

(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 1

AO1C 11/02 301E  
AO1C 11/02 303C

請求項の数 3 (全 52 頁)

(21) 出願番号 特願2015-171562 (P2015-171562)  
 (22) 出願日 平成27年8月31日 (2015.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2017-46614 (P2017-46614A)  
 (43) 公開日 平成29年3月9日 (2017.3.9)  
 審査請求日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(73) 特許権者 000000125  
 井関農機株式会社  
 愛媛県松山市馬木町700番地  
 (72) 発明者 村並 昌実  
 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)の周辺の土壤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植物となる苗の周辺の土壤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つ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)の周辺の土壤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るので、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、一対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11】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12】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13】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14】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15】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16】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17】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）

【図18】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19】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20】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21】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22】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23】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）

【図24】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25】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26】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27】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28】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（その一）

【図29】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30】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）

【図31】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32】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33】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34】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35】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）

【図36】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37】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38】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1～13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。

## 【0019】

なお、図1～13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2200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14～35を主として参照しながらその後に詳述する。

## 【0020】

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。

## 【0021】

移植植物となる野菜などの苗22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4参照）を圃場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（植付装置）300と、その苗22を収容したトレイ20（図4参照）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4参照）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、鎮圧部材となる鎮圧輪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。

## 【0022】

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。

## 【0023】

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。

## 【0024】

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5参照）を描いて回動することにより、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。

## 【0025】

尚、トレイ供給装置100、トレイ検知装置1100、及び取出装置200の詳細な構成については、図4～図8を用いて後述する。

## 【0026】

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。

## 【0027】

即ち、本実施の形態の苗移植機1では、育苗ポット21から苗22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18に伝動されて、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、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に伝達される。

## 【0028】

10

20

30

40

50

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。

【0029】

尚、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。

【0030】

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。 10

【0031】

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。

【0032】

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 によって畠 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 を畠 U の上面に自動的に植え付けることが出来る構成である。

【0033】

また、走行部には、走行車体 15 に対し左右一対の後輪 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 500 が設けられている。 20

【0034】

機体制御機構 500 には、左右一対の後輪 3 の走行伝動ケース 9 と走行車体 15 との間ににおいて、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、左右一対の後輪 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。

【0035】

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。 30

【0036】

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、後述するカウンターム 760 (図 12 参照) がロッド 765 を介して連結されている。

【0037】

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、畠 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。 40

【0038】

次に、主として図 3 を参照しながら、上述した取出部材 260、植付具 11、トレイ供給装置 100、及びトレイ送りロッド 121 の動作タイミングについて説明する。

【0039】

図 3 は、取出部材 260 の動作、植付具 11 の動作、及びトレイ供給装置 100 の苗置台 110 の横送り動作の動作タイミングを示すと共に、取出部材 260 の動作、植付具 11 の動作、及びトレイ供給装置 100 のトレイ送りロッド 121 の縦送り動作の動作タイミングを示す図である。

【0040】

尚、縦送り動作は、苗置台110が左右方向の最端部に移動して、最後の育苗ポット21の苗22が抜き取られたときに、実行される動作である。

【0041】

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260の場合は駆動アーム220(図6参照)の回動角度を、植付具11の場合は上下動アーム320(図9参照)の回動角度を、トレイ供給装置100による縦送りの場合は縦送り駆動アーム150(図5参照)の回動角度をそれぞれ基準としている。

【0042】

図3に示す通り、取出爪の動作タイミング1210によれば、本実施の形態の苗移植機1は、タイミングP2において、取出部材260が育苗ポット21の内部から苗22を掴んだまま抜け出して、タイミングP3の手前でその苗22の植付具11への放出を開始し、タイミングP3において、苗22の放出を終了して、その後、タイミングP4において、隣接する育苗ポット21の内部に突入して苗22を掴んだ後、育苗ポット21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P2参照)。

【0043】

また、図3に示す通り、植付具の動作タイミング1220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P3において、植付具11は下降動作を停止し、その後、タイミングP4において下死点に達するべく構成されている。

【0044】

ここで、植付具11が下降動作を停止するタイミングP3では、取出部材260の動作、トレイ供給装置100の横送り動作(即ち、苗置台110の動作)及び縦送り動作(即ち、トレイ送りロッド121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600(図11参照)により設定可能に構成されている。

【0045】

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400における植付クラッチ420や間欠用カム441やソレノイド470等により実現するが、これについては、図10等を用いて更に後述する。

【0046】

また、図3に示す通り、トレイ供給装置100の苗置台110における横送り動作の動作タイミング1230によれば、本実施の形態の苗移植機1は、取出部材260が育苗ポット21の内部に突入している間、即ち、タイミングP4以降P2までの間は、育苗ポット21一つ分の横送り動作は停止しており、植付具11の植付動作が停止しているタイミングP3では、育苗ポット21一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。

【0047】

また、図3に示す通り、トレイ供給装置100のトレイ送りロッド121における縦送り動作の動作タイミング1240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121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20の裏面側の隣接する育苗ポット21間の隙間21a(図5参照)からトレイ送りロッド121の先端部が抜け出して(図5の矢印121a1参照)、上方に移動して(図5の矢印121a2参照)、再び次の育苗ポット21間の隙間21b(図5参照)に進入する(図5の矢印121a3参照)までの戻り動作は、取出部材260が育苗ポット21の内部に突入した後に開始されて、取出部材260が育苗ポット21の内部から抜け出す(図3のタイミングP2参照)直前に完了して、タイミングP2において縦送り動作を開始し、タイミングP3において縦送り動作を完了する構成である。

【0048】

尚、図3では、理解の促進の為に、上述したトレイ供給装置100のトレイ送りロッド121における縦送り動作の動作タイミング1240と同じ内容を、動作タイミング12

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。

10

【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】

20

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で、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。

30

【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。

40

【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】

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に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。 10

【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。 20

【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。 30

【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。 40

【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 50

ーの警報音は停止する構成である。

【0066】

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1140L又は1140Rの可動部1141L又は1141R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、新たに押されたリミッタスイッチ1140L又は1140R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20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。

【0067】

上述した通り、左右一対のリミッタスイッチ1140L、1140R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170の左右両側部172L、172R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1140L、1140R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。

10

【0068】

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。

【0069】

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1100がトレイ20の不存在を検知すると、ソレノイド470と連動して、トレイ20の横一列に配列された育苗ポット21の個数に合わせて例えば10回、警報ブザーが鳴る構成としても良い。

20

【0070】

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1100が2回連続してトレイ20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20の不存在を検知する度に、ソレノイド470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。

【0071】

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20を入れ替えられる。

30

【0072】

また、上記構成によれば、ソレノイド470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。

【0073】

ここで、再び、トレイ供給装置100のトレイ縦送り装置120の説明に戻る。

【0074】

トレイ縦送り装置120は、トレイ20の裏面側から、当該裏面側に突き出した育苗ポット21同士の間に入り、下方に移動することでトレイ20を育苗ポット21の横一列分だけ送り、その後、育苗ポット21同士の間から抜け出して、育苗ポット21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121を有している。トレイ送りロッド121は、中央部121aがトレイ搬送路111の下部に設けられた退避溝111aに出入り可能に構成され、両端部121bは直角に折り曲げられて、トレイ搬送路111の両サイドより外側に位置しており、トレイ20がトレイ搬送路111上を移動する際に、邪魔にならない構成である。

40

【0075】

更に、トレイ供給装置100は、退避溝111aの下流側であってトレイ搬送路111の両サイドの端面部において、トレイ送りロッド121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112を備えている。このロッドガイドプレート112の上端縁部には、トレイ送りロッド121の中央部121aの両端で下流側に突き出した突起部121abが進入可能な切り欠き部112aが形成されている（図4（b）参照）。

50

## 【0076】

即ち、この切り欠き部112aは、トレイ送りロッド121の中央部121aが、下方に移動した後、育苗ポット21同士の間から抜け出すまでの間ににおいて、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に入れられている苗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5を用いて後述する。

## 【0077】

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。

10

## 【0078】

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。

## 【0079】

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を描いて回動することにより、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。

20

## 【0080】

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。

## 【0081】

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21から、順次、苗22を取り出して植付装置300に供給する構成である。

30

## 【0082】

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200の構成を中心説明する。

## 【0083】

図6は、取出装置200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200の概略側面図である。

## 【0084】

図6、図7に示す通り、取出装置200は、苗移植機1の本体に固定された取出装置固定部材201に回動可能に保持されて、チェーンベルト202を介して本体側の駆動源の動力で矢印B方向に回動する駆動軸203により同方向に回動する駆動アーム220と、駆動アーム220の先端側部220aに、一端部230aが回動自在に連結された連結アーム230と、取出装置固定部材201に固定ピン201a、201b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100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241を有する案内部240と、を備えている。

40

## 【0085】

また、取出装置200は、案内溝241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271と一体である第1の被案内部材245と、第2の被案内部材247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 251 を有する基板 250 と、基板 250 の折り曲げ部 251 から垂直に突き出して、回動自在に保持された左右一対の取出爪保持ピン 252L、252R、根元部がそれぞれ左右一対の取出爪保持ピン 252L、252R 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 21 内の苗 22 を取り出す一対の取出爪 261L、261R と、一対の取出爪 261L、261R 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 263 とを有する取出部材 260 と、を備えている。

【0086】

また、取出装置 200 は、基板 250 に回動自在に貫通した、上記第 1 の被案内部材 254 と一体であるカム軸 271 を有したカム 270 であって、そのカム 270 の外周部の厚みに関して、上記一対の取出爪 261L、261R の内面部に設けられた左右一対の爪先端幅規制突起 262L、262R 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変化している外周部 272 と、そのカム 270 の最外縁部のカム軸 271 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変化している最外縁部 273 とを備えたカム 270 と、基板 250 に回動自在に連結され、カム 270 の最外縁部 273 の外径の変化により、一対の取出爪 261L、261R に沿って、育苗ポット 21 から取り出して一対の取出爪 261L、261R で保持されている苗 22 を押し出す押出機構 280 と、を備えている。

