

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6319206号
(P6319206)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

A O 1 C 11/02 (2006.01)

A O 1 C 11/02 3 O 3 Z

A O 1 C 11/02 3 O 3 C

A O 1 C 11/02 3 O 1 E

請求項の数 6 (全 60 頁)

(21) 出願番号 特願2015-130239 (P2015-130239)
(22) 出願日 平成27年6月29日(2015.6.29)
(65) 公開番号 特開2017-12042 (P2017-12042A)
(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)
審査請求日 平成29年6月27日(2017.6.27)

特許法第30条第2項適用 平成27年3月19日～平成27年3月20日に開催された、群馬キセキ販売株式会社 嬬恋営業所 展示会において、移植機を公開展示

早期審査対象出願

(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
(74) 代理人 110000899
特許業務法人新大阪国際特許事務所
(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】 作業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移植物(22)を植え付ける植付具(11)と、前記植付具(11)を間欠的に作動させる植付駆動機構(400)を走行車体(15)に備える移植機において、

前記植付駆動機構(400)は、前記植付具(11)への伝動を入切する植付クラッチ(420)と、前記植付クラッチ(420)の伝動下流側に設ける回動可能なカム部材(441)と、前記カム部材(441)の形状に基づいて前記植付クラッチ(420)の伝動を切状態にする規制部材(460)と、前記規制部材(460)を移動させて前記植付クラッチ(420)の切状態を入状態にする駆動装置(1400)を備え、

前記駆動装置(1400)は、前記規制部材(460)を前記植付クラッチ(420)が入状態になる方向に付勢する付勢部材(1420)と、前記規制部材(460)が前記植付クラッチ(420)を入状態にする方向に移動することを規制するストッパ(1430)と、前記ストッパ(1430)による規制を作用状態と非作用状態に切り替えるアクチュエータ(1440)で構成し、

前記アクチュエータ(1440)を作動させてストッパ(1430)を作用状態から非作用状態に切り替えることにより、前記規制部材(460)が前記植付クラッチ(420)を入状態にする方向への移動の規制が解除されて前記植付クラッチ(420)が切状態から入状態に移行する構成としたことを特徴とする移植機。

【請求項2】

前記ストッパ(1430)の移動を所定位置で規制すると共に移動方向に案内するバッ

10

20

クプレート（１４６０）を設けたことを特徴とする請求項１の移植機。

【請求項３】

前記アクチュエータ（１４４０）と前記ストッパ（１４３０）の間に、前記アクチュエータ（１４４０）の作動に関わらず、前記ストッパ（１４３０）を手動で作用状態から非作用状態に切り替え可能にした融通機構（１４５０）を設けたことを特徴とする請求項１または２の移植機。

【請求項４】

前記移植物（２２）を植え付ける植付ホッパ（２０１１）を設け、該植付ホッパ（２０１１）は先端が尖った筒状部材であると共に、上下動しながら先端が左右方向に開閉する構成とし、

前記植付ホッパ（２０１１）の前方又は後方に、前記植付ホッパ（２０１１）の外面及び内面をスクレープするスクレーパ（１５１０）を設け、

下端部側に該スクレーパ（１５１０）を取り付けるスクレーパ取り付け部を有すると共に、上端部側が、側面視で、前記植付ホッパ（２０１１）の上方に位置する支点軸（１５２２）に前後に回動可能に連結されるスクレーパアーム（１５２０）を設け、

前記スクレーパ（１５１０）は、先端を開きながら上昇する前記植付ホッパ（２０１１）と共に前記スクレーパアーム（１５２０）が回動することで、前側又は後側に移動し前記植付ホッパ（２０１１）の外面をスクレープし、その後、前記植付ホッパ（２０１１）の内側に進入して前記植付ホッパ（２０１１）の内面をスクレープする請求項１から３の何れか一つに記載の移植機。

【請求項５】

前記移植物（２２）を収容した育苗ポット（２１）を複数有するトレイ（２０）を供給するトレイ供給装置（１００）と、前記育苗ポット（２１）から前記移植物を取り出して、前記移植物を植え付ける植付ホッパ（１１、２０１１）へ供給する取出装置（２００）を備え、

前記取出装置（２００）は、前記育苗ポット（２１）の床部に突入して前記移植物を取り出して保持する取出具（２６０）と、前記取出具（２６０）が保持する前記移植物を押し出して、前記植付ホッパ（１１、２０１１）へ前記移植物を供給する押出具（２８１）とを有し、前記取出具（２６０）が前記移植物を取り出した後、前記押出具（２８１）が前記移植物を押し出す方向に所定距離動き、前記押出具（２８１）が前記移植物を前記植付ホッパ（１１、２０１１）へ供給するとき、前記押出具（２８１）が前記移植物を前記押し出す方向に更に動いて前記移植物を放出する請求項１から４の何れか一つに記載の移植機。

【請求項６】

駆動輪（５１０）、地面側において前後に配置された転輪（５３１、５３２）、及びクローラ（５４０）を有する左右一对のクローラ走行装置（３５００）と、前記駆動輪（５１０）の軸芯（６２）、又は前記駆動輪（５１０）を駆動する入力軸（６１）の軸芯（６１）を中心として、前記前後に配置された転輪（５３１、５３２）を上下回動可能に支持する支持部材（５６０、５７０、５９０）とを備え、

前記支持部材（５６０、５７０、５９０）は、前記軸芯（６１、６２）を中心として回動可能に配置された第１部材（５６０）と、前記前後に配置された転輪（５３１、５３２）を一体的に支持すると共に、前記第１部材（５６０）に揺動支点（５７１）で回動可能に連結された第２部材（５７０）と、一端が前記第１部材（５６０）に連結され、他端が前記第２部材（５７０）に連結された引っ張りスプリング（５９０）とを有し、

前記支持部材（５６０、５７０、５９０）が前記軸芯（６１、６２）を中心として、機体がリフトアップする方向に回動する途中において、前記引っ張りスプリング（５９０）は前記揺動支点（５７１）に関して死点越えする請求項１から５の何れか一つに記載の移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

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

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、移植機の載置台上に準備された種芋や苗株の移植物を、その移植機の走行にあわせてループ状に回転搬送される複数の供給カップに、作業者が一個ずつ手で供給するとともに、その供給された移植物を植付具を介して自動的に圃場に植え付ける移植機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

また、上記従来の移植機は、エンジンからの駆動力を植付クラッチを介して植付具側に伝動する構成である。

【 0 0 0 4 】

そして、上記従来の移植機の株間調整機構は、次の様な構成を成している。

【 0 0 0 5 】

即ち、株間変速出力軸に設けられたピンが植付伝動規制アームに当接することにより当該植付伝動規制アームを回転させて、植付クラッチの外周部に形成された植付伝動規制溝との契合を解除し、植付クラッチ軸を駆動して、植付具を上下動させる構成となっている。

【 0 0 0 6 】

また、植付クラッチの外周部が一回転すると、再度、当該外周部の植付伝動規制溝に植付伝動規制アームの先端部が契合して植付クラッチ軸の駆動を停止するとともに、植付具の上下動を停止させる構成となっている。

【 0 0 0 7 】

更に、当該株間変速出力軸と一体回転する複数種類の株間変速出力ギアから何れか一つを選択することにより、株間変速入力軸からの伝動比を変更して株間変速出力軸の回転速度を変更する構成である。

【 0 0 0 8 】

従来の移植機では、上記構成によって株間を調整可能としている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 2 2 7 5 9 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上記した従来の苗移植機の株間調整機構では、株間変速出力軸に設けられた複数種類の株間変速出力ギアから何れか一つを選択することで、株間変速入力軸からの伝動比を変更して株間変速出力軸の回転速度を変更する構成である為、構成が複雑になるという課題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような従来の移植機の課題を考慮して、従来に比べて簡単な構成で株間調整が出来る移植機を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

第 1 の本発明は、移植物（ 2 2 ）を植え付ける植付具（ 1 1 ）と、前記植付具（ 1 1 ）を間欠的に作動させる植付駆動機構（ 4 0 0 ）を走行車体（ 1 5 ）に備える移植機において、前記植付駆動機構（ 4 0 0 ）は、前記植付具（ 1 1 ）への伝動を入切する植付クラッチ（ 4 2 0 ）と、前記植付クラッチ（ 4 2 0 ）の伝動下流側に設ける回転可能なカム部材（ 4 4 1 ）と、前記カム部材（ 4 4 1 ）の形状に基づいて前記植付クラッチ（ 4 2 0 ）の伝動を切状態にする規制部材（ 4 6 0 ）と、前記規制部材（ 4 6 0 ）を移動させて前記植

