1のフィンガー主クラッチ操作レバー4300近傍の模式的な右側面図（その一から四）である。

【0293】

前述されたように、主クラッチの入切状態が切であるときに、フィンガー主クラッチ操作が行われると、主クラッチの入切状態は切から入に変更される。

【0294】

すなわち、主クラッチの入切状態が主クラッチ操作レバー4200によって切とされているときに、フィンガー主クラッチ操作に応じ、フィンガー主クラッチ操作レバー4300がスプリング5100に抗して回転されると（図21参照）、入操作準備状態であった操作カム5310の入操作用突部5311が入操作用凹部5211に係合される（図22参照）。

40

【0295】

もちろん、入操作用突部5311が入操作用凹部5211に係合されるまでは、操作カム5310のフィンガー主クラッチ操作レバー4300に対する相対的な姿勢があまり変化しないように、フィンガー主クラッチ操作レバー4300に操作カムストッパーなどが設けられている。

【0296】

つぎに、入操作準備状態であった操作カム5310の入操作用突部5311が入操作用凹部5211に係合されることにより（図22参照、既述）、主クラッチ操作レバー42

50

00が回動されて、主クラッチの入切状態は切から入に変更される(図23参照)。

【0297】

より具体的には、スプリング5100が伸張し、操作カム5310についての死点越えが行われると、主クラッチ操作レバーカム5230がケーブルアーム凹部5011に当接しなくなるので、ケーブル5000が機体の前方に向かって牽引されるように、ケーブルアーム5010が回動させられる。

【0298】

そして、主クラッチの入切状態は切から入に変更され(図23参照、既述)、その後に、フィンガー主クラッチ操作が解除されると、スプリング5100の復元力により、フィンガー主クラッチ操作レバー4300が回動前の状態に戻り、操作カム5310が切操作準備状態となる(図24参照)。

10

【0299】

このように、スプリング5100は、装置構成が簡素化されるように、フィンガー主クラッチ操作レバー4300のフィンガー主クラッチ操作リターンスプリングとしての機能を有する。

【0300】

なお、前述されたように、主クラッチの入切状態が入であるときに、フィンガー主クラッチ操作が行われると、主クラッチの入切状態は入から切に変更される。

【0301】

すなわち、主クラッチの入切状態が主クラッチ操作レバー4200によって入とされているときに、フィンガー主クラッチ操作に応じ、フィンガー主クラッチ操作レバー4300がスプリング5100に抗して回動されると、切操作準備状態であった操作カム5310の切操作突部5312が切操作凹部5212に係合されることにより、主クラッチ操作レバー4200が回動されて、主クラッチの入切状態は入から切に変更され、その後に、フィンガー主クラッチ操作が解除されると、スプリング5100の復元力により、フィンガー主クラッチ操作レバー4300が回動前の状態に戻り、操作カム5310が入操作準備状態となる。

20

【0302】

また、前述されたように、フィンガー主クラッチ操作が行われても、制動装置の入切状態は変更されない。

30

【0303】

すなわち、制動装置の入切状態が主クラッチ操作レバー4200によって入とされているときに、フィンガー主クラッチ操作に応じ、フィンガー主クラッチ操作レバー4300が回動されても、切操作突部5312は切操作凹部5212に係合されず、入操作突部5311は入操作凹部5211に係合されず、制動装置の入切状態は入から切に変更されない。

【0304】

より具体的には、前述されたように、制動装置の入切状態を入とする操作は主クラッチ操作レバー4200を機体の内側に向かって左右回動させる工程を要求するので、制動装置の入切状態が入とされているときには、切操作突部5312は切欠き状の切操作凹部5212に係合できず、制動装置の入切状態は入から切に変更されない。

40

【0305】

(E)つぎに、図25AおよびBを主として参照しながら、排出されるトレイ20がトレイ下降経路6100の上端部6100uの底部に当接する、本実施の形態の苗移植機1の構成および動作について具体的に説明する。

【0306】

ここに、図25Aは、本発明における実施の形態の苗移植機1のトレイ搬送路111近傍の左側面図(その一)であり、図25Bは本発明における実施の形態の苗移植機1のトレイ搬送路111近傍の部分拡大左側面図である。

【0307】

50

トレイ搬送路 1 1 1 は、トレイ下降経路 6 1 0 0、およびトレイ上昇経路 6 2 0 0 を有する。トレイ下降経路 6 1 0 0 は、植付けられる苗 2 2 を載置しているトレイ 2 0 が下降していくように搬送される経路である。トレイ上昇経路 6 2 0 0 は、トレイ下降経路 6 1 0 0 の下側に設けられた、苗 2 2 が取り出されたトレイ 2 0 が上昇してくるよう搬送される経路である。

【0308】

トレイ下降経路 6 1 0 0 の上端部 6 1 0 0 u の傾斜は、トレイ下降経路 6 1 0 0 の下端部 6 1 0 0 d の傾斜よりも小さく、トレイ上昇経路 6 2 0 0 の上端部 6 2 0 0 u の傾斜は、トレイ上昇経路 6 2 0 0 の下端部 6 2 0 0 d の傾斜よりも小さい。

【0309】

苗 2 2 が取り出されたトレイ 2 0 は、トレイ上昇経路 6 2 0 0 の上端部 6 2 0 0 u から排出され、トレイ上昇経路 6 2 0 0 の上端部 6 2 0 0 u から排出されるトレイ 2 0 は、トレイ下降経路 6 1 0 0 の上端部 6 1 0 0 u の底部に当接する。

【0310】

より具体的には、苗 2 2 が取り出された空のトレイ 2 0 は、操縦ハンドル 8 近傍の、主クラッチ操作レバー 4 2 0 0、油圧・植付レバー 4 6 0 0、および主変速レバー 4 7 0 0 の上方を通過して排出される。そして、トレイ上昇経路ガイドフレーム 6 2 1 0 の上端部 6 2 1 0 u は、空のトレイ 2 0 が容易に取出されるように、操縦ハンドル 8 の側に向かって曲がっている。

【0311】

そして、トレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1 は、トレイ 2 0 が下降していくように搬送されるトレイ下降経路 6 1 0 0 のベースプレートの役割を果たすとともに、トレイ上昇経路 6 2 0 0 において上昇していくように搬送される空のトレイ 2 0 のアンダーガイドプレートの役割を果たす、上端部が曲げられた二枚の帯状プレートである。アンダーガイドプレートとしてのトレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1 は、空のトレイ 2 0 の底面を部分的に押さえるので、大きな摩擦抵抗が発生せず、取出されるトレイ 2 0 の滑り状態は悪化しない。

【0312】

さらに、トレイ上昇経路 6 2 0 0 において上昇していくように搬送される空のトレイ 2 0 が、トレイ下降経路 6 1 0 0 において下降していくように搬送されるトレイ 2 0 に干渉しないように、プッシュクリップ 6 2 2 1 によって下向きに付勢される空トレイ押さえガイドプレート 6 2 2 0 がトレイ下降経路 6 1 0 0 の上端部 6 1 0 0 u の底部に設けられている。

【0313】

もちろん、プッシュクリップ 6 2 2 1 は空トレイ押さえガイドプレート 6 2 2 0 の上側にあるので、押し上げられてくる空のトレイ 2 0 がプッシュクリップ 6 2 2 1 に干渉する恐れはほとんどない。

【0314】

(F) つぎに、図 2 6 を主として参照しながら、トレイ有無検出機構 7 1 0 0 を備える、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【0315】