【0087】

また、カム軸 271 と一体である第 1 の被案内部材 245 の先端近傍縁部 245a は、連結アーム 230 の他端部 230b に回動可能に連結されている。また、カム軸 271 と一体である第 1 の被案内部材 245 は、駆動アーム 220 の回転力によって、第 1 ギヤ 291、第 2 ギヤ 292、第 3 ギヤ 293 から構成された伝達機構 290 を介して回動させられ、駆動アーム 220 の駆動周期に合わせてカム軸 271 へ駆動力を伝達する構成である。

【0088】

また、カム 270 の外周部 272 が、一対の取出爪 261L、261R の内面側に設けられた左右一対の爪先端幅規制突起 262L、262R の先端面と接触する際、カム 270 の外周部 272 の厚みの変化と、引っ張りバネ 263 の復元力との相互作用により、一対の取出爪 261L、261R を開閉させる構成である。

【0089】

次に、上記伝達機構 290 について更に説明する。

【0090】

即ち、第 1 ギア 291 は、駆動アーム 220 の先端側部 220a に固定されており、連結アーム 230 に対しては、第 1 回動軸 291a を介して回動自在に取り付けられている。また、第 3 ギヤ 293 は、カム軸 271 と一体である第 1 の被案内部材 245 の先端部 245b に固定されており、第 1 の被案内部材 245 の先端近傍縁部 245a が、連結アーム 230 の他端部 230b に回動可能に連結されているため、第 3 ギヤ 293 は、連結アーム 230 に対して回動自在に保持されている。従って、第 3 ギヤ 293 は、第 1 の被案内部材 245 と一体で回動する。また、第 2 ギヤ 292 は、連結アーム 230 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 291 及び第 3 ギヤ 293 の両方に挟まれて、双方のギヤと嵌合している。

【0091】

次に、上記押出機構 280 について、主として図 7 を参照しながら更に説明する。

【0092】

押出機構 280 は、一対の取出爪 261L、261R で保持されている苗 22 を押し出す、先端部 281a が直角に折り曲げられ取出爪 261L、261R の先端部の幅に合わせた切欠部 281b が形成された押出口ッド 281 と、略直角状に折り曲げられた連結棒 282 であって、その一方の先端部 282a が押出口ッド 281 の後端部に設けられた後端孔部 281c 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、連結棒 282 で連結された押出ロッド 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、連結棒 282 で連結された押出ロッド 281 が突き出てくる構成である（矢印 D 参照）。押出ロッド 281 が突き出してくる度に、押出ロッド 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、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp には、引っ張りバネ 263 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 21 から抜き取った苗 22 を保持することが出来る。尚、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp の開閉動作については、押出口ッド 281 の動作と合わせて、更に後述する。

【0101】

尚、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp が、位置 K6 から位置 K1 に向かう動作は、苗取出位置にあるトレイ 20 の育苗ポット 21 内の苗 22 に対して、一対の取出爪 261L、261R を挿入させる動作に対応しており、位置 K1 から位置 K2 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、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp は、育苗ポット 21 にほぼ真っ直ぐに挿入される。この時、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp には、引っ張りバネ 263 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 21 に進入出来る。

【0102】

これにより、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp が、トレイ 20、育苗ポット 21、及び苗自体を傷付けることが無い。

【0103】

尚、位置 K1 から位置 K2 までの軌跡 K、及び、位置 K6 から位置 K1 までの軌跡 K が、概ね直線状になっているのは、案内溝 241 のトレイ供給装置 100 に近い側が直線状に形成されている為である。

【0104】

次に、位置 K2 から位置 K3 に向かうに従って、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp は、それまで育苗ポット 21 に對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 K4 まで移動した時には、先端部 261Lp、261Rp は、ほぼ真下を向いている。

【0105】

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 241 のトレイ供給装置 100 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。

【0106】

そして、丁度その時、その先端部 261Lp、261Rp の下方には、上死点に向けて軌跡 T1 (図 1 参照) 上の上昇工程にある植付装置 300 の苗投入口 (図示省略) が上方に向いており、位置 K4 から位置 K5 の間ににおいて、押出口ッド 281 により一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp から押し出された苗 22 が、植付装置 300 の苗投入口に落下し、植付具 11 へ供給される。尚、押出口ッド 281 の動作については、更に後述する。

【0107】

次に、位置 K5 から位置 K6 に向かうに従って、一対の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp は、それまで略下方に向けていた姿勢を次の育苗ポット 21 に對向出来る様に急激に姿勢を変化させて、位置 K1 まで移動した時には、先端部 261Lp、261Rp は、新たな育苗ポット 21 に挿入されている。

【0108】

図 8 に示す、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から分かる様に、位置 K4 から位置 K5 に向かう動作は、上述した位置 K1 から位置 K2 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 21 からの苗 22 の取出は素早く行えて、且つ植付装置 300 への苗 22 の放出を確実に行える。

【0109】

この様な動作が行われるのは、連結アーム 230 が、駆動アーム 220 より前方 (トレイ供給装置 100 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

10

20

30

40

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方向への回動により、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の回動支点220bを中心としてB方向へ公転する。第1ギア291は、連結アーム230に対して第1回転軸291aを介して回動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方向に回動させる。第3ギヤ293は、カム軸271と一体である第1の被案内部材245の先端部245bと固定されており、且つ、第1の被案内部材245の先端近傍縁部245aが、連結アーム230の他端部230bに回動可能に連結されているため、第3ギヤ293の回動により、カム軸271を介して、カム270がB方向に回動する。

即ち、駆動アーム220の駆動周期に合わせてカム270が回動する。

#### 【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が回動する際、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動して(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、育苗ポート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、肉薄部分である第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。

10

20

30

40

50

## 【0119】

一方、この時、カム270の最外縁部273の内、突出部273bが、依然として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動した状態を維持しており（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している。

## 【0120】

よって、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpは、取り出した苗22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300側へ移動して行く。

10

## 【0121】

次に、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが、位置K4から位置K5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。

## 【0122】

即ち、位置K4から位置K5に向かう動作を開始すると同時に、カム270の最外縁部273の内、突出部273bに代わり他の部分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の復元力で、押出アーム283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282で連結された押出口ッド281が押し出されると同時に、押出口ッド281の先端部281aの切欠部281bが、一対の取出爪261L、261Rの先端部を押し広げながら移動する。

20

## 【0123】

これにより、押出口ッド281の先端部281aにより一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpから押し出された苗22が、植付装置300の苗投入口に落下し、植付具11へ供給される。この時、押出口ッド281の先端部281aの切欠部281bが、一対の取出爪261L、261R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。

## 【0124】

次に、一対の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpが、位置K5から位置K6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。

30

## 【0125】

即ち、カム270の外周部272の内、肉薄部分である第1の範囲272aに代わり肉厚部分である第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。

## 【0126】

一方、位置K6の近傍に来た時、カム270の最外縁部273の内、他の部分273aに代わり突出部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られて（矢印C参照）、連結棒282で連結された押出口ッド281が後退した状態に変化する。

40

## 【0127】

尚、上記実施の形態では、一対の取出爪261L、261R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はゴム板や、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263の復元力で先端部が苗22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22を潰さないという効果を発揮す

50

る。

【0128】

また、押出口ロッド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、押出口ロッド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。

【0137】

即ち、トレイ送りロッド121が、矢印121a0(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5参照)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。

【0138】

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121aは、結果的に、退避溝111aに位置した状態を維持しつつ、矢印121a2(図5参照)の方向に移動する。

10

【0139】

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161の復元力により送りロッドアーム130が先端部142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121の中央部121aは、隙間21aから育苗ポット21の一列分だけ上側に位置する隙間21bに向けて、矢印121a3に示す様に移動する。

20

【0140】

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は、送りアーム140の第3凹部143cと接触しながら移動するので、送りアーム引っ張りバネ160の復元力により送りアーム140が下方に引っ張られて、トレイ送りロッド121の中央部121aは、結果的に、隙間21bに位置した状態を維持しつつ、矢印121a4(図5参照)の方向に移動するとともに、トレイ送りロッド121の中央部121aの突起部121abが切り欠き部112aに保持される。

30

【0141】

そして、矢印121a4(図5参照)の方向に移動したトレイ送りロッド121の中央部121aは、育苗ポット21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110が、矢印G方向、即ち左方向に移動を開始すると、取出装置200は、左端の育苗ポット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、その後、苗置台110が最左端に移動した時点で、最右端の育苗ポット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。

40

【0142】

また、この間は、トレイ送りロッド121の中央部121aの突起部121abが切り欠き部112aに保持されているので、育苗ポット21に入れられている苗22の重みでトレイ20が下方へずれ動くことを防止出来る。

【0143】

尚、育苗ポット21の横一列分の全ての苗22が取り出されると、上記と異なり、縦送り回動軸151の中央位置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、送りロッドアーム130の湾曲縁部131a

50

と、送りアーム 140 の第 1 凹部 143a 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 121a は、トレイ搬送路 111 の平面部 111b 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 21a、21b を確保出来るため、トレイ送りロッド 121 が隙間 21a、21b 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 111b の下流側に曲面部 111c 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 121a2 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 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。

【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 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 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。

【 0 1 5 5 】

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、畠 U に対して所定の間隔で自動的に行われる。

【 0 1 5 6 】

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。

【 0 1 5 7 】

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。

【 0 1 5 8 】

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。

【 0 1 5 9 】

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。

【 0 1 6 0 】

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。

【 0 1 6 1 】

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。

【 0 1 6 2 】

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 B 1 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 C 1 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 B 1 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 C 1 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

441の外周縁部に形成された凹部441aから離れ（この直前まで、第2アーム462の他端部462bは間欠用カム441の凹部441a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441b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。