10

20

30

40

50

付クラッチ（４２０）の切状態を入状態にする駆動装置（１４００）を備え、前記駆動装置（１４００）は、前記規制部材（４６０）を前記植付クラッチ（４２０）が入状態になる方向に付勢する付勢部材（１４２０）と、前記規制部材（４６０）が前記植付クラッチ（４２０）を入状態にする方向に移動することを規制するストッパ（１４３０）と、前記ストッパ（１４３０）による規制を作用状態と非作用状態に切り替えるアクチュエータ（１４４０）で構成し、前記アクチュエータ（１４４０）を作動させてストッパ（１４３０）を作用状態から非作用状態に切り替えることにより、前記規制部材（４６０）が前記植付クラッチ（４２０）を入状態にする方向への移動の規制が解除されて前記植付クラッチ（４２０）が切状態から入状態に移行する構成としたことを特徴とする移植機である。

【００１３】

また、第２の本発明は、前記ストッパ（１４３０）の移動を所定位置で規制すると共に移動方向に案内するバックプレート（１４６０）を設けたことを特徴とする請求項１の移植機である。

【００１４】

また、第３の本発明は、前記アクチュエータ（１４４０）と前記ストッパ（１４３０）の間に、前記アクチュエータ（１４４０）の作動に関わらず、前記ストッパ（１４３０）を手動で作用状態から非作用状態に切り替え可能にした融通機構（１４５０）を設けたことを特徴とする請求項１または２の移植機である。

【００１５】

また、第４の本発明は、前記移植植物（２２）を植え付ける植付ホッパ（２０１１）を設け、該植付ホッパ（２０１１）は先端が尖った筒状部材であると共に、上下動しながら先端が左右方向に開閉する構成とし、前記植付ホッパ（２０１１）の前方又は後方に、前記植付ホッパ（２０１１）の外表面及び内表面をスクレープするスクレーパ（１５１０）を設け、下端部側に該スクレーパ（１５１０）を取り付けるスクレーパ取り付け部を有すると共に、上端部側が、側面視で、前記植付ホッパ（２０１１）の上方に位置する支点軸（１５２２）に前後に回動可能に連結されるスクレーパアーム（１５２０）を設け、前記スクレーパ（１５１０）は、先端を開きながら上昇する前記植付ホッパ（２０１１）と共に前記スクレーパアーム（１５２０）が回動することで、前側又は後側に移動し前記植付ホッパ（２０１１）の外表面をスクレープし、その後、前記植付ホッパ（２０１１）の内側に進入して前記植付ホッパ（２０１１）の内表面をスクレープする請求項１から３の何れか一つに記載の移植機である。

【００１６】

また、第５の本発明は、前記移植植物（２２）を収容した育苗ポット（２１）を複数有するトレイ（２０）を供給するトレイ供給装置（１００）と、前記育苗ポット（２１）から前記移植植物を取り出して、前記移植植物を植え付ける植付ホッパ（１１、２０１１）へ供給する取出装置（２００）を備え、前記取出装置（２００）は、前記育苗ポット（２１）の床部に突入して前記移植植物を取り出して保持する取出具（２６０）と、前記取出具（２６０）が保持する前記移植植物を押し出して、前記植付ホッパ（１１、２０１１）へ前記移植植物を供給する押出具（２８１）とを有し、前記取出具（２６０）が前記移植植物を取り出した後、前記押出具（２８１）が前記移植植物を押し出す方向に所定距離動き、前記押出具（２８１）が前記移植植物を前記植付ホッパ（１１、２０１１）へ供給するとき、前記押出具（２８１）が前記移植植物を前記押し出す方向に更に動いて前記移植植物を放出する請求項１から４の何れか一つに記載の移植機である。

【００１７】

また、第６の本発明は、駆動輪（５１０）、地面側において前後に配置された転輪（５３１、５３２）、及びクローラ（５４０）を有する左右一対のクローラ走行装置（３５０）と、前記駆動輪（５１０）の軸芯（６２）、又は前記駆動輪（５１０）を駆動する入力軸（６１）の軸芯（６１）を中心として、前記前後に配置された転輪（５３１、５３２）を上下回動可能に支持する支持部材（５６０、５７０、５９０）とを備え、前記支持部材（５６０、５７０、５９０）は、前記軸芯（６１、６２）を中心として回動可能に配置

10

20

30

40

50

された第1部材(560)と、前記前後に配置された転輪(531、532)を一体的に支持すると共に、前記第1部材(560)に揺動支点(571)で回動可能に連結された第2部材(570)と、一端が前記第1部材(560)に連結され、他端が前記第2部材(570)に連結された引っ張りスプリング(590)とを有し、前記支持部材(560、570、590)が前記軸芯(61、62)を中心として、機体がりフトアップする方向に回動する途中において、前記引っ張りスプリング(590)は前記揺動支点(571)に関して死点越えする請求項1から5の何れか一つに記載の移植機である。

【発明の効果】

【0018】

第1の本発明によって、植付クラッチ(420)の伝動下流側に設けたカム部材(441)によって植付クラッチ(420)を切状態にすることができると共に、駆動装置(1400)を作動させて規制部材(460)を移動させて植付クラッチ(420)を入状態にすることができるので、植付駆動機構(400)の構成の簡潔化が図られる。

10

また、アクチュエータ(1440)を作動させてストッパ(1430)を作用状態または非作用状態に切り替えることで植付クラッチ(420)の入切を切り替えることができるので、駆動装置(1400)の小型化が図られ、軽量化及びコストダウンが図られる。

【0019】

また、第2の本発明によって、第1の発明の効果に加えて、ストッパ(1430)の移動を所定位置で規制すると共に移動方向に案内するバックプレート(1460)を設けたことにより、ストッパ(1430)が作用位置と非作用位置に正確に移動するので、植付クラッチ(420)の入切が適切に行われると共に、ストッパ(1430)をスムーズに移動させることができる。

20

【0020】

また、第3の本発明によって、第1または第2の発明の効果に加えて、任意のタイミングで植付クラッチ(420)を入状態にできるので、植付位置の手動調整ができる。また、メンテナンス性が向上する。

【0021】

また、第4の本発明によって、第1から第3のいずれかの発明の効果に加えて、共通のスクレーパ(1510)により、植付ホッパー(2011)の内外面をスクレーブ出来る。

30

【0022】

また、第5の本発明によって、第1から第4のいずれかの発明の効果に加えて、押出具(281)を移植物(22)の床部に接触させることができるので、取出具(260)と押出具(281)とで移植物(22)を安定して保持出来、植付精度の向上が図れる。

【0023】

また、第6の本発明によって、第1から第5のいずれかの発明の効果に加えて、駆動輪(510)に対する前後の転輪(531、532)の上下動位置に応じて、引っ張りスプリング(590)を適正に死点越えさせることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0024】

40

【図1】本発明の実施の形態1の苗移植機の左側面図

【図2】本実施の形態1の苗移植機の平面図

【図3】(a)：本実施の形態1における植付具の中央部を機体前後方向に平行で且つ地面に対して垂直な平面で切断してそれを左側から見た概略断面図、(b)：植付具の中央部を機体左右方向に平行で且つ地面に垂直な平面で切断してそれを背面側から見た概略断面図、(c)：植付具の内側の後面に沿って配置される後ガードを左後方から見た斜視図

【図4】本実施の形態1における、取出部材の動作、植付具の動作、及びトレイ供給装置の苗置台の横送り動作の動作タイミングを示すと共に、取出部材の動作、植付具の動作、及びトレイ供給装置のトレイ送りロッドの縦送り動作の動作タイミングを示す図

【図5】(a)～(b)：本実施の形態1のトレイ供給装置の斜視図

50

【図 6】本実施の形態 1 のトレイ縦送り装置の構成を示す概略側面図

【図 7】(a) : 本実施の形態 1 の取出装置の概略斜視図、(b) : 図 7 (a) に示す押出口ロッドの変形例

【図 8】図 7 (a) の紙面の左上奥側から右下手前側を見たときの取出装置の概略側面図

【図 9】本実施の形態 1 の取出装置における、苗駆動アームの回動の位置と、一对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 10】本実施の形態 1 の苗植付装置と苗植付装置駆動機構の左側面図

【図 11】本実施の形態 1 の苗植付装置駆動機構の概略左側面図

【図 12】(a) : 本実施の形態 1 の苗植付装置駆動機構の一部である駆動装置及びストッパアームの平面図、(b) : 図 12 (a) に示した駆動装置及びストッパアームの背面図、(c) : 図 12 (a) に示した駆動装置及びストッパアームの右側面図

【図 13】本実施の形態 1 の操縦ハンドルの左右一对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 14】本実施の形態 1 の植付深さ調整機構の概略構成を示す左側面図

【図 15】本実施の形態 1 の制御部への入出力を説明する概略構成図

【図 16】本発明の実施の形態 2 の苗移植機におけるスクレーパ装置を説明する概略側面図

【図 17】本実施の形態 2 におけるスクレーパ装置を説明する概略平面図

【図 18】本実施の形態 2 におけるスクレーパ装置の動作を説明する概略側面図

【図 19】本発明の実施の形態 3 の苗移植機の植付作業姿勢における、左側のクローラ走行装置と、左側の走行伝動ケースと、左側の従動前輪とを示す概略側面図

【図 20】本実施の形態 3 における、左側の第 2 クローラ走行装置を左側の第 2 走行伝動ケースに対して左右方向にスライド移動可能な構成とした場合の連結部の概略斜視図