ここに、図 2 6 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 のトレイ有無検出機構 7 1 0 0 近傍の平面図である。

【0316】

図 2 6 には、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 が機体の内側から押されている位置状態と、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 が機体の内側から押されていない位置状態と、がともに示されている。

【0317】

ただし、図 2 6 においては、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 を機体の内側から押しているトレイ 2 0 の図示が省略されている。

10

20

30

40

50

【 0 3 1 8 】

苗移植機 1 は、トレイ有無検出機構 7 1 0 0 と、トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 と、を備える。トレイ有無検出機構 7 1 0 0 は、トレイ搬送路 1 1 1 に設けられた、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に有るか無いかを検出する機構である。トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 は、機体に設けられた、トレイ搬送路 1 1 1 が機体の右側または左側の移動端部に到達したか否かを検出する機構である。

【 0 3 1 9 】

トレイ有無検出機構 7 1 0 0 は、トレイセンサーアーム 7 1 1 2、トレイセンサーアーム左右回動支点 7 1 1 3、およびトレイセンサーアーム戻りスプリング 7 1 1 4 を有する。

10

【 0 3 2 0 】

トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 は、トレイセンサー 7 1 1 0、およびトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 を有する。

【 0 3 2 1 】

トレイセンサー 7 1 1 0 は、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 によって押されると入状態になるトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 の入切状態を検出するセンサーである。

【 0 3 2 2 】

トレイセンサーアーム 7 1 1 2 は、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に無いと、トレイセンサーアーム戻りスプリング 7 1 1 4 によって押戻され、トレイセンサーアーム左右回動支点 7 1 1 3 を中心として回動させられてトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 を押す左右回動式アームである。トレイセンサーアーム 7 1 1 2 の湾曲部 7 1 1 2 r は、トレイ 2 0 によって機体の内側から押される部分であり、円弧状の丸棒部材を利用して構成されている。

20

【 0 3 2 3 】

トレイ有無検出機構 7 1 0 0 が、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に無いことを検出しているときには、トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 は、トレイ搬送路 1 1 1 が移動端部に到達したか否かを検出し、トレイ搬送路 1 1 1 が移動端部に到達したことが検出されたときには、トレイ搬送路 1 1 1 の、機体の左右方向の移動は、停止させられる。

【 0 3 2 4 】

しかしながら、トレイ有無検出機構 7 1 0 0 が、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に有ることを検出しているときには、トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 は、トレイ搬送路 1 1 1 が移動端部に到達したか否かを検出ししない。

30

【 0 3 2 5 】

より具体的には、(1)トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に無いときには、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 のトレイセンサーアーム左右回動支点 7 1 1 3 に対して湾曲部 7 1 1 2 r とは反対側の部分が、トレイ搬送路 1 1 1 の外側(左側)に突出し、トレイ搬送路 1 1 1 が左側の移動端部に到達すると、湾曲部 7 1 1 2 r とは反対側の部分がトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 に干渉(接触)してトレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 が ON になり、トレイ搬送路 1 1 1 が機体の左側の移動端部で停止させられ、作業者はトレイ 2 0 を速やかに補給できるが、(2)トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に有るときには、トレイセンサーアーム 7 1 1 2 のトレイセンサーアーム左右回動支点 7 1 1 3 に対して湾曲部 7 1 1 2 r とは反対側の部分が、トレイ搬送路 1 1 1 の外側(左側)に突出せず、トレイ搬送路 1 1 1 が左側の移動端部に到達しても、湾曲部 7 1 1 2 r とは反対側の部分がトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 に干渉(接触)しないので、トレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 が OFF のままになり、トレイ搬送路 1 1 1 が不必要に停止させられないので、利便性が高く簡素な装置構成が実現される。

40

【 0 3 2 6 】

なお、トレイ搬送路 1 1 1 の右側にトレイ有無検出機構 7 1 0 0 を設け、トレイ搬送路 1 1 1 が右側の移動端部に到達すると、湾曲部 7 1 1 2 r とは反対側の部分がトレイセンサースイッチ 7 1 1 1 に干渉(接触)してトレイ搬送路移動端部到達検出機構 7 2 0 0 が

50

ONになり、トレイ搬送路 1 1 1 が機体の右側の移動端部で停止させられる構成とすることもできる。

【0327】

(G) つぎに、図 27 および 28 を主として参照しながら、トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 を備える、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【0328】

ここに、図 27 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 のトレイ搬送路 1 1 1 近傍の左側面図(その二)であり、図 28 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 のトレイ搬送路 1 1 1 近傍の平面図である。

10

【0329】

トレイ下降経路 6 1 0 0 は、トレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1、およびトレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 を有する。トレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1 は、下降していくように搬送されるトレイ 2 0 の底面を受けるトレイ受け板としてのプレートである。トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 は、トレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1 の上方に設けられた、上面視において機体の後方に向かって突出した門型であるフレームである。

【0330】

トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 の側部 8 0 0 0 S は、下降していくように搬送されるトレイ 2 0 の側面を受ける。

【0331】

20

したがって、トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 は、装置構成が簡素化されるように、左右のトレイ押えフレーム 8 1 0 0 と協働するトレイ 2 0 の側面ガイドフレームとしての機能を有する。

【0332】

トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 の側部 8 0 0 0 S の後端部の傾斜は、トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 の側部 8 0 0 0 S の中央部の傾斜よりも小さい。

【0333】

トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 の横部 8 0 0 0 L と、トレイ下降経路搬送プレート 6 1 0 1 の後端部と、は、連続するように連結されている。

【0334】

30

トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 の横部 8 0 0 0 L の位置は、トレイ下降経路 6 1 0 0 の上端部 6 1 0 0 u であるトレイ供給位置である。したがって、トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 は、横部 8 0 0 0 L 近傍ではほぼ水平であることが望ましい。すると、作業者は、トレイ 2 0 を容易に供給できる。そして、トレイ供給量が多い目である場合においても、トレイ 2 0 の縦送りのタイミングが苗重量に起因してずれたり、後で供給されたトレイ 2 0 が滑り落ちて前に供給されたトレイ 2 0 を押潰したりする恐れは、ほとんどない。

【0335】

苗押え機構 8 2 0 0 は、苗 2 2 の葉などがトレイ縦送り装置 1 2 0 または取出爪 2 6 1 L と干渉しないように苗 2 2 を機体の後方に向かって押さえる、トレイ下降経路 6 1 0 0 の下端部 6 1 0 0 d に設けられたほぼ U 字状の機構である。

40

【0336】

苗押え機構 8 2 0 0 は、苗押え棒 8 2 1 0、および左右の苗押え棒支持バー 8 2 2 0 を有する。

【0337】

苗押え棒 8 2 1 0 は、苗 2 2 を傷めにくい丸棒部材を利用して構成されている。

【0338】

左右の苗押え棒支持バー 8 2 2 0 は、それぞれ、トレイ下降経路門型フレーム 8 0 0 0 に取付けられた左右の苗押え棒支持バー取付ステー 8 2 4 0 に左右の固定ナット 8 2 3 0 を利用して組付けられている。

50

【 0 3 3 9 】

固定ナット 8 2 3 0 は、苗押え棒支持バー 8 2 2 0 に設けられた長孔 8 2 2 1 を挿通している。したがって、作業者は、苗押え棒支持バー 8 2 2 0 の上下方向および左右方向の取付位置を、苗 2 2 の背丈などに応じて容易に調節できる。そして、左右の固定ナット 8 2 3 0 の内の少なくとも一方は、苗押え棒支持バー 8 2 2 0 のかくの如き取付位置がより容易に調節されるように、ノブナットであることが望ましい。