【0172】

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462bが、間欠用カム441の凸状の外周縁部441b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460a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。

【0173】

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462bが間欠用カム441の凹部441a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460a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。

【0174】

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と、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。

【0175】

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。

【0176】

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。

【0177】

次に、図11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の左右一対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。

【0178】

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。

【0179】

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。

【0180】

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

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、作業者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

62の前端側に入り切り検知レバー771が位置すべく、カウンターム760上に配置された植付スイッチ770と、(6)一端部781に設けられた連結ピン781aが長孔762内に挿入され、他端部782が連結軸783を介してセンサ板710の上端部712と回動自在に連結されたセンサロッド780と、を備えている。

【0190】

また、センサロッド780が、センサ板710の上方向への揺動によるセンサ板710の上端部712の矢印Z方向の揺動に連動することで、その一端部781の前端縁部781b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。

【0191】

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。

【0192】

また、上記構成によれば、カウンターム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とカウンターム760によるガタツキを無くすことが出来る。

【0193】

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。

【0194】

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。

【0195】

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。

【0196】

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。

【0197】

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)畠の端まで来て旋回する場面に分けて説明する。

【0198】

(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。

【0199】

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。

【0200】

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方向に回動するので、センサロッド780の前端縁部781b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。

10

20

30

40

50

## 【0201】

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「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470を通電させる信号を出力する。

## 【0202】

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。

## 【0203】

(2) 園場内を植付作業しながら走行する場面：

10

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は園場面701の凹凸に応じて上下動しているものとする。

## 【0204】

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」状態になると同時に間欠用カム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」状態に戻るという一連の動作を、当該作動周期で繰り返す。

## 【0205】

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。

20

## 【0206】

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。

## 【0207】

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。

30

## 【0208】

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。

## 【0209】

上記動作により、園場面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。

40

## 【0210】

(3) 穴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81を「下げ」位置から「中立」位置に移動させる。

## 【0211】

これにより、制御部800は、昇降操作レバー81からの、「中立」位置を示す信号を受けて、ソレノイド470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420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。

50

## 【0212】

更に、作業者は、走行車体15を隣の畝に向けて旋回させるために、昇降操作レバー81を「中立」位置から「上げ」位置に移動させる。

## 【0213】

この昇降操作レバー81の操作に応じたケーブル82の動きに連動して、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)が作動し、油圧昇降シリンダ10が伸びる方向に移動することにより、走行車体15の車高が高くなる。

## 【0214】

この時、センサ板710は下がり、植付スイッチ770がOFF状態になるが、制御部800からは何も信号は出力されない。

10

## 【0215】

尚、植付クラッチ420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。

## 【0216】

そこで作業者は、走行車体15を旋回させる。

## 【0217】

次に作業者は、昇降操作レバー81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81の操作に応じたケーブル82の動きに連動して、油圧切替バルブ部40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10が短くなる方向に移動することにより、走行車体15の車高が低くなり始める。尚、昇降操作レバー81の上記操作により、昇降操作レバー81が「下げ」位置にあることを示す信号が制御部800に対して出力される。

20

## 【0218】

そして、走行車体15の車体が降下して、やがてセンサ板710が圃場面701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770がONし、その信号が制御部800に入力される。

## 【0219】

植付入り切りボタン620は「入り」状態のままであるので、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「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470を通電させる信号を出力する。即ち、制御部800は、上記と同様に、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。

30

## 【0220】

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、再び植付作業が開始される。

## 【0221】

上記構成により、植付入り切りボタン620を「入り」状態にしておくことにより、昇降操作レバー81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

## 【0222】

以上においては、図1~13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。

## 【0223】

(A)つぎに、図14および15を主として参照しながら、鎮圧荷重調節機構2200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。

## 【0224】

ここに、図14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2200近傍の左側面図であり、図15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 2200 近傍の平面図である。

【0225】

移植機としての苗移植機 1 は、植付装置 300 と、鎮圧機構 2100 と、を備える。植付装置 300 は、移植物としての苗 22 を植付ける装置である。鎮圧機構 2100 は、植付けられた苗 22 の周辺の土壤に鎮圧荷重を負荷することによって、土壤を鎮圧する機構である。

【0226】

さらに、苗移植機 1 は、鎮圧荷重調節機構 2200 を備える。鎮圧荷重調節機構 2200 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 2220 を有し、鎮圧荷重を調節する機構である。

10

【0227】

さらに、鎮圧機構 2100 は、左右の鎮圧輪 13 および鎮圧フレーム 2120 を有する。左右の鎮圧輪 13 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 2120 に取り付けられている。鎮圧フレーム 2120 は、主フレーム 17 に設けた左右方向に延びる第一の回動支点軸 2121 を中心に上下方向に回動自在に設けられている。

【0228】

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 を有する。鎮圧荷重調節レバー 2220 は、主フレーム 17 に支持される左右方向のレバー支点軸 2221 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 2230 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

【0229】

尚、鎮圧荷重調節レバーガイド 2230 は、上下に配列される複数の保持溝 2231 を備え、鎮圧荷重調節レバー 2220 が任意の保持溝 2231 に係止される構成となっている。

【0230】

鎮圧荷重調節レバー 2220 と鎮圧フレーム 2120 とは、上下方向の連結ロッド 2232 を介して連繋される。鎮圧荷重調節レバー 2220 には左右方向の取付軸 2233 を回動自在に設けており、取付軸 2233 と一体で回動するロッド案内部材 2234 を設けている。ロッド案内部材 2234 には、連結ロッド 2232 が貫通する孔を形成している。連結ロッド 2232 の下端部は、連結ピン 2235 を介して鎮圧フレーム 2120 の後端部に連結されている。尚、連結ロッド 2232 及び鎮圧荷重調節スプリング 2240 は、左右一対の鎮圧輪 13 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 2120 の上下回動に伴って、連結ロッド 2232 がロッド案内部材 2234 の孔に案内されながらロッド案内部材 2234 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 2232 の下部には、スプリング受け板 2236 を設けている。そして、ロッド案内部材 2234 とスプリング受け板 2236との間で且つ連結ロッド 2232 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 2240 を設けている。従って、鎮圧荷重調節スプリング 2240 により、鎮圧フレーム 2120 を下側へ付勢して鎮圧輪 13 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 2220 の上下方向の操作で鎮圧荷重調節スプリング 2240 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 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。尚、連結ロッド 2232 及び鎮圧荷重調節スプリング 2240 は、左右一対の鎮圧輪 13 に対して左右中央の位置に配置されている。

30

【0231】

機体旋回時等に鎮圧フレーム 2120 を上動させて鎮圧輪 13 を上昇させるための強制上昇アーム 2237 を設けている。強制上昇アーム 2237 は、主フレーム 17 に設けた左右方向に延びる第二の回動支点軸 2238 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 2237 の先端部には強制上昇用の長孔となる連結用長孔 2239 を設け、鎮圧フレーム 2120 の後端部には連結用軸 2241 を設け、連結用長孔 2239

40

50

に連結用軸 2241 を挿入することにより、強制上昇アーム 2237 と鎮圧フレーム 2120 とを連結している。また、強制上昇アーム 2237 には、該強制上昇アーム 2237 を上側へ回動させる強制上昇用ケーブル 2242 の一端を連結している。強制上昇用ケーブル 2242 の他端は、後述する油圧・植付レバー 4600 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 4600 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 2242 を介して強制上昇アーム 2237 が上側へ回動し、鎮圧フレーム 2120 が圧縮式の鎮圧荷重調節スプリング 2240 に抗して上側へ回動し、鎮圧輪 13 を上動させる。

#### 【0232】

尚、強制上昇アーム 2237 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 4600 を操作しているときは、強制上昇用ケーブル 2242 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 17 には、強制上昇アーム 2237 が接触することにより該強制上昇アーム 2237 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ー 2243 を固着して設けている。また、油圧・植付レバー 4600 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 2242 が上側へ引っ張られるので、強制上昇アーム 2237 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 2237 により鎮圧輪 13 を上動させるとき、強制上昇アーム 2237 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 2237 の回動角度に対して鎮圧フレーム 2120 の上動量を得ることができ、効率良く鎮圧フレーム 2120 を上動させることができる。

10

#### 【0233】

ところで、左右の鎮圧輪 13 は、鎮圧フレーム 2120 に左右傾斜角度調整機構 2244 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 2244 は、鎮圧フレーム 2120 に固着されて設けられた左右方向の取付基部プレート 2245 と、鎮圧輪 13 の回転中心軸 2246 を支持する左右方向の軸支持プレート 2247 とを備え、取付基部プレート 2245 に設けた円弧状の角度調節用長孔 2248 に、軸支持プレート 2247 に設けた 2 本の鎮圧輪取付用ボルト 2249 を挿入している。従って、2 本の鎮圧輪取付用ボルト 2249 を弛めて円弧状の角度調節用長孔 2248 に沿って移動させることにより、回転中心軸 2246 の左右傾斜角度が変更され、鎮圧輪 13 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 2244 による調整に拘らず、鎮圧輪 13 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 2248 は、機体背面視で鎮圧輪 13 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 13 の間隔を変えずに、該鎮圧輪 13 の左右傾き姿勢を変更できるので、左右の鎮圧輪 13 が左右内側へ移動することによる苗 22 との干渉がなく、鎮圧輪 13 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。

20

#### 【0234】

尚、鎮圧荷重調節スプリング 2240 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 2240 として引張スプリングを使用する場合は、連結ロッド 2232 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 2234 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 2235 が入る鎮圧フレーム 2120 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 2240 により、鎮圧フレーム 2120 を上側へ付勢して、鎮圧輪 13 の鎮圧荷重を、該鎮圧輪 13 及び鎮圧フレーム 2120 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 2220 の上下方向の操作で鎮圧荷重調節スプリング 2240 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 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。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 2235 が入る鎮圧フレーム 2120 の孔に引っ掛ける構成としたが、鎮圧フレーム 2120 の後端部に、引張スプリングのフック