【図 21】本実施の形態 3 の第 3 クローラ走行装置の概略左側面図

【図 22】図 21 の第 3 クローラ走行装置を備えた苗移植機を最大高さまでリフトアップさせときの第 3 クローラ走行装置の状態を示す概略左側面図

【図 23】第 4 クローラ走行装置の構成を示す概略左側面図

【図 24】(a) : 第 5 クローラ走行装置の構成を示す概略左側面図、(b) : 数式を説明するための説明図

【図 25】(a) : 実施の形態で説明したクローラ走行装置に適用可能な改良型転輪の斜視図、(b) : 改良型転輪がクローラ走行装置に装着された状態を示す概略側面図

【図 26】第 2 苗植付装置の概略構成を示す左側面図

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の移植機の一実施の形態の苗移植機について説明する。

【0026】

(実施の形態 1)

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

【0027】

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。

【0028】

野菜などの苗を移植する苗移植機 1 は、図 1、図 2 に示す通り、走行車輪としての左右一对の前輪 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 5 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 300 と、その苗 22 を収容したトレイ 20 (図 5 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 5 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

10

20

30

40

50

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14参照)と、鎮圧輪13、操縦ハンドル8、及び操縦ハンドル8の中央部に配置された操作部600等を備えて構成されている。

【0029】

尚、本実施の形態の苗移植機1の特徴の一つである取出装置200の詳細な構成については、図7～図9を用いて後述する。

【0030】

また、本実施の形態の苗移植機1では、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、左右一对の走行伝動ケース60を介して左右一对の後輪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。

10

【0031】

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。

【0032】

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。

20

【0033】

尚、本実施の形態の苗移植機1の特徴の一つである苗植付装置駆動機構400及び苗植付装置300の詳細な構成については、図10～図12を用いて、後述する。

【0034】

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。

【0035】

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。

30

【0036】

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6参照)を描いて回転することにより、トレイ20がトレイ搬送路111に沿って斜め下方に間欠的に縦送りされることで実行される。

【0037】

尚、トレイ供給装置100、及びトレイ検知装置1100の詳細な構成については、図5～図6を用いて後述する。

40

【0038】

また、本実施の形態1の苗移植機1は、図1、図2に示す通り、ミッションケース4の後端の左右方向に配置された左右フレーム16の後部には、右寄りの位置に延びる主フレーム17を設けている。該主フレーム17の後端部には左右端側から後方に延びた操縦ハンドル8を設け、この操縦ハンドル8が主フレーム17および左右フレーム16を介してミッションケース4に支持された構成となっている。

【0039】

これにより、作業者は、走行車体15の後方を歩きながら操縦ハンドル8で走行車体1

50

5の操向操作を行うことが出来る。

【0040】

即ち、本実施の形態の苗移植機1は、左右一對の前輪2、2及び左右一對の後輪3、3によって畝い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を畝いの上面に自動的に植え付けることが出来る構成である。

【0041】

また、走行部には、走行車体15に対し左右一對の後輪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50が設けられている。

【0042】

機体制御機構50には、左右一對の後輪3の走行伝動ケース60と走行車体15との間において、後輪3の上げ下げによって走行車体15を昇降する油圧昇降シリンダ10と、走行車体15を左右傾斜させる水平用油圧シリンダ14とが設けられており、この油圧昇降シリンダ10を伸縮作動させると、左右一對の後輪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。

【0043】

即ち、本実施の形態の苗移植機1では、図1、図2に示す通り、左右一對の後輪3側に駆動力を出力する為のミッション出力軸4aがミッションケース4の左右外側に向けて突出して設けられている。更に、走行伝動ケース60の入力軸61が、ミッション出力軸4aとスプライン結合により連結されている。また、走行伝動ケース60からミッションケース4側に突き出した左右の回動外筒部63の外周の上面側には、入力軸61と直交方向に延びたスイングアーム63aがそれぞれ固着されている(図1、図2参照)。そして、走行伝動ケース60は、左右の回動外筒部63を介して、ミッションケース4に対して入力軸61を中心として回動可能に連結されている。

【0044】

また、油圧昇降シリンダ10のピストンロッドの先端部にはロッド連結板9が取り付けられており、ロッド連結板9の左右両端部と、左右のスイングアーム63aとが、連結ロッド9aを介して連結されている。

【0045】

また、左側の連結ロッド9aとスイングアーム63aの間には、水平用油圧シリンダ14が組み込まれている。

【0046】

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。

【0047】

尚、昇降操作バルブには、後述する昇降操作レバー81(図13参照)がケーブル82を介して連結されるとともに、後述するカウンタアーム760(図14参照)がロッド765を介して連結されている。

【0048】

また、ミッションケース4の右側には振り子式の左右傾斜センサ41が設けられており、この左右傾斜センサ41の検出により油圧切替バルブ部40に備えられた水平操作バルブ(図示省略)を介して水平用油圧シリンダ14を作動させ、左側の後輪3のみを上下動させて、畝い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。

【0049】

ここで、植付具11について、図3(a)~図3(c)を用いて説明する。

【0050】

図3(a)は、植付具11の中央部を機体前後方向に平行で且つ地面に対して垂直な平面で切断してそれを左側から見た概略断面図であり、図3(b)は、植付具11の中央部

10

20

30

40

50

を機体左右方向に平行で且つ地面に垂直な平面で切断してそれを背面側から見た概略断面図であり、図3(c)は、植付具11の内側の後面に沿って配置される後ガード1210Bを左後方から見た斜視図である。

【0051】

図3(a)、図3(b)に示す通り、植付具11は、苗を一時的に保持し圃場に植え付ける、左右一対の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rと、左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rの上端部を保持すると共に、左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rの先端側を開閉するべく互いに離合可能に連結された左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012Rと、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012Rを支点軸1013aを中心に回動可能に保持するホルダー保持枠1013と、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012Rの前側下端部に一端と他端が固定されて、左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rが閉じる方向の圧縮力を常時付勢するホッパー引っ張りスプリング1014と、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012Rの前側上端部に固定され、開閉用連結ケーブル350の他端部352が連結された左右一対の開閉アーム1015L及び1015Rと、を備えている。

【0052】

ここで、左ホッパーホルダー1012Lの連結部1012Laと、右ホッパーホルダー1012Rの連結部1012Raは、ギヤ形状であり、そのギヤ形状は前後で半歯ずれており、対向して左右に組み付けることで、ギヤを噛み合わせる構成である。具体的には、右ホッパーホルダー1012Rに固定されている、開閉用連結ケーブル350の他端部352が連結された右側の開閉アーム1015Rが、開閉用連結ケーブル350により引っ張られると、右ホッパーホルダー1012Rの連結部1012Raは支点軸1013aを中心にして右側ホッパー部1011Rが開く方向に回動する。それと同時に、右ホッパーホルダー1012Rの連結部1012Raとのギヤの噛み合わせにより、左ホッパーホルダー1012Lの連結部1012Laが連動して回動することで、左側ホッパー部1011Lが開く方向に同時に回動する。

【0053】

また、左右一対のホッパー部1011L、1011Rは、閉じた状態で下端部が嘴状に尖っており、上端部が開放された略円筒形状を成している。

【0054】

そして、左側ホッパー部1011Lと右側ホッパー部1011Rとが互いに突き合わされる前側と後側の端面において、正面視で略V字状の前V字切り欠き部1200Fと、背面視で略V字状の後V字切り欠き部1200Bが設けられている。

【0055】

前V字切り欠き部1200Fと後V字切り欠き部1200Bを設けたことにより、植付具11が閉じた時、左側ホッパー部1011Lと右側ホッパー部1011Rの合わせ面の接触部が小さくなるので、合わせ面が当たることで発生する騒音が低減出来る。

【0056】

また、本実施の形態の植付具11では、前V字切り欠き部1200Fを内側から覆う前ガード1210Fと、後V字切り欠き部1200Bを内側から覆う後ガード1210Bとを備えている。

【0057】

前ガード1210Fは、ホルダー保持枠1013の前側立ち上がり部1013Fに上端部1210Faが固定され、そこから側面視で(図3(a)参照)、植付具11の内側中心に向けて斜め下方に伸びた平板部が前V字切り欠き部1200Fを、背面視で(図3(b)参照)概ね覆うべく構成されている。

【0058】

また、後ガード1210Bは、ホルダー保持枠1013の左側枠部1013Lの後端側及び右側枠部1013Rの後端側に、左側上端部1210BL及び右側上端部1210B

10

20

30

40

50

Rが固定され、そこから側面視で（図3（a）参照）、植付具11の内側中心に向けて斜め下方に伸びた平板部が後V字切り欠き部1200Bを、前ガード1210Fと同様に概ね覆うべく構成されている。

【0059】

また、後ガード1210Bの平板部の上端縁部1210BUは（図3（c）参照）、ホルダー保持枠1013に固定された状態において、左右一対のホッパー部の後側上端縁部1011BU（図3（a）参照）と同じ高さになる様に構成されている。即ち、後ガード1210Bの上端縁部1210BUは、背面視で、後ガード1210Bの左右上端部1210BL、1210BRの高さよりも低く構成されている。