【 0 3 4 0 】

(H) つぎに、図 2 9 ~ 3 5 を主として参照しながら、油圧・植付レバー 4 6 0 0 を備える、本実施の形態の苗移植機 1 の構成および動作について具体的に説明する。

【 0 3 4 1 】

ここに、図 2 9 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の油圧・植付レバー 4 6 0 0 近傍の斜視図であり、図 3 0 ~ 3 5 は、本発明における実施の形態の苗移植機 1 の油圧・植付レバー 4 6 0 0 近傍の左側面図（その一から六）である。

【 0 3 4 2 】

図 3 0 ~ 3 2 には、左右傾斜自動制御ロックレバー 9 0 0 0 が倒されているロック位置状態が示されており、図 3 3 ~ 3 5 には、左右傾斜自動制御ロックレバー 9 0 0 0 が倒されていない非ロック位置状態が示されている。

【 0 3 4 3 】

レバー回動機構 9 1 1 0 は、作業者のレバー操作に応じて、油圧・植付レバー 4 6 0 0 を左右回動および前後回動させる機構である。

【 0 3 4 4 】

油圧・植付レバー 4 6 0 0 の下端部には、油圧・植付制御アーム 9 2 0 0 および左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 に当接するレバーローラー 9 1 2 0 が設けられている。

【 0 3 4 5 】

油圧・植付制御アーム 9 2 0 0 の下端部には、油圧・植付制御ケーブル 9 2 1 0 が連結されている。油圧・植付制御ケーブル 9 2 1 0 は、走行車体 1 5 の昇降制御状態を変更する油圧ケーブルの役割を果たすとともに、植付クラッチ 4 2 0 の入切状態を変更する植付ケーブルの役割を果たす兼用のケーブルである。

【 0 3 4 6 】

左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 の下端部には、左右傾斜制御ケーブル 9 3 1 0 が連結されている。左右傾斜制御ケーブル 9 3 1 0 は、走行車体 1 5 の左右傾斜制御状態を変更する油圧ケーブルの役割を果たすケーブルである。

【 0 3 4 7 】

油圧・植付制御アーム / 左右傾斜制御アーム回動支点 9 4 0 0 は、油圧・植付制御アーム 9 2 0 0 をその上端部を中心として回動させるとともに、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 をその上端部を中心として回動させる兼用の支点である。

【 0 3 4 8 】

つぎに、油圧・植付レバー 4 6 0 0 のレバー位置状態について詳しく説明する。

【 0 3 4 9 】

油圧・植付レバー 4 6 0 0 が機体の前方に向かって押されているレバー前傾位置状態においては、走行車体 1 5 の昇降制御状態は下降モードであり、植付クラッチ 4 2 0 の入切状態は入状態である（図 3 0 および 3 3 参照）。

【 0 3 5 0 】

油圧・植付レバー 4 6 0 0 が機体の後方に向かって引かれているレバー後傾位置状態においては、走行車体 1 5 の昇降制御状態は上昇モードであり、植付クラッチ 4 2 0 の入切状態は切状態である（図 3 2 および 3 5 参照）。

【 0 3 5 1 】

レバー前傾位置状態とレバー後傾位置状態との間のレバー中立位置状態においては、走行車体 1 5 の昇降制御状態は下降モードであり、植付クラッチ 4 2 0 の入切状態は切状態である。

10

20

30

40

50

【 0 3 5 2 】

ただし、油圧・植付レバー 4 6 0 0 がさらに機体の右側に向かって傾けられているレバー中立位置状態においては、走行車体 1 5 の昇降制御状態は固定モードであり、植付クラッチ 4 2 0 の入切状態は切状態である（図 3 1 および 3 4 参照）。

【 0 3 5 3 】

さて、通常は、作業者の負担がより小さい左右傾斜自動制御が実行されるように、左右傾斜自動制御ロックレバー 9 0 0 0 が倒され、左右傾斜自動制御ロックカム 9 0 1 0 が左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 に当接させられる（図 3 0 ~ 3 2 参照）。すると、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 の姿勢は、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 がほぼ直立させられる左右傾斜自動制御姿勢に固定される。

10

【 0 3 5 4 】

しかしながら、傾斜地などにおいては、機体を傾けた作業がしばしば行われるので、左右傾斜自動制御ではなく、左右傾斜手動制御が実行される場合が多い。このような場合には、左右傾斜自動制御ロックレバー 9 0 0 0 が倒されず、左右傾斜自動制御ロックカム 9 0 1 0 が左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 に当接させられない（図 3 3 ~ 3 5 参照）。すると、油圧・植付レバー 4 6 0 0 のレバー位置状態がレバー前傾位置状態であるときには、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 の姿勢は、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 が後方に向かって傾いている左右傾斜手動制御姿勢となる。そして、油圧・植付レバー 4 6 0 0 のレバー位置状態がその他の状態であるときには、レバーローラー 9 1 2 0 が左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 に当接するので、左右傾斜制御アーム 9 3 0 0 の姿勢は結局のところ左右傾斜自動制御姿勢となる。

20

【 0 3 5 5 】

以上により、この移植機は、圃場に植付けられた移植物（2 2）の周辺の土壌を鎮圧する鎮圧部材（1 3）を、第一の回動支点軸（2 1 2 1）を中心に上下方向に回動自在な鎮圧フレーム（2 1 2 0）に取り付け、該鎮圧フレーム（2 1 2 0）を付勢する鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）を設け、該鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）の端部の位置を調節して鎮圧部材（1 3）による鎮圧荷重を調節する鎮圧荷重調節機構（2 2 0 0）を設けている。

【 0 3 5 6 】

よって、鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）の端部の位置を調節して鎮圧部材（1 3）による鎮圧荷重を容易に且つ的確に調節することができ、例えば、移植作業中に鎮圧部材（1 3）による鎮圧状況を確認しながら鎮圧荷重を調節することができる。また、鎮圧荷重調節機構（2 2 0 0）は、鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）の端部の位置を変更させる鎮圧荷重調節レバー（2 2 2 0）と、該鎮圧荷重調節レバー（2 2 2 0）を保持する複数の保持溝（2 2 3 1）を備える鎮圧荷重調節レバーガイド（2 2 3 0）とを備え、鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）として引張式スプリング及び圧縮式スプリングの何れでも装着できる構成とし、前記保持溝（2 2 3 1）の鎮圧荷重調節レバー（2 2 2 0）の操作方向における両端部には、保持する鎮圧荷重調節レバー（2 2 2 0）が外れることを防止する突起（2 2 5 0）を設けている。

30

【 0 3 5 7 】

よって、鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）として引張式スプリング及び圧縮式スプリングの何れでも装着できるので、鎮圧フレーム（2 1 2 0）及び鎮圧部材（1 3）等の自重による鎮圧荷重が、所望の鎮圧荷重に不足するときは、鎮圧部材（1 3）を下側へ付勢させるべく鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）を装着することにより、鎮圧荷重を大きくすることができる。逆に、鎮圧フレーム（2 1 2 0）及び鎮圧部材（1 3）等の自重による鎮圧荷重が、所望の鎮圧荷重を超過するときは、鎮圧部材（1 3）を上側へ付勢させるべく鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）を装着することにより、鎮圧荷重を小さくすることができる。そして、鎮圧荷重調節スプリング（2 2 4 0）として引張式スプリングと圧縮式スプリングとを切り替えて装着することにより、鎮圧荷重調節レバーガイド（2 2 3 0）の保持溝（2 2 3 1）内で鎮圧荷重調節レバー（2 2 2 0）が付勢される方向