30

40

50

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向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、不意に鎮圧輪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。

【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。

【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して回動するので、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

10

20

30

40

50

節することができる。

【0239】

尚、上述の構成において、植付深さ調節機構700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2240の付勢力を調節する構成としてもよい。具体的には、苗22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730と、鎮圧荷重調節レバー2220又は鎮圧荷重調節レバーガイド2230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繫機構2256で連結し、苗の植付深さが深い側に調節されると、鎮圧輪13の位置が上側となるよう連携される構成とすればよい。

【0240】

(B) つぎに、図16および17を主として参照しながら、トレイ送りロッド係脱レバー3200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。

【0241】

ここに、図16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3200近傍の左側面図(その一)であり、図17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3200近傍の左側面図(その二)である。

【0242】

図16にはトレイ送りロッド121が育苗ポット21間の溝部に係合している位置状態が示されており、図17にはトレイ送りロッド121が育苗ポット21間の溝部から係脱されている位置状態が示されている。

【0243】

ただし、図16および17においてはトレイ20および育苗ポット21の図示が省略されており、図17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3300の図示も省略されている。

【0244】

苗移植機1は、トレイ搬送路111と、取出部材260と、トレイ送りロッド121と、を備える。トレイ搬送路111は、植付けられる苗22を載置しているトレイ20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260は、苗22が植付装置300に供給されるように、トレイ20から苗22を取り出す部材である。トレイ送りロッド121は、トレイ20の所定箇所としての育苗ポット21間の溝部に係合し、トレイ搬送路111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。

【0245】

さらに、苗移植機1は、トレイ送りロッド係脱レバー3200を備える。

【0246】

トレイ送りロッド係脱レバー3200は、作業者の操作に応じて、育苗ポット21間の溝部に係合しているトレイ送りロッド121を係脱する縦送り具係脱具としてのレバーである。

【0247】

トレイ送りロッド係脱レバー3200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3200を容易に操作できる。そして、トレイ20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3200を容易に操作できる。

【0248】

トレイ送りロッド係脱レバー3200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。

【0249】

トレイ送りロッド係脱部材3100は、側面視においてほぼV字状の部材である。

【0250】

10

20

30

40

50

トレイ送りロッド係脱部材 3100 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 121 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 3100 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 3100 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 20 の縦送りと干渉しにくい。

【0251】

トレイ送りロッド係脱部材 3100 の屈曲部には、トレイ送りロッド係脱部材 3100 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 3110 が挿通されている。

【0252】

トレイ送りロッド係脱レバー 3200 は、側面視においてほぼ V 字状の部材である。

10

【0253】

トレイ送りロッド係脱レバー 3200 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 3200 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 20 の開口面にほぼ垂直であり、作業者の把持が容易である。

【0254】

トレイ送りロッド係脱レバー 3200 の下端部には、トレイ送りロッド係脱レバー 3200 をトレイ送りロッド係脱部材 3100 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 3210 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 3210 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 3211 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 3300 の上端部は、トレイ送りロッド係脱レバーピン 3210 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 3300 の下端部は、機体の側に連結されている。

20

【0255】

トレイ送りロッド係脱レバー 3200 の屈曲部は、トレイ送りロッド係脱部材 3100 が押されて回動するように、トレイ送りロッド係脱部材 3100 の上側部に接触している。

【0256】

このため、トレイ送りロッド係脱レバー 3200 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 3200 の屈曲部がトレイ送りロッド係脱部材 3100 の上側部を押す。

30

【0257】

すると、トレイ送りロッド係脱部材 3100 が下方に回動し、トレイ送りロッド係脱部材 3100 の上端部にはトレイ送りロッド 121 が係止され、トレイ送りロッド 121 が育苗ポット 21 間の溝部から係脱される。

【0258】

このとき、トレイ送りロッド係脱レバー 3200 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 3210 はトレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3300 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 3211 の上側に移動している。

40

【0259】

そして、トレイ送りロッド係脱レバー 3200 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 3210 はトレイ送りロッド係脱レバー戻りスプリング 3300 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 3211 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 3200 は、元の位置に戻り、トレイ送りロッド 121 は、トレイ送りロッド 121 を支持する回動可能なトレイ送りロッドアーム 3400 に連結されているトレイ送りロッド戻りスプリング 3500 の復元力によって育苗ポット 21 間の溝部に係合する。

【0260】

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、主变速レバー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、機体の右側の主变速レバー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も、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。したがつ

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い。 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 / ケーブルアーム回動支点 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動させるとともに、ケーブルアーム 5010 をその中央部を中心として回動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動支点 5313 を中心として回動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、操作カム回動支点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が係合される入操作用凹部5211、および切操作用突部5312が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動支点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動させる支点である。主クラッチ操作レバー左右回動支点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動させる支点である。

## 【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動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動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より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に抗して回動されると（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の切操作用突部5312が切操作用凹部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、切操作用突部5312は切操作用凹部5212に係合されず、入操作用突部5311は入操作用凹部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、切操作用突部5312は切欠き状の切操作用凹部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 111 は、トレイ下降経路 6100 、およびトレイ上昇経路 6200 を有する。トレイ下降経路 6100 は、植付けられる苗 22 を載置しているトレイ 20 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 6200 は、トレイ下降経路 6100 の下側に設けられた、苗 22 が取り出されたトレイ 20 が上昇してくるように搬送される経路である。

【0308】

トレイ下降経路 6100 の上端部 6100u の傾斜は、トレイ下降経路 6100 の下端部 6100d の傾斜よりも小さく、トレイ上昇経路 6200 の上端部 6200u の傾斜は、トレイ上昇経路 6200 の下端部 6200d の傾斜よりも小さい。

【0309】

苗 22 が取り出されたトレイ 20 は、トレイ上昇経路 6200 の上端部 6200u から排出され、トレイ上昇経路 6200 の上端部 6200u から排出されるトレイ 20 は、トレイ下降経路 6100 の上端部 6100u の底部に当接する。

【0310】

より具体的には、苗 22 が取り出された空のトレイ 20 は、操縦ハンドル 8 近傍の、主クラッチ操作レバー 4200 、油圧・植付レバー 4600 、および主变速レバー 4700 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 6210 の上端部 6210u は、空のトレイ 20 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 6101 は、トレイ 20 が下降していくように搬送されるトレイ下降経路 6100 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 6200 において上昇していくように搬送される空のトレイ 20 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 6101 は、空のトレイ 20 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 20 の滑り状態は悪化しない。

【0312】

さらに、トレイ上昇経路 6200 において上昇していくように搬送される空のトレイ 20 が、トレイ下降経路 6100 において下降していくように搬送されるトレイ 20 に干渉しないように、プッシュクリップ 6221 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 6220 がトレイ下降経路 6100 の上端部 6100u の底部に設けられている。

【0313】

もちろん、プッシュクリップ 6221 は空トレイ押さえガイドプレート 6220 の上側にあるので、押し上げられてくる空のトレイ 20 がプッシュクリップ 6221 に干渉する恐れはほとんどない。

【0314】

(F) つぎに、図 26 を主として参照しながら、トレイ有無検出機構 7100 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 26 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 7100 近傍の平面図である。

【0316】

図 26 には、トレイセンサーハンドル 7112 が機体の内側から押されている位置状態と、トレイセンサーハンドル 7112 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 26 においては、トレイセンサーハンドル 7112 を機体の内側から押しているトレイ 20 の図示が省略されている。

10

20

30

40

50

## 【0318】

苗移植機1は、トレイ有無検出機構7100と、トレイ搬送路移動端部到達検出機構7200と、を備える。トレイ有無検出機構7100は、トレイ搬送路111に設けられた、トレイ20がトレイ搬送路111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7200は、機体に設けられた、トレイ搬送路111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。

## 【0319】

トレイ有無検出機構7100は、トレイセンサーハーム7112、トレイセンサーハーム左右回動支点7113、およびトレイセンサーハーム戻りスプリング7114を有する。

10

## 【0320】

トレイ搬送路移動端部到達検出機構7200は、トレイセンサー7110、およびトレイセンサースイッチ7111を有する。

## 【0321】

トレイセンサー7110は、トレイセンサーハーム7112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7111の入切状態を検出するセンサーである。

## 【0322】

トレイセンサーハーム7112は、トレイ20がトレイ搬送路111に無いと、トレイセンサーハーム戻りスプリング7114によって押戻され、トレイセンサーハーム左右回動支点7113を中心として回動させられてトレイセンサースイッチ7111を押す左右回動式アームである。トレイセンサーハーム7112の湾曲部7112rは、トレイ20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

## 【0323】

トレイ有無検出機構7100が、トレイ20がトレイ搬送路111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7200は、トレイ搬送路111が移動端部に到達したか否かを検出し、トレイ搬送路111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111の、機体の左右方向の移動は、停止させられる。

## 【0324】

しかしながら、トレイ有無検出機構7100が、トレイ20がトレイ搬送路111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7200は、トレイ搬送路111が移動端部に到達したか否かを検出しない。

30

## 【0325】

より具体的には、(1)トレイ20がトレイ搬送路111に無いときには、トレイセンサーハーム7112のトレイセンサーハーム左右回動支点7113に対して湾曲部7112rとは反対側の部分が、トレイ搬送路111の外側(左側)に突出し、トレイ搬送路111が左側の移動端部に到達すると、湾曲部7112rとは反対側の部分がトレイセンサースイッチ7111に干渉(接触)してトレイ搬送路移動端部到達検出機構7200がONになり、トレイ搬送路111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20を速やかに補給できるが、(2)トレイ20がトレイ搬送路111に有るときには、トレイセンサーハーム7112のトレイセンサーハーム左右回動支点7113に対して湾曲部7112rとは反対側の部分が、トレイ搬送路111の外側(左側)に突出せず、トレイ搬送路111が左側の移動端部に到達しても、湾曲部7112rとは反対側の部分がトレイセンサースイッチ7111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7200がOFFのままになり、トレイ搬送路111が不必要に停止させられないで、利便性が高く簡素な装置構成が実現される。