【0060】

尚、前ガード1210F及び後ガード1210Bは、弾性を有する樹脂製若しくはゴム製の板状部材である。

【0061】

前ガード1210F及び後ガード1210Bを設けたことにより、取出装置200が苗22を植付具11に供給する際に、前V字切り欠き部1200Fや後V字切り欠き部1200Bから苗22を植付具11の外へ落としたり、前V字切り欠き部1200Fや後V字切り欠き部1200Bに苗22が引っ掛かることを防止出来、苗の移植精度が向上する。

【0062】

また、後ガード1210Bの上端縁部1210BUが、左右一対のホッパー部の後側上端縁部1011BU（図3（a）参照）と同じ高さ若しくはそれ以下の高さにする為に、上端縁部1210BUの高さを、背面視で、後ガード1210Bの左右上端部1210BL、1210BRの高さよりも低く構成されていることにより、取出装置200が苗22を植付具11に供給する際に、苗22の一部が後ガード1210Bの上端縁部1210BUと接触することが防止出来、苗22に傷を付けずに且つ正確にホッパー内に供給出来る。

【0063】

次に、主として図4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。

【0064】

図4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。

【0065】

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。

【0066】

図4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7参照）の回動角度を、植付具11の場合は上下動アーム320（図10参照）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6参照）の回動角度をそれぞれ基準としている。

【0067】

図4に示す通り、取出爪の動作タイミング2210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4のタイミングP2参照）。

【0068】

また、図4に示す通り、植付具の動作タイミング2220によれば、本実施の形態の苗

10

20

30

40

50

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 6 9 】

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 3 参照）により設定可能に構成されている。

【 0 0 7 0 】

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 1 4 4 0 等により実現するが、これについては、図 1 1 等を用いて更に後述する。

【 0 0 7 1 】

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

【 0 0 7 2 】

また、図 4 に示す通り、トレイ供給装置 1 0 0 のトレイ送りロッド 1 2 1 における縦送り動作の動作タイミング 2 2 4 0 によれば、本実施の形態の苗移植機 1 は、上述した、トレイ送りロッド 1 2 1 が側面視で略四角形の軌跡 A（図 6 参照）を描いて回転する動作において、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 6 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 6 の矢印 1 2 1 a 1 参照）、上方に移動して（図 6 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 6 参照）に進入する（図 6 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 4 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 7 3 】

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

【 0 0 7 4 】

以上の構成により、トレイ送りロッド 1 2 1 の戻り動作中において（図 4 のタイミング P 1 から P 2 参照）、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ので、トレイ 2 0 は取出部材 2 6 0 により押さえつけられており、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 上を下方にずれることを防止出来る。

【 0 0 7 5 】

また、以上の構成により、間欠植付により植付具 1 1 の植付動作が停止するときは、トレイ送りロッド 1 2 1 によるトレイ 2 0 の縦送り動作が完了しているので（図 4 のタイミング P 3 参照）、間欠植付における停止状態でトレイ送りロッド 1 2 1 がトレイ 2 0 を確実に保持出来、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 上を下方にずれることを防止出来る。

【 0 0 7 6 】

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 2 0 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 1 2 1 によるトレイ 2 0 の縦送り動作が完了しており、トレイ送りロ

10

20

30

40

50

ッド１２１は、隣接する育苗ポット２１間の隙間２１ａ（図６参照）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。

【００７７】

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４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。

10

【００７８】

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２
０がずれることを防止出来る。

20

【００７９】

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。

【００８０】

次に、主として図５（ａ）、図５（ｂ）、図６を用いて、上述したトレイ供給装置１０
０について更に説明する。

【００８１】

30

図５（ａ）は、トレイ供給装置１００の斜視図であり、図５（ｂ）は、図５（ａ）のＸ
部の拡大斜視図である。図６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。

【００８２】

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。

【００８３】

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。

40

【００８４】

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。

【００８５】

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５を用いて説明する。

【００８６】

即ち、トレイ検知装置１１００は、図２、図５に示す通り、トレイ搬送路１１１の略中

50

中央部に回転可能に配置されたトレイ検知部材 1 1 1 0 と、苗置台 1 1 0 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 1 1 1 0 の回転と連動して回転する左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L、1 1 2 0 R と、トレイ検知部材 1 1 1 0 と左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L、1 1 2 0 R とを連結する連結シャフト 1 1 3 0 と、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 の内側面において、左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L、1 1 2 0 R に対応する位置にそれぞれ配置された左右一对のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L、1 1 4 0 R を有している。左右一对のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L、1 1 4 0 R の信号ライン（図示省略）は、制御部 8 0 0（図 1 5 参照）に繋がっている。

【0087】

そして、トレイ搬送路 1 1 1 の上にトレイ 2 0 が供給されていないときや、トレイ 2 0 の後端部がトレイ検知部材 1 1 1 0 の位置を通過しているときは、トレイ検知部材 1 1 1 0 は、バネ部材（図示省略）の復元力によりトレイ搬送路 1 1 1 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 1 1 1 の上にトレイ 2 0 が供給されているときは、トレイ 2 0 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 1 1 1 0 を押さえつけるので、左側面視で、トレイ検知部材 1 1 1 0 は反時計回りに回転する。

【0088】

これにより、トレイ 2 0 の有無に合わせて、トレイ検知部材 1 1 1 0 が時計回り又は反時計回りに回転し、それに連動して、左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L、1 1 2 0 R が回転する。

【0089】

トレイ搬送路 1 1 1 上の中央部にトレイ 2 0 が存在しない状態では、トレイ検知部材 1 1 1 0 は、左側面視で、時計回りに回転してトレイ搬送路 1 1 1 の略中央部の開口部から表側に向けて突き出すと共に、左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L、1 1 2 0 R はこれと連動して時計回りに回転して所定位置で停止している。そして、苗置台 1 1 0 が、横送りされて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 の何れかの内側面に到達すると、左右一对の連動アーム 1 1 2 0 L 又は 1 1 2 0 R が、左右一对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 に当たり、それにより、トレイ搬送路 1 1 1 の上の略中央部にトレイ 2 0 が存在しない旨を示す信号が、制御部 8 0 0 に対して送られる。当該信号を受けた制御部 8 0 0 は、操作部 6 0 0（図 1 3 参照）に配置された警報ブザー（図示省略）を鳴らす。

【0090】

警報ブザーは、左右一对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 が押された後、一定時間（数秒間）鳴り、その後、自動的に警報ブザーの警報音は停止する構成である。

【0091】

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、左右一对のリミッタスイッチ 1 1 4 0 L 又は 1 1 4 0 R の可動部 1 1 4 1 L 又は 1 1 4 1 R が押される度に、その一定時間のカウントがリセットされて、新たに押されたリミッタスイッチ 1 1 4 0 L 又は 1 1 4 0 R からの信号を受けて、一定時間のカウントを新たに開始する構成とすることで、トレイ 2 0 が供給されるまで、警報音が停止することなく連続して鳴る構成とすることが出来る。

【0092】

上述した通り、左右一对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、左右一对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。

【0093】

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。

【0094】

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 1 4 4 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 9 5 】

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 1 4 4 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 9 6 】

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 9 7 】

また、上記構成によれば、ソレノイド 1 4 4 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 9 8 】

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 9 9 】

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

【 0 1 0 0 】

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 5（b）参照）。

【 0 1 0 1 】

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 6 を用いて後述する。

【 0 1 0 2 】

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。

【 0 1 0 3 】

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

10

20

30

40

50

、左右方向への移動時にがたつきが少ない。

【 0 1 0 4 】

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。

【 0 1 0 5 】

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。

10

【 0 1 0 6 】

また、本実施の形態では、トレイ 2 0 がトレイ搬送路 1 1 1 に沿って斜め下方に順次縦送りされて苗 2 2 が取出部材 2 6 0 により全て取り出された後、トレイ縦送り装置 1 2 0 の下方を通り、最終的に操作部 6 0 0 の上方を通過して操縦ハンドル 8 の方向に排出される構成であり（図 1 の排出経路 2 0 t 参照）、この点について説明する。

【 0 1 0 7 】

即ち、図 1、図 2 に示す通り、トレイ 2 0 が排出される排出経路 2 0 t の先には主クラッチレバー 9 0 0 が配置されており、主クラッチレバー 9 0 0 を前方側に操作すると主クラッチが「入」状態となり、後方側に操作すると（図 1 の矢印 9 0 0 B 参照）主クラッチが「切」状態となる。

20

【 0 1 0 8 】

操縦ハンドル 8 の方向に排出されてきたトレイ 2 0 は、通常は、作業員により取り除かれるが、作業員が排出されてきたトレイ 2 0 の取り除き作業を怠った場合でも、本実施の形態では、排出されてきたトレイ 2 0 の先端部により主クラッチレバー 9 0 0 が後方側に押されることにより（図 1 の矢印 9 0 0 B 参照）「切」状態となり、安全のために、植付作業が自動的に停止する構成である。