40

50

が逆向きになるが、保持溝（２２３１）の鎮圧荷重調節レバー（２２２０）の操作方向における両端部に設けた突起（２２５０）により、鎮圧荷重調節レバー（２２２０）が付勢される方向が何れであっても鎮圧荷重調節レバー（２２２０）が保持溝（２２３１）から外れることを防止でき、所望の鎮圧荷重を維持できると共に、不意に鎮圧部材（１３）が上下動することを防止して移植作業の安全性の向上が図れる。

【０３５８】

また、植付深さ調整機構（７００）による移植物（２２）の植付深さの変更に連動して、鎮圧荷重調節機構（２２００）により鎮圧荷重調節スプリング（２２４０）の端部の位置を調節する構成としている。よって、移植物（２２）の植付深さの変更に拘らず、所望の鎮圧荷重となるようにすることができる。

10

【０３５９】

また、第二の回動支点軸（２２３８）を中心に上下方向に回動する強制上昇アーム（２２３７）を設け、強制上昇アーム（２２３７）と鎮圧フレーム（２１２０）とを強制上昇用の長孔（２２３９）を介して連結し、強制上昇アーム（２２３７）を下側向きの状態から上側向きの状態へ回動させることにより鎮圧フレーム（２１２０）を上側へ回動させて鎮圧部材（１３）を強制的に上昇させる構成としている。

【０３６０】

よって、機体旋回時等に、鎮圧部材（１３）を邪魔にならないように上側へ退避させることができる。そして、強制上昇アーム（２２３７）は、鎮圧フレーム（２１２０）の回動支点軸（第一の回動支点軸２１２１）とは別の回動支点軸（第二の回動支点軸２２３７）で回動するので、鎮圧フレーム（２１２０）よりもアーム長を短くすることができる。また、強制上昇アーム（２２３７）のアーム長が短いながらも、強制上昇アーム（２２３７）を下側向きの状態から上側向きの状態へ回動させることにより、鎮圧フレーム（２１２０）ひいては鎮圧部材（１３）の上昇量を大きくすることができる。従って、コンパクトな機構により、鎮圧部材（１３）を強制的に上昇させることができる。

20

【０３６１】

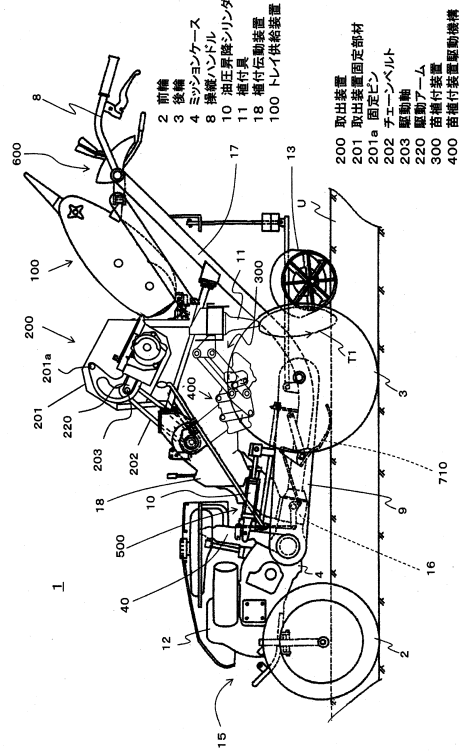
また、圃場に植付けられた移植物（２２）の左右側方で土壌を鎮圧する左右各々の鎮圧部材（１３）を設け、左右の鎮圧部材（１３）の移植物（２２）側の端部を中心に左右に回動させることにより、左右の鎮圧部材（１３）の間隔を変えずに、該鎮圧部材（１３）の左右傾き姿勢を変更可能な構成としている。

30

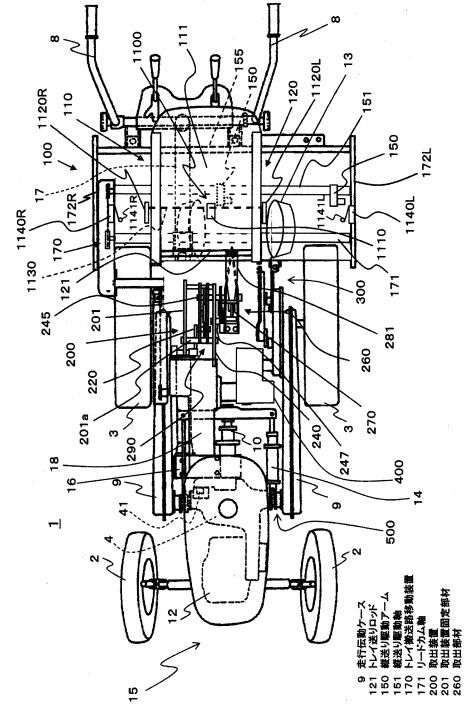
【０３６２】

よって、左右の鎮圧部材（１３）の間隔を変えずに、該鎮圧部材（１３）の左右傾き姿勢を変更できるので、左右の鎮圧部材（１３）が左右内側へ移動することによる移植物（２２）との干渉がなく、鎮圧部材（１３）による鎮圧方向を変更して所望の土壌鎮圧状態を得ることができる。