40

## 【0326】

なお、トレイ搬送路111の右側にトレイ有無検出機構7100を設け、トレイ搬送路111が右側の移動端部に到達すると、湾曲部7112rとは反対側の部分がトレイセンサースイッチ7111に干渉(接触)してトレイ搬送路移動端部到達検出機構7200が

50

ONになり、トレイ搬送路111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8000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111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111近傍の平面図である。

10

【0329】

トレイ下降経路6100は、トレイ下降経路搬送プレート6101、およびトレイ下降  
経路門型フレーム8000を有する。トレイ下降経路搬送プレート6101は、下降して  
いくように搬送されるトレイ20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8000は、トレイ下降経路搬送プレート6101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8000の側部8000Sは、下降していくように搬送さ  
れるトレイ20の側面を受ける。

【0331】

したがって、トレイ下降経路門型フレーム8000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8100と協働するトレイ20の側面ガイドフレームとして  
の機能を有する。

20

【0332】

トレイ下降経路門型フレーム8000の側部8000Sの後端部の傾斜は、トレイ下降  
経路門型フレーム8000の側部8000S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8000の横部8000Lと、トレイ下降経路搬送プレー  
ト6101の後端部と、は、連続するように連結されている。

【0334】

トレイ下降経路門型フレーム8000の横部8000Lの位置は、トレイ下降経路61  
00の上端部6100u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8000は、横部8000L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20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20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20が滑り落ちて前に供給されたトレイ20を押潰したりする恐れは、ほとんど  
ない。

30

【0335】

苗押え機構8200は、苗22の葉などがトレイ縦送り装置120または取出爪261  
Lと干渉しないように苗22を機体の後方に向かって押さえる、トレイ下降経路6100  
の下端部6100dに設けられたほぼU字状の機構である。

40

【0336】

苗押え機構8200は、苗押え棒8210、および左右の苗押え棒支持バー8220を  
有する。

【0337】

苗押え棒8210は、苗22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8220は、それぞれ、トレイ下降経路門型フレーム8000  
に取付けられた左右の苗押え棒支持バー取付ステー8240に左右の固定ナット8230  
を利用して組付けられている。

50

## 【0339】

固定ナット8230は、苗押え棒支持バー8220に設けられた長孔8221を挿通している。したがって、作業者は、苗押え棒支持バー8220の上下方向および左右方向の取付位置を、苗22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8230の内の少なくとも一方は、苗押え棒支持バー8220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。

## 【0340】

(H) つぎに、図29～35を主として参照しながら、油圧・植付レバー4600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。

## 【0341】

ここに、図29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4600近傍の斜視図であり、図30～35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4600近傍の左側面図（その一から六）である。

## 【0342】

図30～32には、左右傾斜自動制御ロックレバー9000が倒されているロック位置状態が示されており、図33～35には、左右傾斜自動制御ロックレバー9000が倒されていない非ロック位置状態が示されている。

## 【0343】

レバー回動機構9110は、作業者のレバー操作に応じて、油圧・植付レバー4600を左右回動および前後回動させる機構である。

## 【0344】

油圧・植付レバー4600の下端部には、油圧・植付制御アーム9200および左右傾斜制御アーム9300に当接するレバーローラー9120が設けられている。

## 【0345】

油圧・植付制御アーム9200の下端部には、油圧・植付制御ケーブル9210が連結されている。油圧・植付制御ケーブル9210は、走行車体15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420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。

## 【0346】

左右傾斜制御アーム9300の下端部には、左右傾斜制御ケーブル9310が連結されている。左右傾斜制御ケーブル9310は、走行車体15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。

## 【0347】

油圧・植付制御アーム／左右傾斜制御アーム回動支点9400は、油圧・植付制御アーム9200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9300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。

## 【0348】

つぎに、油圧・植付レバー4600のレバー位置状態について詳しく説明する。

## 【0349】

油圧・植付レバー4600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15の昇降制御状態は下降モードであり、植付クラッチ420の入切状態は入状態である（図30および33参照）。

## 【0350】

油圧・植付レバー4600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15の昇降制御状態は上昇モードであり、植付クラッチ420の入切状態は切状態である（図32および35参照）。

## 【0351】

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15の昇降制御状態は下降モードであり、植付クラッチ420の入切状態は切状態である。

10

20

30

40

50

## 【0352】

ただし、油圧・植付レバー4600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15の昇降制御状態は固定モードであり、植付クラッチ420の入切状態は切状態である（図31および34参照）。

## 【0353】

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9000が倒され、左右傾斜自動制御ロックカム9010が左右傾斜制御アーム9300に当接させられる（図30～32参照）。すると、左右傾斜制御アーム9300の姿勢は、左右傾斜制御アーム9300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

## 【0354】

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。このような場合においては、左右傾斜自動制御ロックレバー9000が倒されず、左右傾斜自動制御ロックカム9010が左右傾斜制御アーム9300に当接させられない（図33～35参照）。すると、油圧・植付レバー4600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9300の姿勢は、左右傾斜制御アーム9300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4600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9120が左右傾斜制御アーム9300に当接するので、左右傾斜制御アーム9300の姿勢は結局のところ左右傾斜自動制御姿勢となる。

20

## 【0355】

以上により、この移植機は、圃場に植付けられた移植植物（22）の周辺の土壤を鎮圧する鎮圧部材（13）を、第一の回動支点軸（2121）を中心に上下方向に回動自在な鎮圧フレーム（2120）に取り付け、該鎮圧フレーム（2120）を付勢する鎮圧荷重調節スプリング（2240）を設け、該鎮圧荷重調節スプリング（2240）の端部の位置を調節して鎮圧部材（13）による鎮圧荷重を調節する鎮圧荷重調節機構（2200）を設けている。

## 【0356】

よって、鎮圧荷重調節スプリング（2240）の端部の位置を調節して鎮圧部材（13）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（13）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（2200）は、鎮圧荷重調節スプリング（2240）の端部の位置を変更させる鎮圧荷重調節レバー（2220）と、該鎮圧荷重調節レバー（2220）を保持する複数の保持溝（2231）を備える鎮圧荷重調節レバーガイド（2230）とを備え、鎮圧荷重調節スプリング（2240）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（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は、保持する鎮圧荷重調節レバー（2220）が外れることを防止する突起（2250）を設けている。

30

## 【0357】

よって、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（2120）及び鎮圧部材（13）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（13）を下側へ付勢させるべく鎮圧荷重調節スプリング（2240）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（2120）及び鎮圧部材（13）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（13）を上側へ付勢させるべく鎮圧荷重調節スプリング（2240）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（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

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】

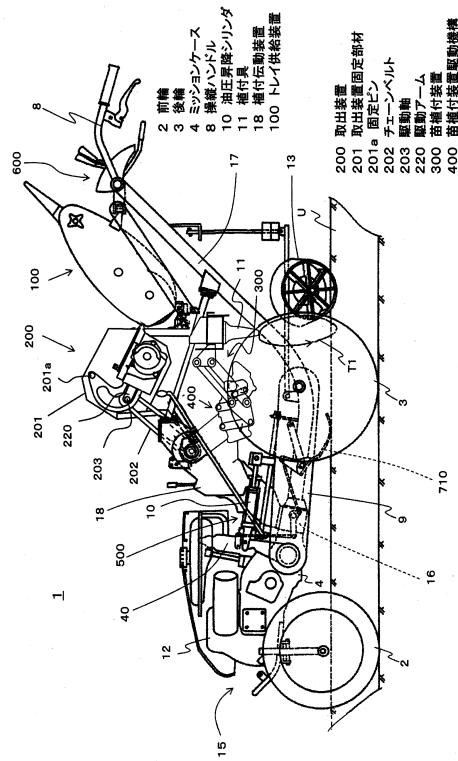
また、圃場に植付けられた移植植物（22）の左右側方で土壤を鎮圧する左右各々の鎮圧部材（13）を設け、左右の鎮圧部材（13）の移植植物（22）側の端部を中心に左右に回動させることにより、左右の鎮圧部材（13）の間隔を変えずに、該鎮圧部材（13）の左右傾き姿勢を変更可能な構成としている。