【 0 1 0 9 】

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 を取り出して植付具 1 1 に供給する構成である。

30

【 0 1 1 0 】

次に、主として図 7 (a)、図 7 (b)、図 8 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 1 1 1 】

図 7 (a) は、取出装置 2 0 0 の概略斜視図であり、図 7 (b) は、図 7 (a) に示す押出口ロッド 2 8 1 の変形例である。また、図 8 は、図 7 (a) 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 1 1 2 】

図 7 (a)、図 8 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 を有する案内内部 2 4 0 と、を備えている。

40

【 0 1 1 3 】

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 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 252 L、252 R、根元部がそれぞれ左右一対の取出爪保持ピン 252 L、252 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 21 内の苗 22 を取り出す一対の取出爪 261 L、261 R と、一対の取出爪 261 L、261 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 263 とを有する取出部材 260 と、を備えている。

【0114】

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 261 L、261 R の内面部に設けられた左右一対の爪先端幅規制突起 262 L、262 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 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増している最外縁部 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 261 L、261 R に沿って、育苗ポット 21 から取り出して一対の取出爪 261 L、261 R で保持されている苗 22 を押し出す押出口 281 を有する押出機構 280 と、を備えている。

【0115】

本実施の形態の取出装置 200 の特徴の一つは、取出部材 260 が育苗ポット 21 内の苗 22 を取り出した後、押出口 281 が苗 22 を押し出す方向に少し移動し、その後、押出口 281 が苗 22 を植付具 11 へ供給するときに、押出口 281 が、苗 22 を押し出す方向に、更に移動するべく構成されている点である。これにより、押出口 281 を苗 22 の床部に接触させることができるので、取出部材 260 と押出口 281 とで苗 22 を安定して保持でき、植付精度の向上が図れる。

【0116】

この構成については、図 8、図 9 を用いて更に後述する。

【0117】

尚、本実施の形態の取出部材 260 は、本発明の取出具の一例にあたり、本実施の形態の押出口 281 は、本発明の押出具の一例にあたる。

【0118】

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 245 a は、連結アーム 230 の他端部 230 b 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。

【0119】

また、カム 270 の外周部 272 が、一対の取出爪 261 L、261 R の内面側に設けられた左右一対の爪先端幅規制突起 262 L、262 R 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 261 L、261 R を開閉させる構成である。

【0120】

次に、上記伝達機構 290 について更に説明する。

【0121】

即ち、第 1 ギヤ 291 は、駆動アーム 220 の先端側部 220 a に固定されており、連結アーム 230 に対しては、第 1 回動軸 291 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 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 245 b に固定されており、第 1 の被案内部材 245 の先端近傍縁部 245 a が、連結アーム 230 の他端部 230 b 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。

【0122】

次に、上記押出機構 280 について、図 7 (a) ~ 図 8 を参照しながら更に説明する。

【0123】

押出機構 280 は、一对の取出爪 261 L、261 R で保持されている苗 22 を押し出す、先端部 281 a が直角に折り曲げられた押出端面 281 S に、取出爪 261 L、261 R の先端部の幅に合わせた切欠部 281 b が形成された押出口 281 (図 7 (a) 参照) と、押出口 281 の押出端面 281 S 側から見て、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 282 a が押出口 281 の後端部に設けられた後端孔 281 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) で保持された連結棒 282 と、連結棒 282 の他方の先端部 282 b が上端部 283 a に固定され、下端部 283 b が基板 250 に対して押出アーム連結軸 283 d 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 283 c 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 283 c 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 250 a 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。

【0124】

そして、カム 270 が矢印 B 方向に回動した際、最外縁部 273 の内で外径が最も大きい部分を有する最大突出部 273 b が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283 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 284 が引き延ばされ、押出アーム 283 は、図 8 において反時計方向に回動されて (矢印 C 参照)、連結棒 282 で連結された押出口 281 が後退する構成である。

【0125】

また、カム 270 が矢印 B 方向に更に回動すると、最外縁部 273 の内で、最大突出部 273 b の最大径より外径が小さく、且つ、最外縁部 273 の内で外径が最も小さい最小突出部 273 a より外径が大きい中間突出部 273 c における接触位置 273 c 1 (図 8 参照) が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283 c の根元部の外周縁部に接触する構成である。

【0126】

このとき、それまで引き延ばされていた押出アーム引っ張りバネ 284 が少し縮まり、押出アーム 283 は、図 8 において時計方向に回動されて (矢印 D 参照)、連結棒 282 で連結された押出口 281 が少し突き出てきて、押出端面 281 S が苗 22 に接触する構成である。

【0127】

また、カム 270 が矢印 B 方向に更に回動すると、最外縁部 273 の内で外径が最も小さい最小突出部 273 a における押出位置 273 a 1 (図 8 参照) が、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283 c の根元部の外周縁部に接触する構成である。

【0128】

これにより、押出アーム引っ張りバネ 284 が更に縮まり、押出アーム 283 は、図 8 において時計方向に回動されて (矢印 D 参照)、連結棒 282 で連結された押出口 281 が更に突き出てきて、苗 22 を植付具 11 側に完全に放出する構成である。

【0129】

押出口 281 が突き出してくる度に、押出口 281 の先端部 281 a に設けられた切欠部 281 b を、一对の取出爪 261 L、261 R 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。

【0130】

また、押出口 281 は、図 7 (a) に示す通り、中央の平坦部 281 C の幅方向に

10

20

30

40

50

おける左右両端に、立ち上がり部 2 8 1 L、2 8 1 R が形成されている。

【 0 1 3 1 】

この立ち上がり部 2 8 1 L、2 8 1 R により、育苗ポット 2 1 から苗 2 2 を取り出す際に、当該苗 2 2 の葉を両側から覆うことが可能となるため、隣の育苗ポット 2 1 の苗とからむのを防止出来る。

【 0 1 3 2 】

また、押出口ッド 2 8 1 は、平坦部 2 8 1 C とその両端の立ち上がり部 2 8 1 L、2 8 1 R により、苗 2 2 の葉を下面及び両側面から覆うので、一对の取出爪 2 6 1 L、2 6 1 R に、からむのを防止出来る。

【 0 1 3 3 】

また、育苗ポット 2 1 から苗 2 2 を取り出した後、当該苗 2 2 の葉が、立ち上がり部 2 8 1 L、2 8 1 R が左右の立ち上がり部 2 8 1 L と 2 8 1 R との間に収まっているため、苗 2 2 を放出する位置まで安定して運ぶことが出来る。

【 0 1 3 4 】

尚、押出口ッド 2 8 1 は、図 7 (a) に示した構成に限らず例えば、図 7 (b) に示す構成であっても良い。

【 0 1 3 5 】

即ち、図 7 (b) に示す第 2 の押出口ッド 1 2 8 1 は、図 7 (b) に示す通り、中央の平坦部 2 8 1 C の幅方向における左右両端に、第 2 立ち上がり部 1 2 8 1 L、1 2 8 1 R が形成されている。当該第 2 立ち上がり部 1 2 8 1 L、1 2 8 1 R の先端側の端面部 1 2 8 1 L a、1 2 8 1 R a が、押出端面部 2 8 1 S と同一の平面 1 2 8 0 上に位置するべく構成されていても良い。

【 0 1 3 6 】

これにより、取出部材 2 6 0 が育苗ポット 2 1 内の苗 2 2 を取り出した後、苗 2 2 の全体を、押出端面部 2 8 1 S と、第 2 立ち上がり部 1 2 8 1 L、1 2 8 1 R の先端側の端面部 1 2 8 1 L a、1 2 8 1 R a とで押し出せるため、苗 2 2 の押出、及び放出が安定する。

【 0 1 3 7 】

以上の構成において、次に、図 7 ~ 図 9 を参照しながら、取出装置 2 0 0 の動作を説明する。

【 0 1 3 8 】

上述した通り、案内部 2 4 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 にしっかりと固定されているため動かない。

【 0 1 3 9 】

駆動アーム 2 2 0 の回動に伴って、連結アーム 2 3 0 が揺動するが、その動きは、案内部 2 4 0 に形成された案内溝 2 4 1 を貫通して基板 2 5 0 に連結されている第 1 の被案内部材 2 4 5 により規制される。

【 0 1 4 0 】

一方、連結アーム 2 3 0 の動きに伴って、基板 2 5 0 も揺動するが、基板 2 5 0 は、第 1 の被案内部材 2 4 5 の他に、第 2 の被案内部材 2 4 7 が、案内溝 2 4 1 を貫通している為 (但し、第 2 の被案内部材 2 4 7 は連結アーム 2 3 0 には連結されていない)、その動きは、案内溝 2 4 1 に沿った往復移動を繰り返す。基板 2 5 0 には、取出部材 2 6 0 が取り付けられている為、取出部材 2 6 0 も基板 2 5 0 と同様の動きをし、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、図 8、図 9 に示す軌跡 K を描く。