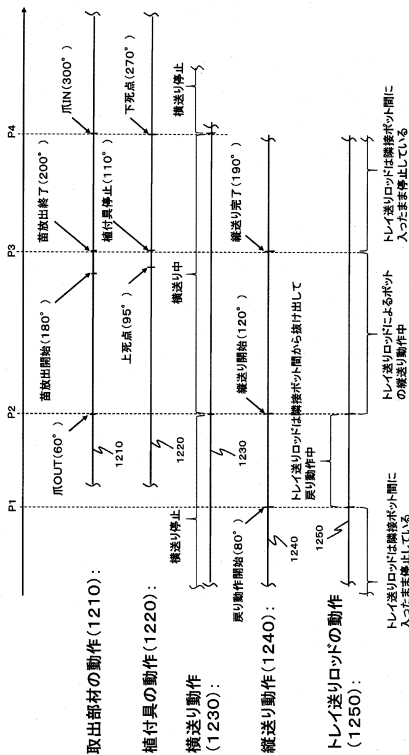
【図 1】



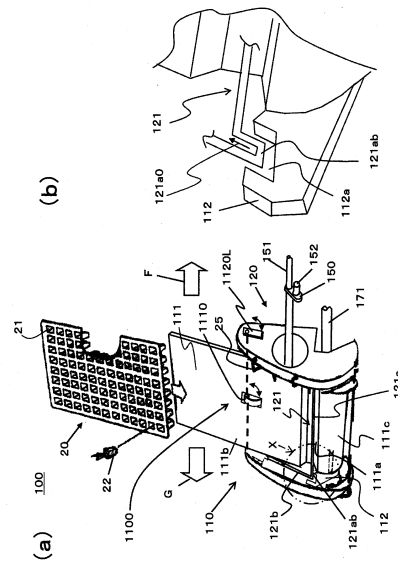
【図 2】



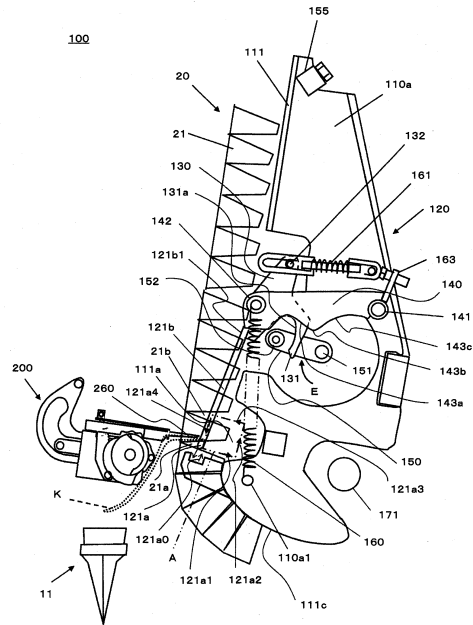
【図 3】



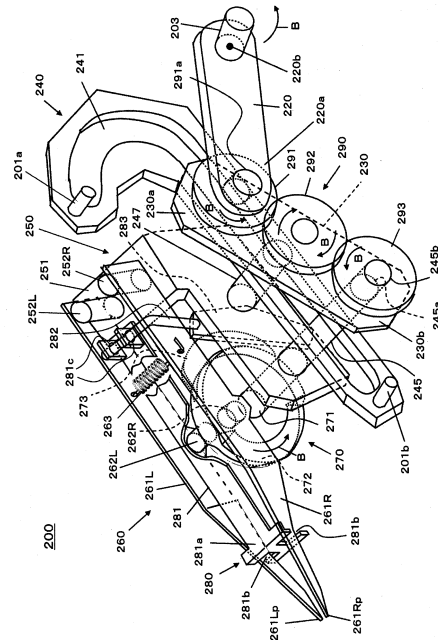
【図 4】



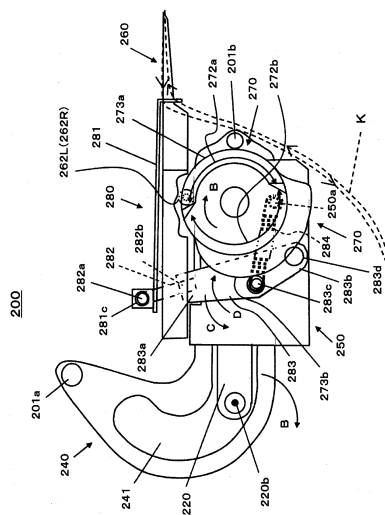
【 図 5 】



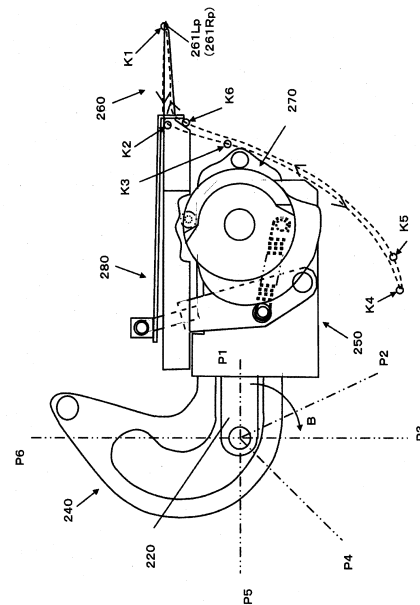
【 図 6 】



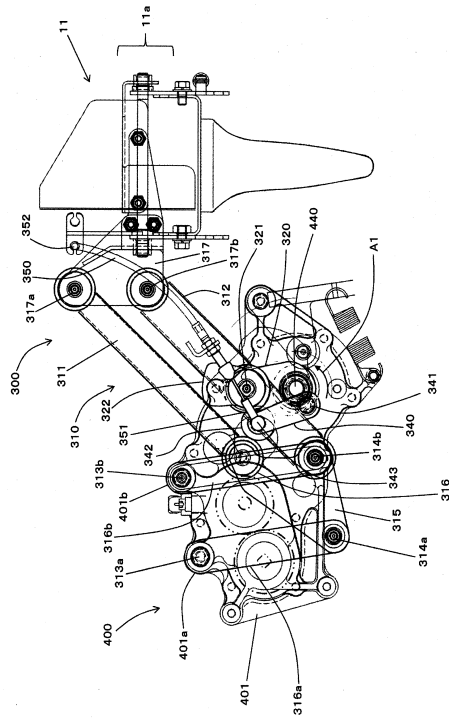
【圖 7】



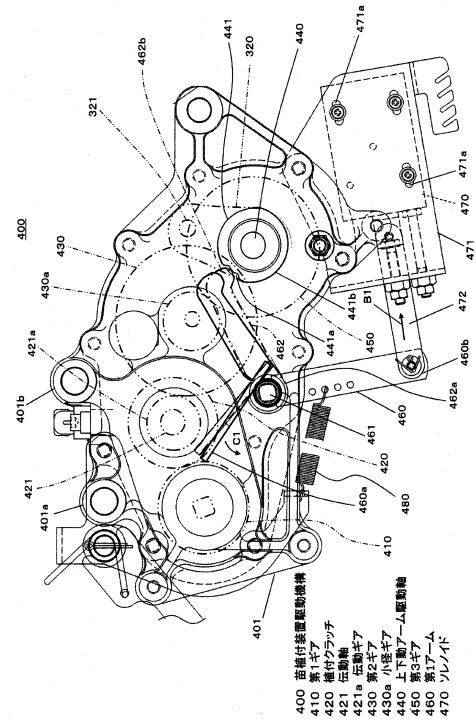
【 図 8 】



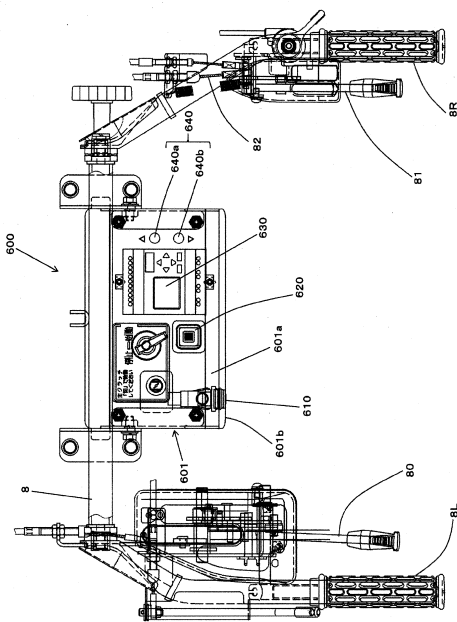
【図 9】



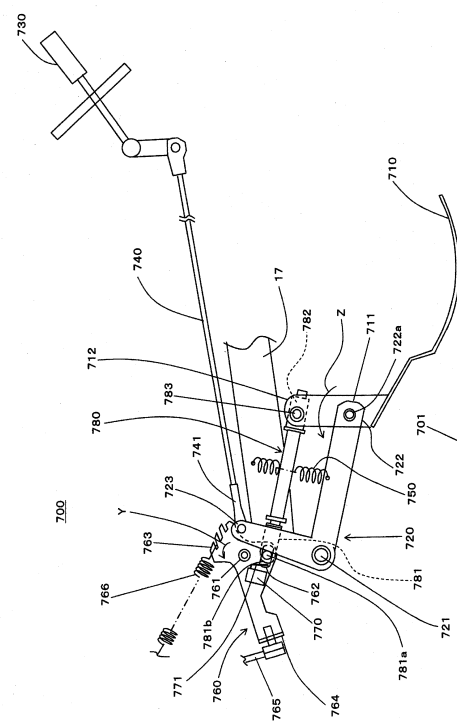
【図 10】



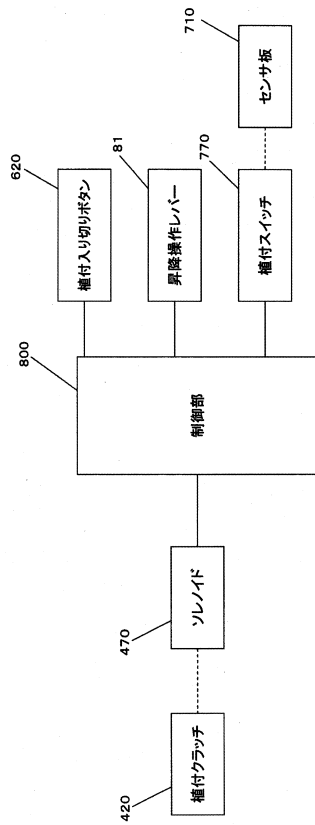
【図 11】



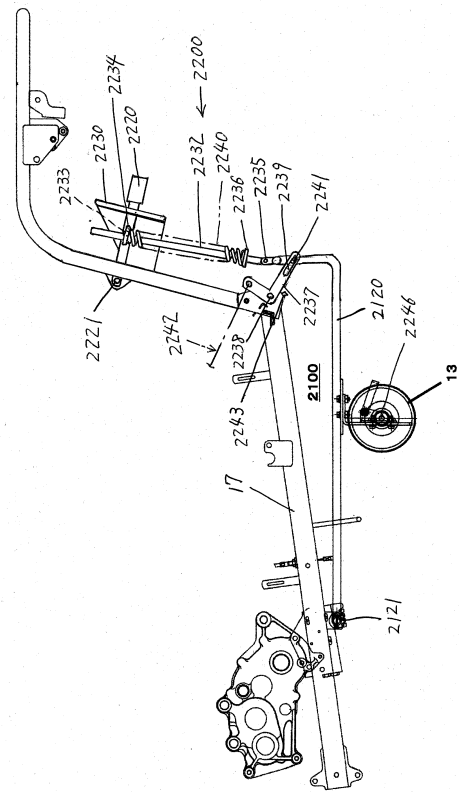
【図 12】