30

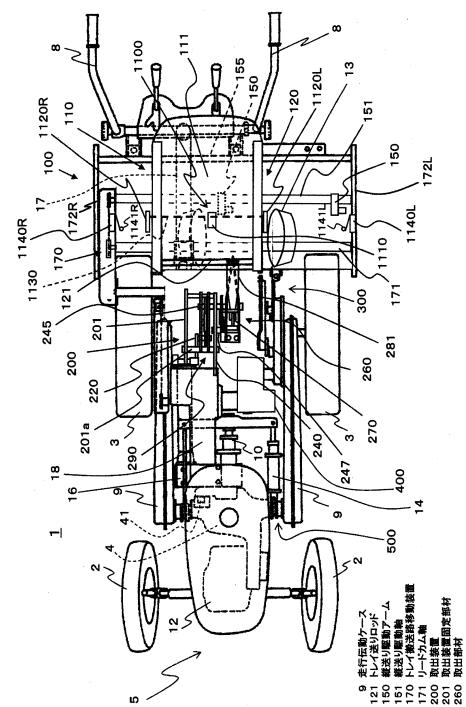
#### 【0362】

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壤鎮圧状態を得ることができる。

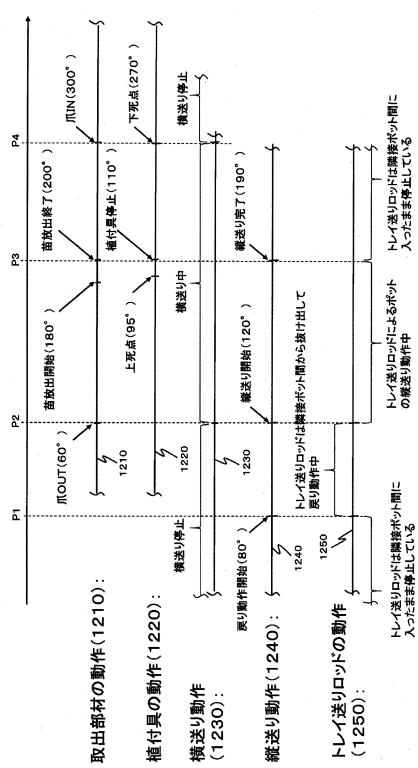
【図1】



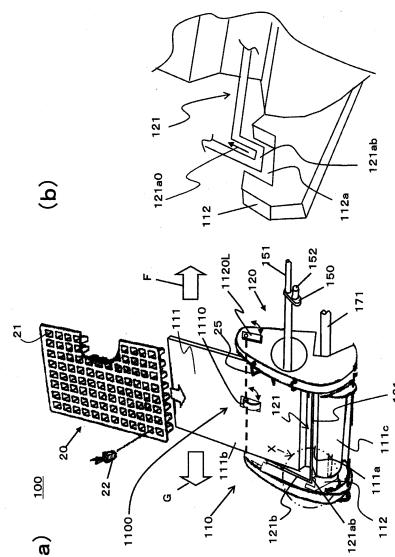
【図2】



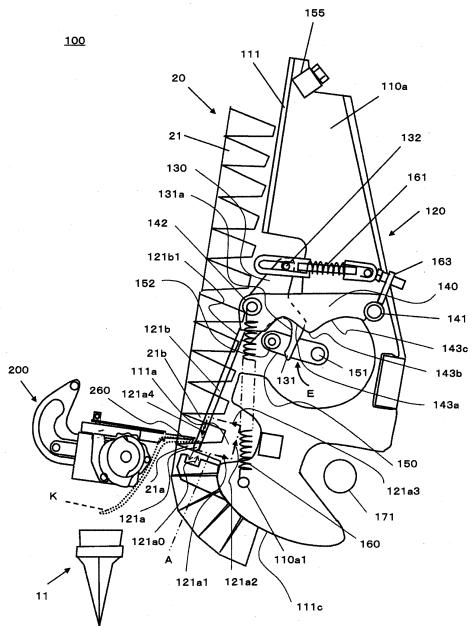
【図3】



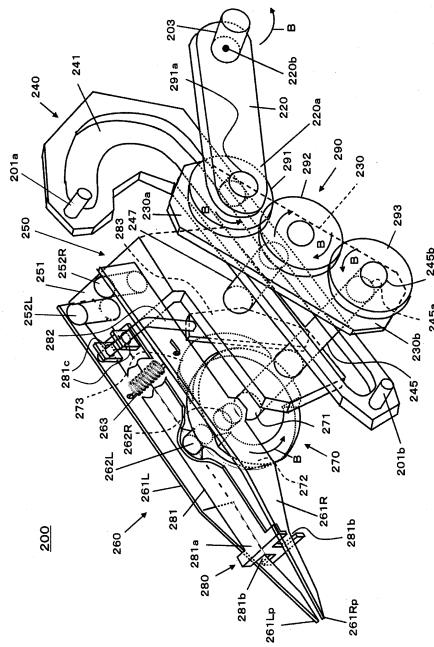
【図4】



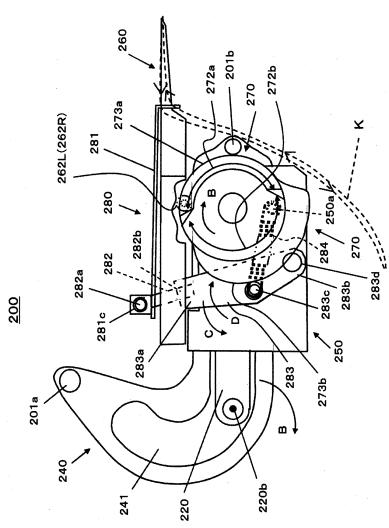
【図5】



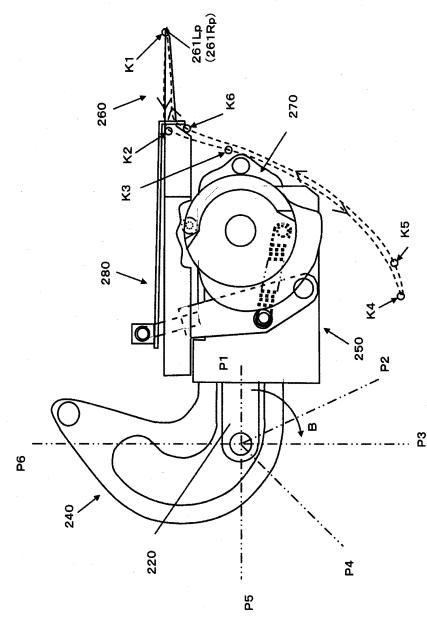
【 図 6 】



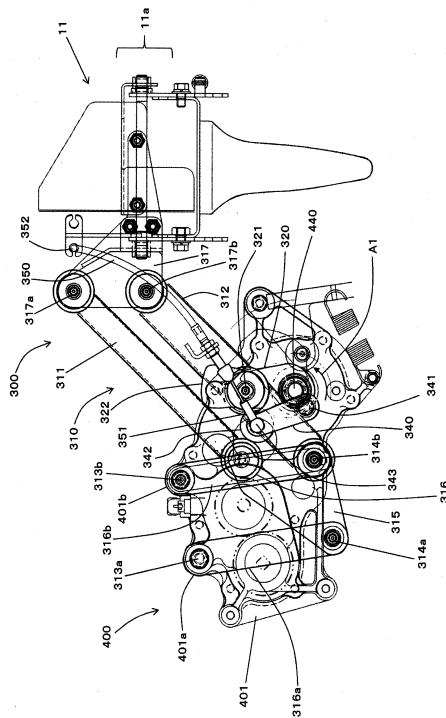
【 四 7 】



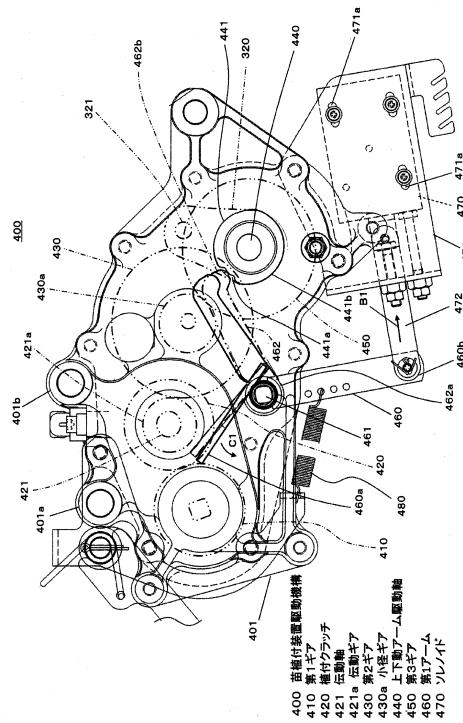
【 四 8 】



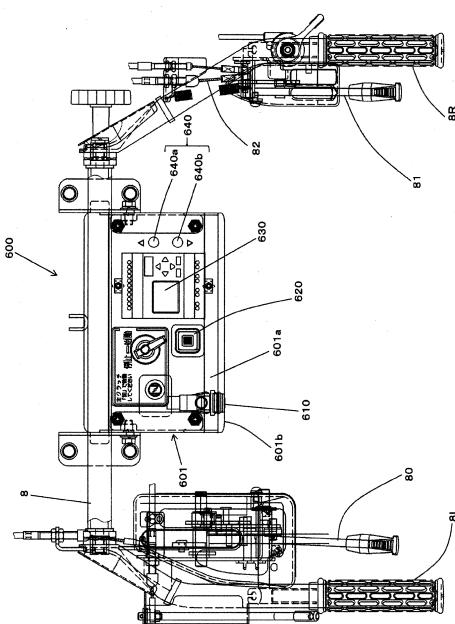
【 义 9 】



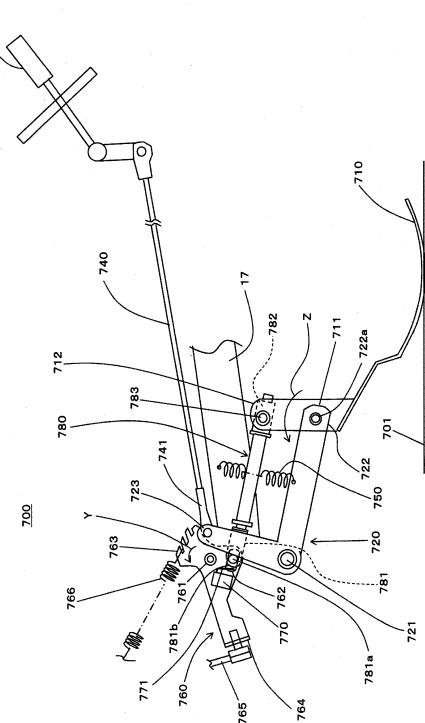