【 0 1 4 1 】

ここで、図 9 は、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を示す模式図である。図 9 に示す、駆動アーム 2 2 0 の回動の位置 P 1 ~ P 6 は、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 K 1 ~ K 6 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。

【 0 1 4 2 】

図 9 に示す通り、一対の取出爪 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 1 から位置 K 2 に向かう動作は、育苗ポット 2 1 から苗 2 2 を抜き取る動作に対応している。位置 K 1 から位置 K 2 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 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 から真っ直ぐに後退する。この時、一対の取出爪 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、一対の取出爪 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、押出口ロッド 2 8 1 の動作と合わせて、更に後述する。

10

【 0 1 4 3 】

尚、一対の取出爪 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、一対の取出爪 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、一対の取出爪 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、一対の取出爪 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。

20

【 0 1 4 4 】

これにより、一対の取出爪 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 4 5 】

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。

【 0 1 4 6 】

次に、一対の取出爪 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 2 から位置 K 3 に向かうに従って、一対の取出爪 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。

30

【 0 1 4 7 】

また、一対の取出爪 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 3 から位置 K 4 に向かう間において、中間突出部 2 7 3 c における接触位置 2 7 3 c 1 (図 8 参照) 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。これにより、押出口ロッド 2 8 1 が、押出位置 2 7 3 a 1 の手前で少し突き出されて、押出端面部 2 8 1 S が苗 2 2 に接触する。

【 0 1 4 8 】

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。

40

【 0 1 4 9 】

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具 1 1 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、押出位置 2 7 3 a 1 (図 8 参照) 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。

【 0 1 5 0 】

これにより、押出口ロッド 2 8 1 が完全に突き出されて、押出口ロッド 2 8 1 の押出端面部 2 8 1 S により一対の取出爪 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、植付具 1 1 へ供給される。尚、押出口ロッド 2 8 1 の動作については

50

、更に後述する。

【 0 1 5 1 】

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。

【 0 1 5 2 】

図 9 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
10 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、且つ植付具 1 1 への苗 2 2 の放出を確実に行える。

【 0 1 5 3 】

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 2 0 が、連結アーム 2 3 0 に比べて、トレイ供給装置 1 0 0 の抜き取り位置から遠い為、苗 2 2 を取り出す時に苗 2 2 に接触することが無く、邪魔にならない。

【 0 1 5 4 】

次に、主として図 7 ~ 図 9 を参照しながら伝達機構 2 9 0 と押出機構 2 8 0 の動作を中心に説明する。
20

【 0 1 5 5 】

図 7 に示す通り、駆動アーム 2 2 0 の B 方向への回動により、駆動アーム 2 2 0 の先端側部 2 2 0 a に固定された第 1 ギヤ 2 9 1 は、駆動アーム 2 2 0 の回動支点 2 2 0 b を中心として B 方向へ公転する。第 1 ギヤ 2 9 1 は、連結アーム 2 3 0 に対して第 1 回動軸 2 9 1 a を介して回動自在に取り付けられており、第 2 ギヤ 2 9 2 を介して、第 3 ギヤ 2 9 3 を B 方向に回動させる。第 3 ギヤ 2 9 3 は、カム軸 2 7 1 と一体である第 1 の被案内材 2 4 5 の先端部 2 4 5 b と固定されており、且つ、第 1 の被案内材 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 の回動により、カム軸 2 7 1 を介して、カム 2 7 0 が B 方向に回動する。

即ち、駆動アーム 2 2 0 の駆動周期に合わせてカム 2 7 0 が回動する。
30

【 0 1 5 6 】

カム 2 7 0 は、場所によって厚みが変化している外周部 2 7 2 と、場所によってカム軸 2 7 1 の軸中心からの距離（外径）が変化している最外縁部 2 7 3 を有しており、図 8 に示す通り、最外縁部 2 7 3 の内で最大突出部 2 7 3 b は、最小突出部 2 7 3 a より外径が大きく、カム軸 2 7 1 の軸中心から同じ距離にある外周部 2 7 2 の内で第 1 の範囲 2 7 2 a の厚みは、残りの肉厚部分である第 2 の範囲 2 7 2 b の厚みに比べて薄く設定されている。

【 0 1 5 7 】

以上の構成のもとで、駆動アーム 2 2 0 の駆動周期に同期してカム 2 7 0 が回動する際、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、押出口ロッド 2 8 1 の動作は次の通りである。
40

【 0 1 5 8 】

即ち、カム 2 7 0 の外周部 2 7 2 の内、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おり、双方の先端部が開いた状態である。

【 0 1 5 9 】

一方、この時、カム 2 7 0 の最外縁部 2 7 3 の内、最大突出部 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していることにより、押出アーム引
50

引っ張りバネ 284 が引き延ばされ、押出アーム 283 は、図 8 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。

【0160】

よって、一对の取出爪 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。

【0161】

次に、一对の取出爪 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对の取出爪 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。

10

【0162】

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、左右一对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、一对の取出爪 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。

【0163】

一方、この時、カム 270 の最外縁部 273 の内、最大突出部 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 8 において反時計方向に回転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。

20

【0164】

よって、一对の取出爪 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、植付具 11 側へ移動して行く。

【0165】

尚、一对の取出爪 261L、261R の先端部 261Lp、261Rp が位置 K3 から位置 K4 に向かう間において、中間突出部 273c における接触位置 273c1（図 8 参照）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、これにより、押出口ッド 281 が、押出位置 273a1 の手前で少し突き出されて、押出端面部 281S が苗 22 に接触することは、上述した通りである。

30

【0166】

次に、一对の取出爪 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对の取出爪 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。

【0167】

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、中間突出部 273c に代わり最小突出部 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。

40

【0168】

これにより、押出アーム引っ張りバネ 284 の復元力で、押出アーム 283 は、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c の根元部が、押出位置 273a1 の手前の接触位置 273c1 に移動した時に、時計方向に少し回転し、その後、押出位置 273a1 にきた時に、瞬時に、時計方向に回転した状態となる（図 8 の矢印 D 参照）。

【0169】

即ち、連結棒 282 で連結された押出口ッド 281 は、引っ張りバネ保持用第 1 突起 283c の根元部が接触位置 273c1 にきた時に少し突き出されて、その後、押出位置 273a1 にきた時に、押出口ッド 281 は完全に突き出されると同時に、押出口ッド 281 の押出端面部 281S の切欠部 281b が、一对の取出爪 261L、261R の先端部

50

を押し広げながら移動する。

【0170】

これにより、押出ロッド281を、一旦、その押出端面部281Sが苗22に接触する程度まで突き出して、その後、押出位置273a1で苗22を押し出すことで、根鉢がくずれにくく、苗22を植付具11に放出するタイミングも安定する。

【0171】

また、この時、押出ロッド281の先端部281aの切欠部281bが、一对の取出爪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。

【0172】

次に、一对の取出爪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对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpの開閉動作、及び、押出ロッド281の動作は次の通りである。

【0173】

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、左右一对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、一对の取出爪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。

【0174】

一方、位置K6の近傍に来た時、カム270の最外縁部273の内、最小突出部273aに代わり最大突出部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8において反時計方向に回転されて（矢印C参照）、連結棒282で連結された押出ロッド281が後退した状態に変化する。

【0175】

尚、上記実施の形態では、一对の取出爪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る。

【0176】

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。

【0177】

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。

【0178】

次に、再び、図5、図6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。

【0179】

図6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

10

20

30

40

50

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。

【0180】

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。

【0181】

次に、図 5、図 6 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。

【0182】

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 5 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 6 参照)。

【0183】

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 を取り出して植付具 11 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。

【0184】

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

【0185】

即ち、トレイ送りロッド 121 が、矢印 121a0 (図 5 (b), 図 6 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 6 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。

【0186】

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 6

10

20

30

40

50

参照)の方向に移動する。

【0187】

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の一行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。

【0188】

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6参照)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。

【0189】

そして、矢印121a4(図6参照)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を取り出して植付具11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の横一行分の全ての苗22が取り出されたことになる。

【0190】

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。

【0191】

尚、育苗ポット21の横一行分の全ての苗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と、送りアーム140の第1凹部143aとの接触を開始する。

【0192】

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の一行分だけ間欠的に縦送りされる。

【0193】

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。

【0194】

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。

【0195】

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。

【0196】

次に、図 10、図 11、図 12 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。

【0197】

図 10 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。

【0198】

また、図 11 は、苗植付装置駆動機構 400 の内部構成、規制アーム 460、及び苗植付装置駆動機構 400 の右側面に配置された駆動装置 1400 を説明するための概略右側面図である。

【0199】

また、図 12 (a) は、苗植付装置駆動機構 400 の一部である駆動装置 1400 及びストッパアーム 1410 の平面図であり、図 12 (b) は、駆動装置 1400 及びストッパアーム 1410 の背面図であり、図 12 (c) は、駆動装置 1400 及びストッパアーム 1410 の右側面図である。