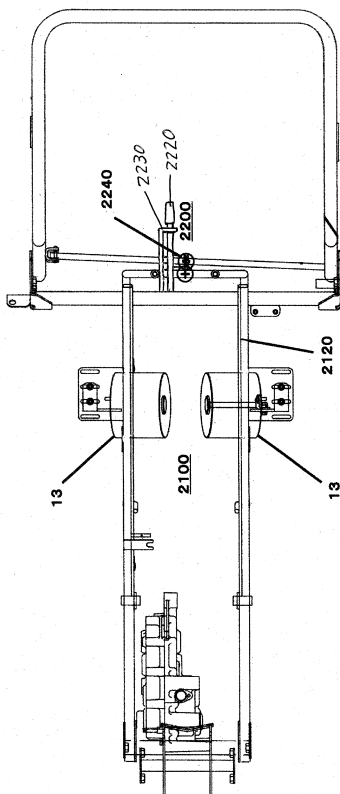
【図 13】



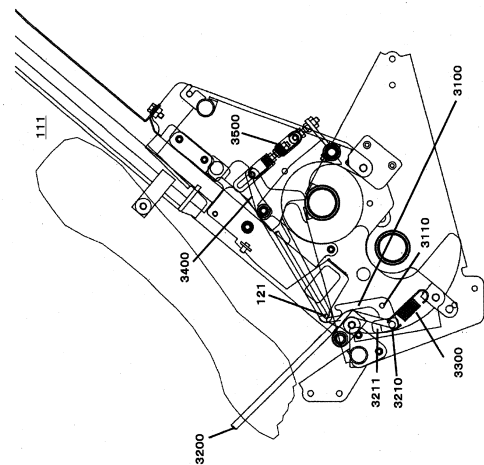
【図 14】



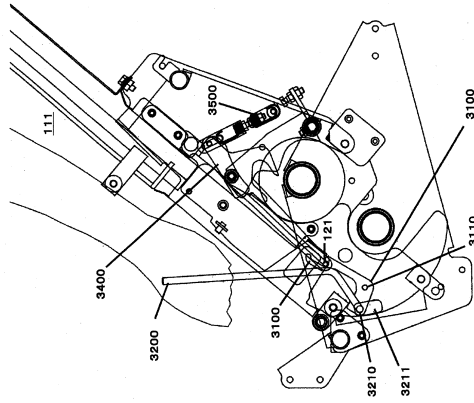
【図 15】



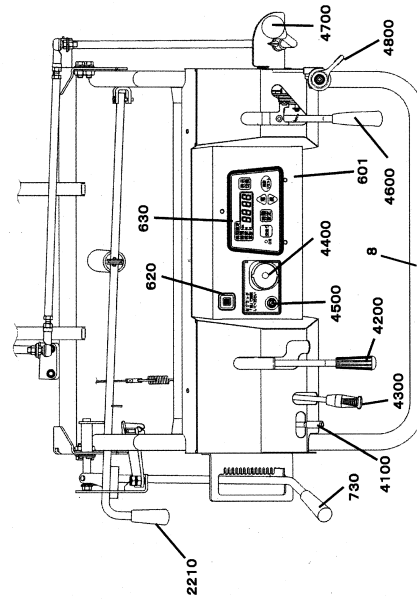
【図 16】



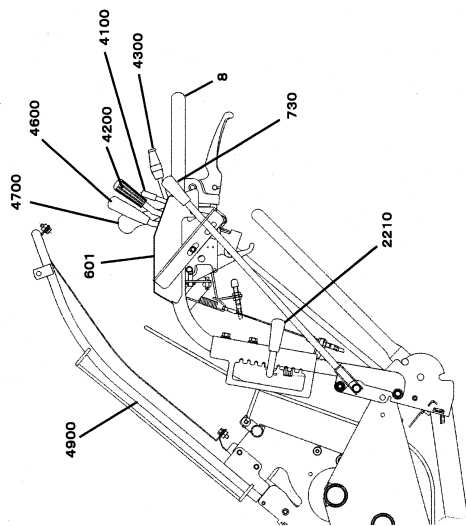
【図 17】



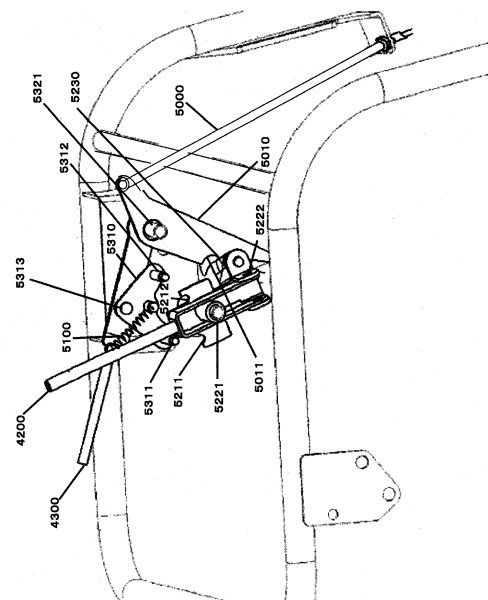
【図 18】



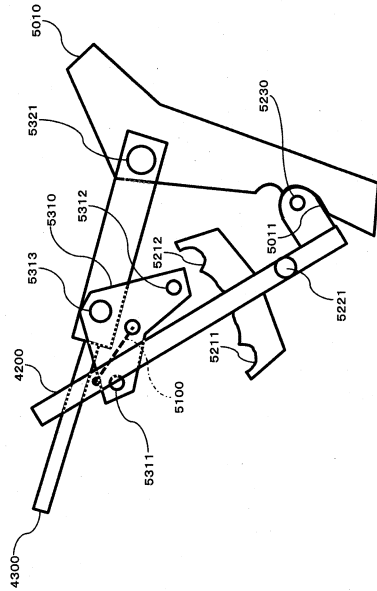
【図 19】



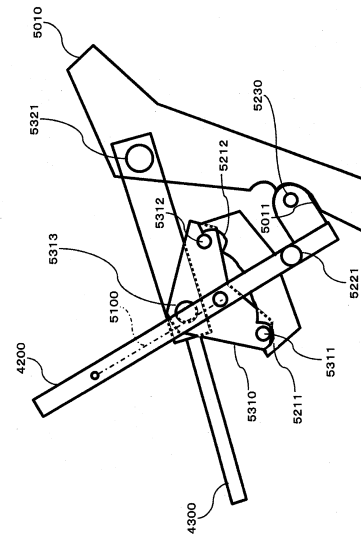
【図 20】



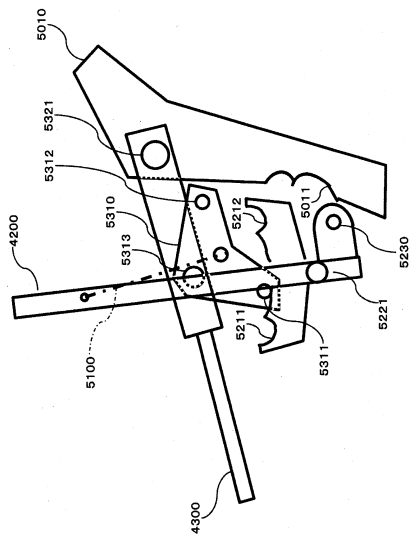
【図 2 1】



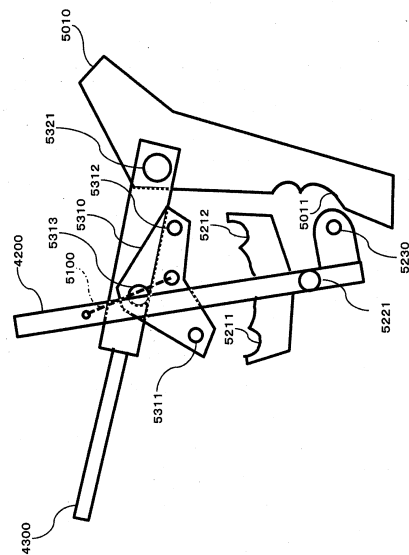
【図 2 2】



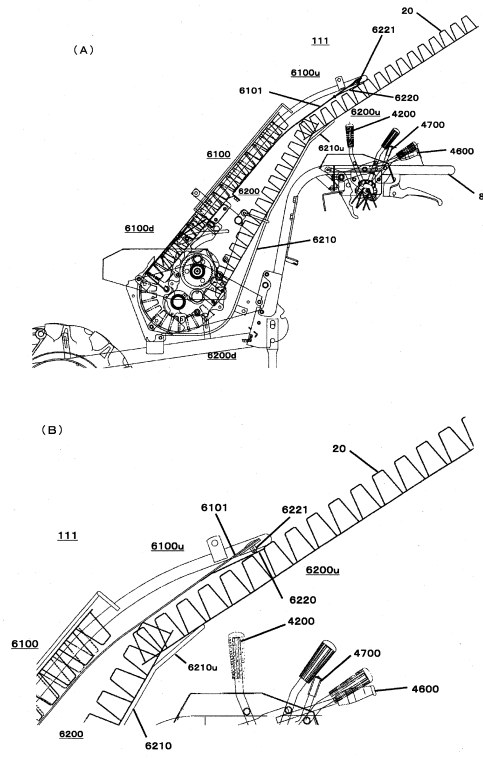
【図 2 3】



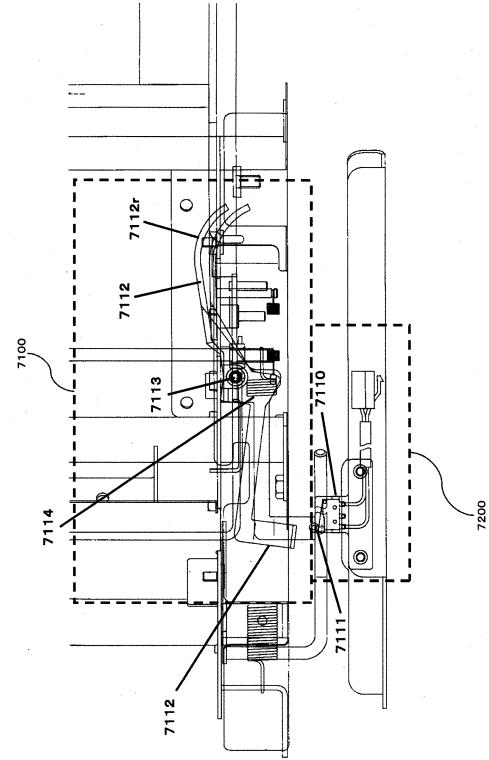
【図 2 4】