【図10】



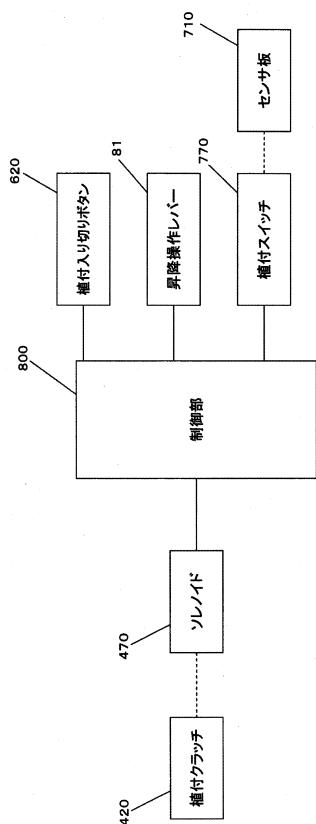
### 【図 1 1】



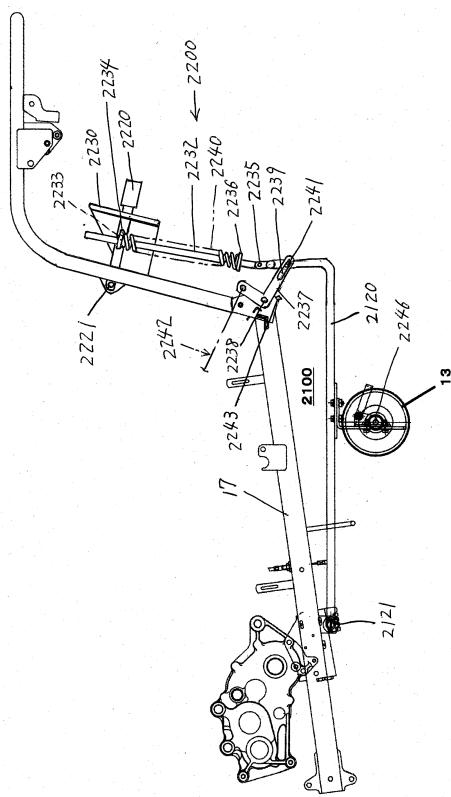
【図12】



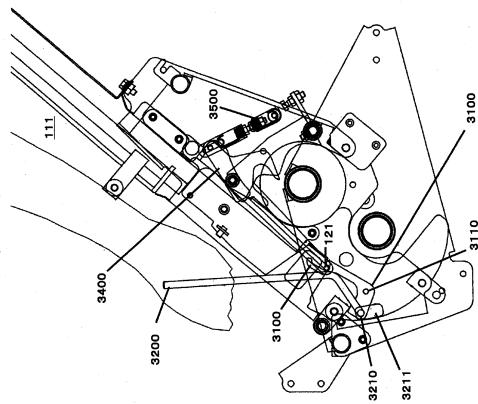
【図13】



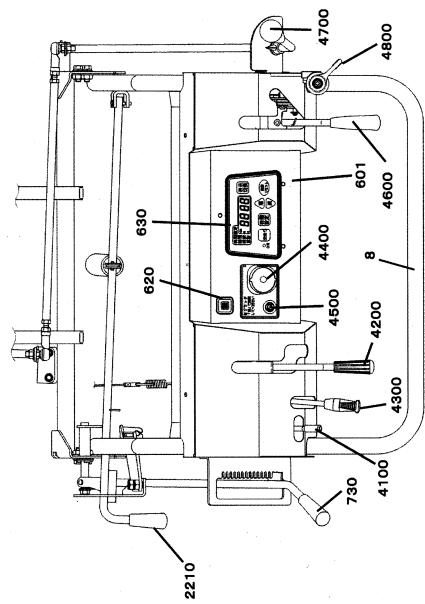
【図14】



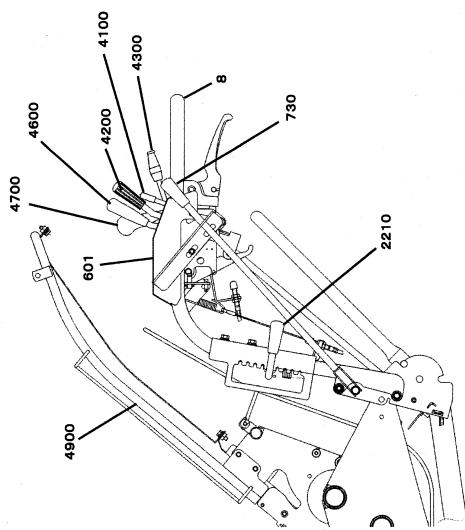
【図17】



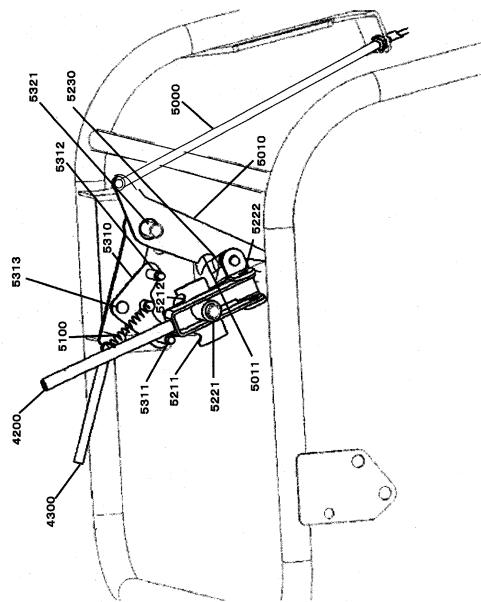
【図18】



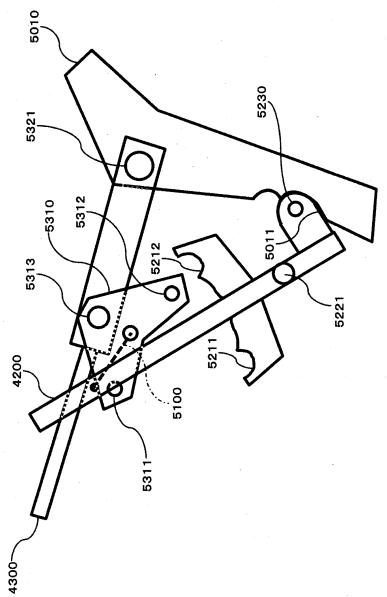
【図19】



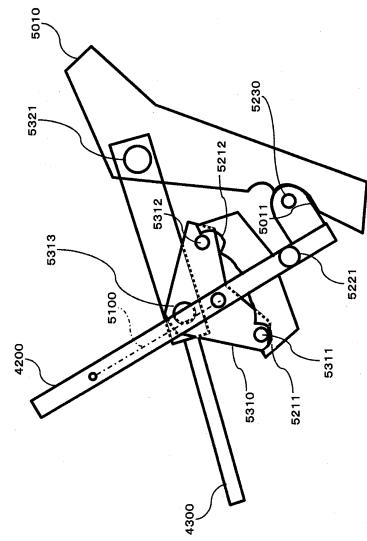
【図20】



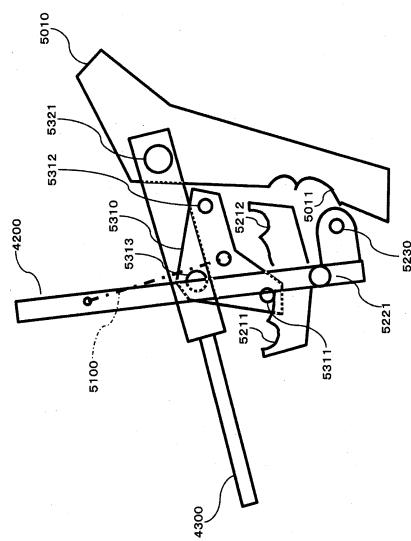
【図21】



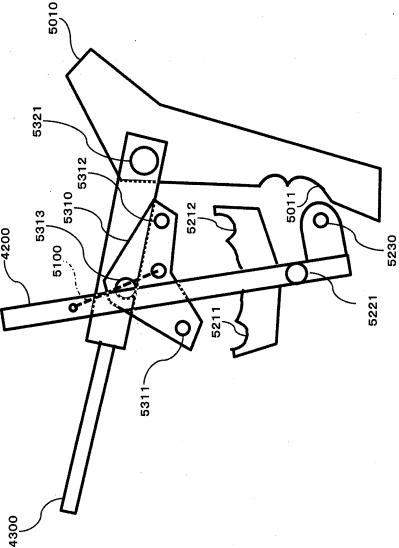
【図22】



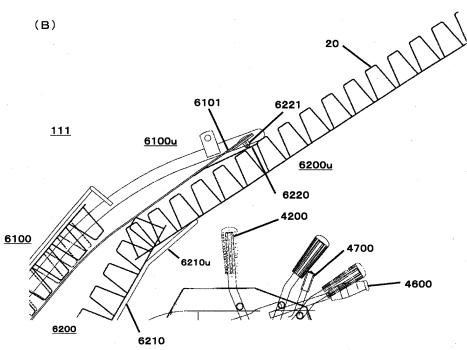
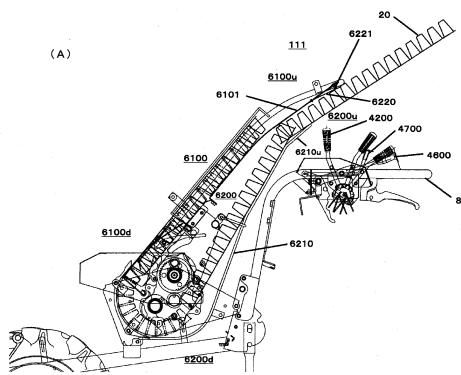
【図23】