【0200】

苗植付装置 300 は、図 10 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。

【0201】

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。

【0202】

更に苗植付装置 300 は、図 10 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。

【0203】

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。

【0204】

即ち、揺動リンク機構 310 は、図 10 に示す通り、苗植付装置駆動機構 400 を収納したケーシング 401 の前側上端部 401a に、上端が上前軸 313a に回動自在に支持され、下端が下前軸 314a を介して回動自在に連結支持板 315 に連結された前揺動アーム 316a と、苗植付装置駆動機構 400 を収納したケーシング 401 の後側上端部 401b に、上端が上後軸 313b に回動自在に支持され、下端が下後軸 314b を介して回動自在に連結支持板 315 に連結された後揺動アーム 316b とを備え、連結支持板 315 に設けられた上軸 316 に、上述した上アーム 311 の前端部が回動自在に連結され、且つ、連結支持板 315 の下後軸 314b に、上述した下アーム 312 の前端部が回動自在に連結されているとともに、上アーム 311 及び下アーム 312 のそれぞれの後端部が、植付具 11 の支持板 317 に設けた回動上軸 317a と回動下軸 317b に回動自在に連結されている。

【0205】

尚、本実施の形態の苗 22 が、本発明の移植物の一例にあたる。

【0206】

上記構成により、苗植付装置駆動機構 400 において上下動アーム駆動軸 440 に回転

10

20

30

40

50

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 の方向に回転することにより、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。

【 0 2 0 7 】

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 の方向に回転すると、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転するので、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（回転）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。

10

【 0 2 0 8 】

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（回転）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 2 0 9 】

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。

20

【 0 2 1 0 】

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 1 ~ 図 1 2（c）を用いて更に説明する。

【 0 2 1 1 】

苗植付装置駆動機構 4 0 0 は、図 1 1 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、それぞれ回転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、回転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。

30

【 0 2 1 2 】

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 2 1 3 】

また、苗植付装置駆動機構 4 0 0 は、図 1 1 に示す通り、植付クラッチ 4 2 0 の伝動下流側に設けられ上下動アーム駆動軸 4 4 0 に固定されるとともに、植付クラッチ 4 2 0 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凸部 4 4 1 a を有する間欠用カム 4 4 1 と、先端部が間欠用カム 4 4 1 の外周縁部に当接するべく配置された第 1 アーム 4 6 0 A を有すると共に、先端部が植付クラッチ 4 2 0 に当接及び離隔可能に配置された第 2 アーム 4 6 0 B を有した、ケーシング 4 0 1 により回転自在に支持された回転軸 4 6 1 に対して固定された規制アーム 4 6 0 とを備えている。

40

【 0 2 1 4 】

ここで、第 1 アーム 4 6 0 A の先端部が、間欠用カム 4 4 1 の凸部 4 4 1 a に当接する

50

ことにより、規制アーム４６０が、右側面視で、回動軸４６１を中心に反時計回り（図１１の矢印M参照）に回動して、第２アーム４６０Ｂの先端部が植付クラッチ４２０に当接し、第１アーム４６０Ａの先端部が、間欠用カム４４１の凸部４４１a以外の外周縁部に当接することにより、規制アーム４６０が、右側面視で、回動軸４６１を中心に時計回り（図１１の矢印N参照）に回動して、第２アーム４６０Ｂの先端部が植付クラッチ４２０から離隔する構成である。

【０２１５】

また、第２アーム４６０Ｂの先端部が植付クラッチ４２０から離隔すると当該植付クラッチ４２０が「入り」状態となり、第２アーム４６０Ｂの先端部が植付クラッチ４２０に当接すると当該植付クラッチ４２０が「切り」状態となる構成である。

10

【０２１６】

尚、本実施の形態の間欠用カム４４１は本発明のカム部材の一例にあたり、本実施の形態の規制アーム４６０は本発明の規制部材の一例にあたる。

【０２１７】

また、苗植付装置駆動機構４００の駆動装置１４００は、図１１～図１２（c）に示す通り、回動軸４６１に一端部が固定されたストッパアーム１４１０と、ストッパアーム１４１０を、右側面視で、回動軸４６１を中心に時計回り（図１１の矢印N参照）に回動させる方向に常時付勢する引っ張りバネ１４２０と、ストッパアーム１４１０が、右側面視で、回動軸４６１を中心に時計回り（図１１の矢印N参照）に回動することを規制するストッパプレート１４３０と、ストッパプレート１４３０を、走行車体１５の左右方向に駆動させるソレノイド１４４０とを有している。

20

【０２１８】

また、引っ張りバネ１４２０の一端部は、ストッパアーム１４１０の上端側に取り付けられており、他端部は、ケーシング４０１の上端側に取り付けられている。

【０２１９】

また、ソレノイド１４４０の右側面部１４４０a（図１２（a）、図１２（b）参照）から、走行車体１５の左右方向に移動可能な棒状ロッド１４４３が突き出しており、その棒状ロッド１４４３の先端の切り欠き部にストッパプレート１４３０の根本部１４３１が連結されている。

【０２２０】

30

ソレノイド１４４０は、平面視で長形状のソレノイド搭載プレート１４４１の上に固定されており、ソレノイド搭載プレート１４４１の先端側（図１２（a）の図中の右側）には、ストッパアーム１４１０の先端部１４１０aが進入可能な第１切り欠き部１４４１aが、走行車体１５の前後方向に沿って設けられている。

【０２２１】

また、ソレノイド搭載プレート１４４１の先端側の下面には、背面視で、略L字形状に屈曲したソレノイド固定アングル１４４２（図１２（b）参照）が固定されている。ソレノイド固定アングル１４４２においても、上記第１切り欠き部１４４１aに対応する位置に、同じ形状の第２切り欠き部１４４２a（図１２（b）参照）が設けられている。ソレノイド固定アングル１４４２の下方に折り曲げられた部位が、ケーシング４０１の上端部に対して締結部材１４４２bで固定されている。

40

【０２２２】

一方、ストッパプレート１４３０は、根本部１４３１と先端部の間において、上下幅が他の部位より広い鏝部１４３２を有しており、鏝部１４３２から先の部位には、一定の上下幅を有している作用部１４３３と、下端部が切り欠かれてその上下幅が作用部１４３３より狭い非作用部１４３４が形成されている。作用部１４３３は、ストッパアーム１４１０の先端部１４１０aが当接することによりストッパアーム１４１０の矢印N方向への移動を規制する機能を有し、非作用部１４３４は、ストッパアーム１４１０の先端部１４１０aが通過することによりストッパアーム１４１０の矢印N方向への移動を許可する機能を有している。

50

【0223】

また、ソレノイド搭載プレート1441の先端側の上面には、バックプレート1460が締結部材1460aにより固定されている。バックプレート1460は、第1バックプレート1461と、第1バックプレート1461の前端部1461bから直角に曲げられて、走行車体15の左右幅方向を基準として右方向に延びた第2バックプレート1462と、第2バックプレート1462の下端部から更に直角に曲げられて、走行車体15の前後方向を基準として前方向に延びた第3バックプレート1463から構成されている。

【0224】

第1バックプレート1461は、ソレノイド1440の右側面部1440aに対して平行に配置されており、長方形形状のスリット1461aを有している。スリット1461aの上下の幅は、ストッパプレート1430の作用部1433は貫通して矢印Q1方向及び矢印Q2方向への移動が可能であるが、ストッパプレート1430の鏝部1432は貫通出来ない様に構成されている。

10

【0225】

また、第2バックプレート1462は、ストッパアーム1410の先端部1410aが進入可能な、上下方向に延びた第3切り欠き部1462aを有している。

【0226】

また、第3バックプレート1463は、ストッパアーム1410の先端部1410aが進入可能な、第2バックプレート1462の第3切り欠き部1462aの下端部と連通した第4切り欠き部1463aを有している。

20

【0227】

尚、第3バックプレート1463の第4切り欠き部1463aと、ソレノイド搭載プレート1441の第1切り欠き部1441aと、ソレノイド固定アングル1442の第2切り欠き部1442aは、平面視で、互いに完全に重複するべく構成されている(図12(a)参照)。

【0228】

また、ストッパプレート1430の鏝部1432と、ソレノイド1440の右側面部1440aとの間には、圧縮ばね1450が配置されており、ストッパプレート1430を矢印Q1方向(図12(a)、図12(b)参照)に常時付勢している。

【0229】

30

本実施の形態のソレノイド1440は、後述する制御部800(図15参照)からソレノイド1440への通電(パルス信号による短時間の通電)が開始されると、通電中は、ソレノイド1440の棒状ロッド1443が、圧縮ばね1450による矢印Q1方向への付勢力に対抗して矢印Q2方向に吸引される構成である。

【0230】

即ち、ソレノイド1440への通電の開始により、棒状ロッド1443が矢印Q2方向に吸引されると、ストッパプレート1430の作用部1433がスリット1461aを通過してソレノイド1440側に引き込まれると共に、非作用部1434が、ストッパアーム1410の先端部1410aの前側に移動してくる。即ち、ソレノイド1440への通電により、ストッパプレート1430の位置は、作用状態から非作用状態に切り替えられる。