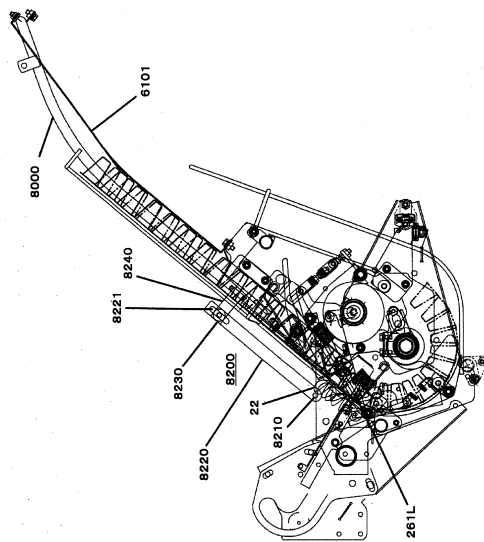
【図 25】



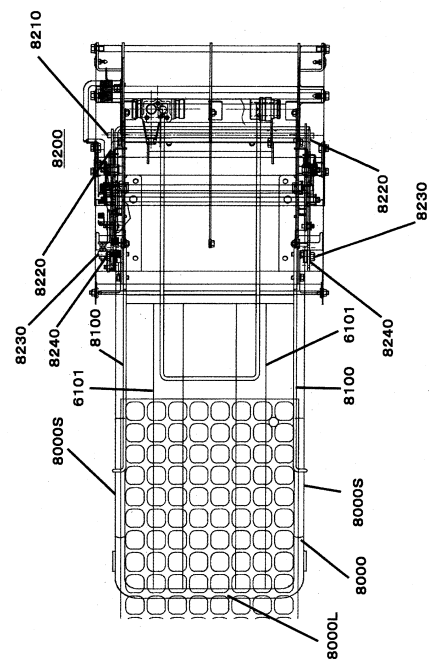
【図 26】



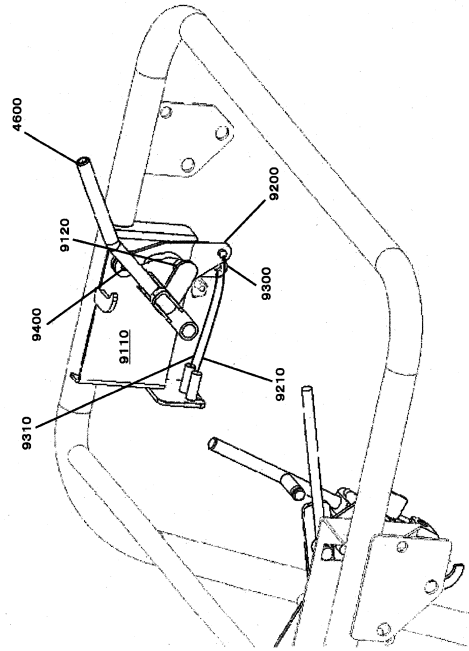
【図 27】



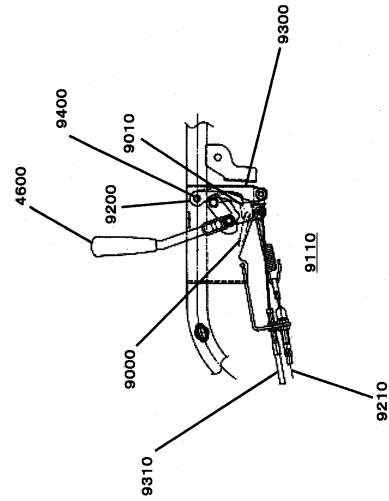
【図 28】



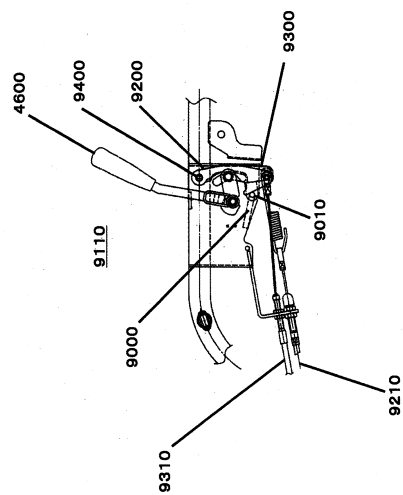
【図 29】



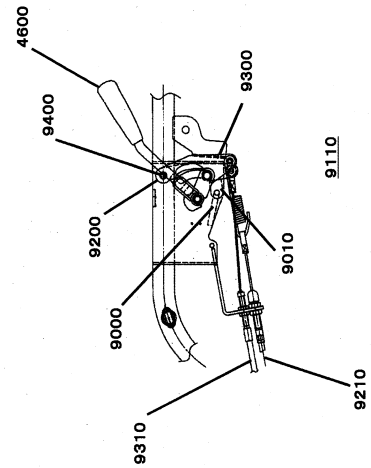
【図 30】



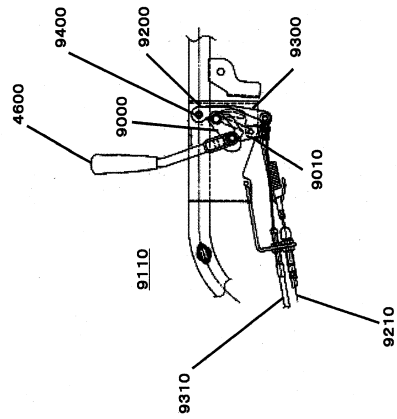
【図 31】



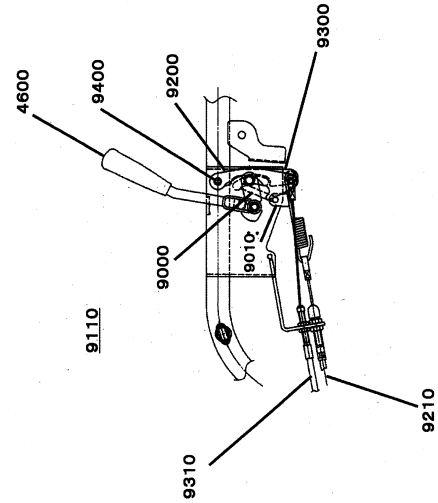
【図 32】



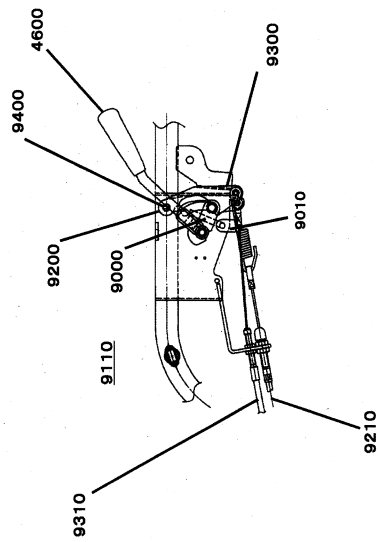
【図 3 3】



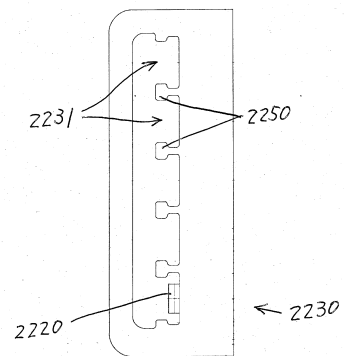
【図 3 4】



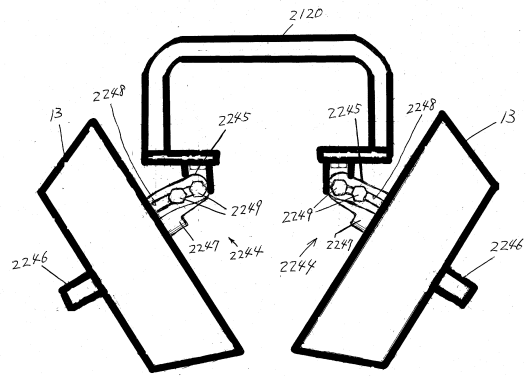
【図 3 5】



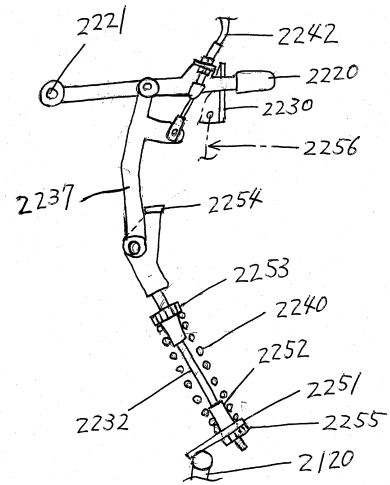
【図 3 6】



【図 37】



【図 38】



フロントページの続き

(72)発明者 田 崎 昭雄

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

審査官 中村 圭伸

(56)参考文献 特開平 1 0 - 3 3 7 1 0 5 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 0 9 4 0 8 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 2 5 1 9 1 4 (J P , A)
実公昭 5 8 - 0 5 5 4 6 8 (J P , Y 2)
特開 2 0 1 1 - 0 6 7 1 3 5 (J P , A)
実開昭 6 1 - 0 4 0 8 1 6 (J P , U)
米国特許第 0 1 3 8 8 4 9 8 (U S , A)
米国特許第 0 4 1 9 2 3 8 8 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 0 1 B	6 3 / 0 0	-	6 3 / 1 2
A 0 1 C	5 / 0 6		
A 0 1 C	1 1 / 0 0	-	1 1 / 0 2
B 6 0 K	2 0 / 0 0	-	2 0 / 0 8
G 0 5 G	1 / 0 0	-	1 / 1 2