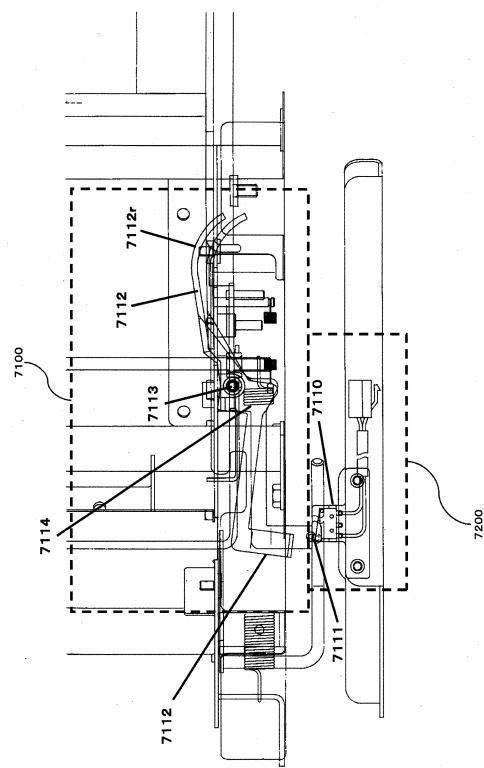
【図24】



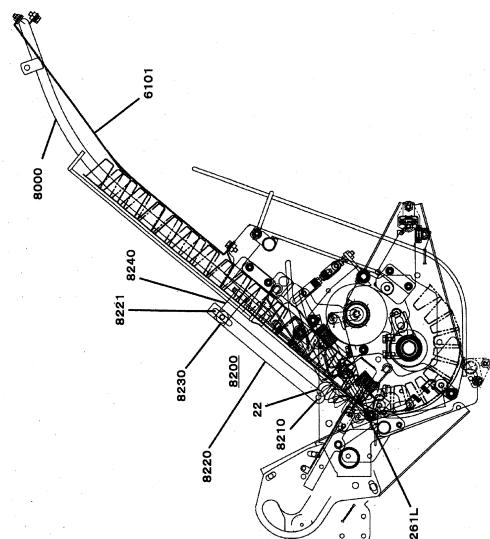
【図25】



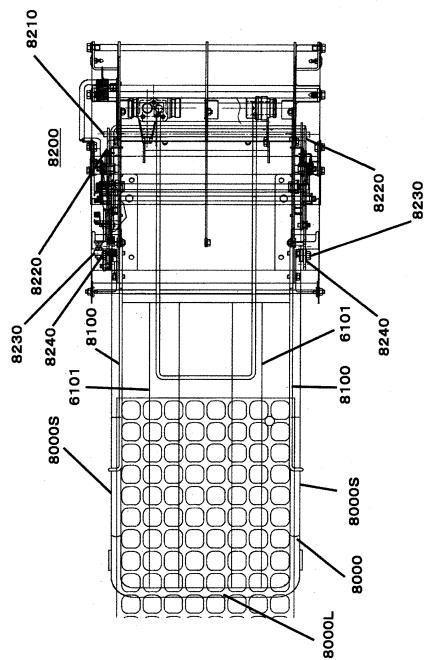
【図26】



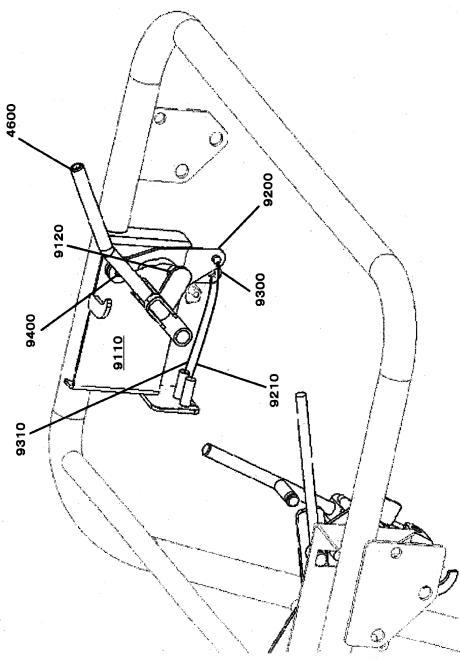
【図27】



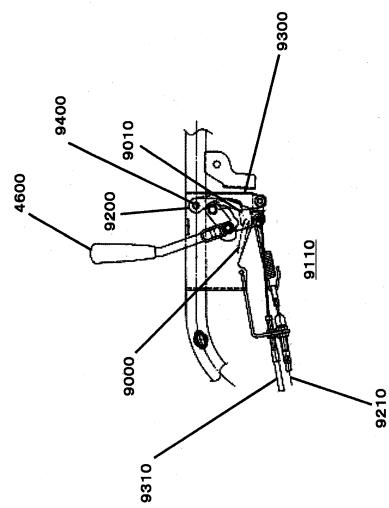
【図28】



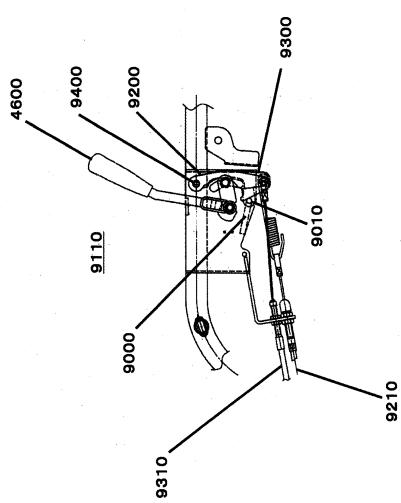
【図29】



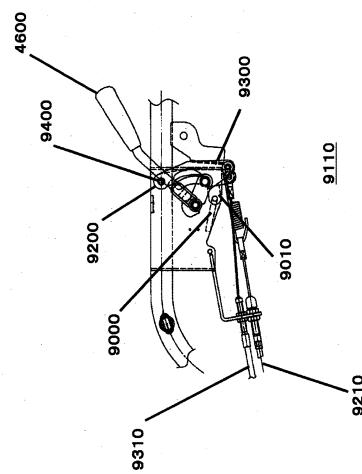
【図30】



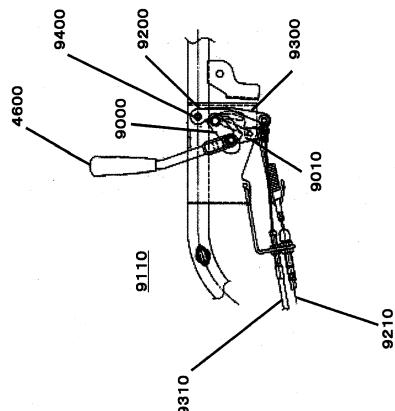
【図31】



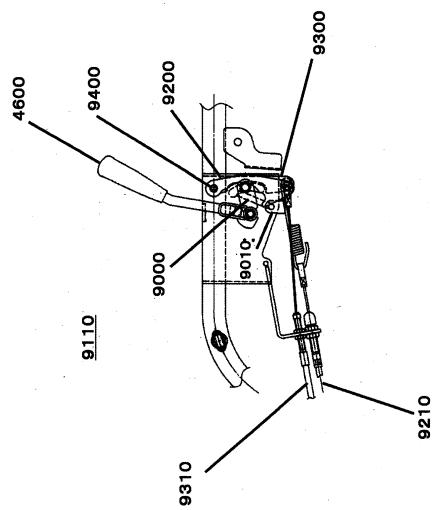
【図32】



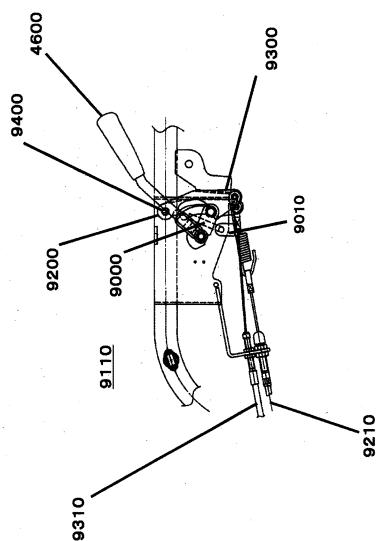
【図33】



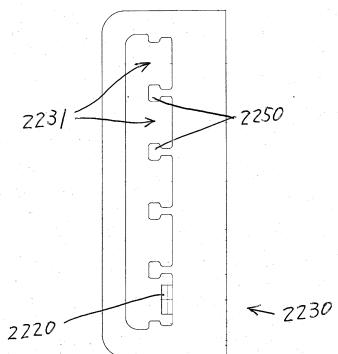
【図34】



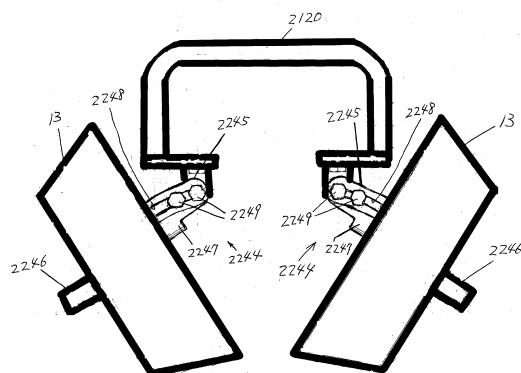
【図35】



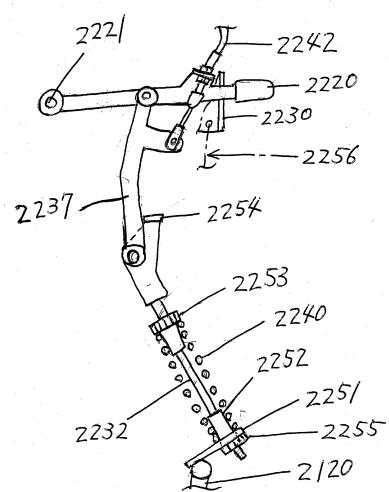
【図36】



【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10-337105 (JP, A)  
実開平06-009408 (JP, U)  
特開2001-251914 (JP, A)  
実公昭58-055468 (JP, Y2)  
特開2011-067135 (JP, A)  
実開昭61-040816 (JP, U)  
米国特許第01388498 (US, A)  
米国特許第04192388 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 01 B	6 3 / 0 0	-	6 3 / 1 2
A 01 C	5 / 0 6		
A 01 C	1 1 / 0 0	-	1 1 / 0 2
B 6 0 K	2 0 / 0 0	-	2 0 / 0 8
G 05 G	1 / 0 0	-	1 / 1 2