40

【0231】

そのため、ストッパプレート1430の作用部1433による、ストッパアーム1410の先端部1410aに対する移動規制が解除されて、ストッパアーム1410が、回動軸461を中心として、時計回り(図11の矢印N参照)に回動すると共に、第2アーム460Bの先端部が植付クラッチ420から離隔する。

【0232】

これにより、植付クラッチ420が「切り」状態から「入り」状態に移行し、エンジンからの駆動力が植付クラッチ420を介して上下動アーム駆動軸440側に伝達される。そして、上下動アーム駆動軸440に固定されている間欠用カム441が回動を開始する

50

。

【0233】

尚、非作用状態にあるときのストッパプレート1430の位置を、図11において二点鎖線で示した。

【0234】

ここで、ストッパプレート1430の位置が非作用状態にあり、且つ、ストッパアーム1410の先端部1410aが、第1切り欠き部1441a～第4切り欠き部1463aに進入している状態において、ソレノイド1440への通電が停止された場合について説明する。

【0235】

即ち、この場合、ソレノイド1440による吸引力が無くなるので、棒状ロッド1443に連結されているストッパプレート1430は、圧縮ばね1450による付勢力により矢印Q1方向に飛び出すが、非作用部1434の切り欠き部の内、作用部1433に隣接する端縁部1434a（図12（b）参照）が、ストッパアーム1410の先端部1410aの内面側に当接して、矢印Q1方向への移動が阻止される。そして、ストッパアーム1410の先端部1410aは、第1切り欠き部1441a～第4切り欠き部1463aに進入している状態を依然として維持しているので、植付クラッチ420は、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の凸部441aに当接し、「切り」状態に移行するまでは、「入り」状態を維持する。

【0236】

そして、上下動アーム駆動軸440に固定されている間欠用カム441が更に回転を続け、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の外周縁部の凸部441aに当接することで、植付クラッチ420が、「入り」状態から「切り」状態に移行する。

【0237】

これにより、上下動アーム駆動軸440側への駆動力の伝達が停止される。

【0238】

また、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の外周縁部の凸部441aに当接することで、ストッパアーム1410が、回転軸461を中心として、反時計回り方向（図11の矢印M参照）に回転する。

【0239】

これにより、ストッパプレート1430は、それまで、作用部1433に隣接する端縁部1434a（図12（b）参照）が、ストッパアーム1410の先端部1410aの内面側に当接して、矢印Q1方向への移動が阻止されていた状態から開放されて、矢印Q1方向へ飛び出し、鏝部1432が第1バックプレート1461のスリット1461aの上下の周縁部に当接して停止する。

【0240】

尚、植付クラッチ420が、「入り」状態から「切り」状態に移行した際、第1アーム460Aの先端部が、間欠用カム441の凸部441aとの当接位置を通過した位置で、間欠用カム441が回転を停止する様に苗植付装置駆動機構400が構成されている。

【0241】

従って、植付クラッチ420が、「切り」状態にある場合、ソレノイド1440への通電によりストッパプレート1430を矢印Q2方向へ移動させる、或いは、作業者が、ストッパプレート1430の先端部1430a（図12（a）参照）を手で矢印Q2方向へ任意のタイミングで押すことにより、ストッパプレート1430の位置が作用状態から非作用状態に切り替わるので、それまで作用部1433により移動が規制されていたストッパアーム1410の先端部1410aの移動が許可されて、ストッパアーム1410が回転軸461を中心として時計回り方向（図11の矢印N方向参照）に回転し、植付クラッチ420を「切り」状態から「入り」状態に移行させることが出来る。

【0242】

以上の構成により、駆動装置1400は、ソレノイド1440によりストッパプレー

10

20

30

40

50

ト 1 4 3 0 を駆動するのみの簡単な構造となり、ソレノイド 1 4 4 0 の小型化が図れ、軽量化及びコストダウンが図れる。

【 0 2 4 3 】

また、ストッパプレート 1 4 3 0 の鏝部 1 4 3 2 と、ソレノイド 1 4 4 0 の右側面部 1 4 4 0 a との間に、圧縮ばね 1 4 5 0 を設けて、ソレノイド 1 4 4 0 への通電の有無に関わらず、作業者が任意のタイミングで、植付クラッチ 4 2 0 を「入り」状態にできるので、一時的に植付位置の手動調整が出来る。

【 0 2 4 4 】

また、メンテナンス性が向上する。

【 0 2 4 5 】

また、ストッパプレート 1 4 3 0 の表面に平行に配置された第 2 バックプレート 1 4 6 2 により、ストッパプレート 1 4 3 0 との摺動部が平面であるため、ストッパプレート 1 4 3 0 がスムーズに移動出来る。

【 0 2 4 6 】

尚、本実施の形態の引っ張りバネ 1 4 2 0 は、本発明の付勢部材の一例にあたり、本実施の形態のストッパプレート 1 4 3 0 は、本発明のストッパの一例にあたる。また、本実施の形態のソレノイド 1 4 4 0 は、本発明のアクチュエータの一例にあたる。また、本実施の形態の圧縮ばね 1 4 5 0 は、本発明の融通機構の一例にあたる。

【 0 2 4 7 】

また、上述した引っ張りばね 1 4 2 0 は、第 2 アーム 4 6 0 B の先端部を植付クラッチ 4 2 0 が「入り」状態となる方向に、且つ、第 1 アーム 4 6 0 A の先端部を間欠用カム 4 4 1 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。

【 0 2 4 8 】

以上の構成によれば、植付クラッチ 4 2 0 の伝動下流側に設けられた間欠用カム 4 4 1 を使用して、植付クラッチ 4 2 0 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。

【 0 2 4 9 】

また、第 1 アーム 4 6 0 A と第 2 アーム 4 6 0 B とが、回動軸 4 6 1 を中心として一体回動する構成とし、且つ、その回動軸 4 6 1 を植付クラッチ 4 2 0 の伝動軸 4 2 1 よりも間欠用カム 4 4 1 側に配置したことにより、第 1 アーム 4 6 0 A と第 2 アーム 4 6 0 B とが合理的で且つコンパクトに構成出来る。

【 0 2 5 0 】

次に、図 1 1 を参照しながら、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植付クラッチ 4 2 0 と間欠用カム 4 4 1 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。

【 0 2 5 1 】

A . ソレノイド 1 4 4 0 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 1 4 4 0 の先端の棒状ロッド 1 4 4 3 が、圧縮ばね 1 4 5 0 の復原力（伸長力）に対抗して矢印 Q 2 の方向に吸引される。

【 0 2 5 2 】

これにより、棒状ロッド 1 4 4 3 に連結されたストッパプレート 1 4 3 0 の作用部 1 4 3 3 が、第 1 バックプレート 1 4 6 1 のスリット 1 4 6 1 a を通過してソレノイド 1 4 4 0 側に引き込まれると共に、非作用部 1 4 3 4 が、ストッパアーム 1 4 1 0 の先端部 1 4 1 0 a の端縁部 1 4 1 0 a 1（図 1 1 参照）の前側に移動してくる。

【 0 2 5 3 】

即ち、ソレノイド 1 4 4 0 に通電されることで、ストッパプレート 1 4 3 0 の作用部 1 4 3 3 による、ストッパアーム 1 4 1 0 の先端部 1 4 1 0 a に対する移動規制が解除されて、ストッパアーム 1 4 1 0 が、回動軸 4 6 1 を中心として、時計回り（図 1 1 の矢印 N 参照）に回動して、ストッパアーム 1 4 1 0 の先端部が、第 1 切り欠き部 1 4 4 1 a に進入すると共に、第 2 アーム 4 6 0 B の先端部が植付クラッチ 4 2 0 から離隔する

10

20

30

40

50

。

【0254】

これにより、第2アーム460Bの先端部が植付クラッチ420から離れることで、下記のi)とii)の動作が行われる。

【0255】

i) 当該植付クラッチ420が「入り」状態となり、伝動軸421が回転することで、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が回転を開始する。

【0256】

ii) 一方、第1アーム460Aの先端部は、間欠用カム441の外周縁部に形成された凸部441aから離れて、外周縁部441bの表面に沿いながら(この直前まで、第1アーム460Aの先端部は、間欠用カム441の凸部441aを通過し、且つ外周縁部から隔離した位置で停止しつつ、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は回転を停止している)、間欠用カム441と上下動アーム320は回転を続ける。

10

【0257】

なお、ソレノイド1440への通電は短時間であり、その通電が停止された後は、ソレノイド1440において、矢印Q2方向(図12(a)参照)への吸引力は発生せず、棒状ロッド1443に連結されているストッパプレート1430は、圧縮ばね1450による付勢力により矢印Q1方向に移動する。

20

【0258】

しかし、ストッパプレート1430の非作用部1434の切り欠き部の内、作用部1433に隣接する端縁部1434a(図12(b)参照)が、第1切り欠き部1441aに既に進入しているストッパアーム1410の先端部1410aの内面側に当接して、矢印Q1方向への移動が阻止される。

【0259】

即ち、ソレノイド1440への通電が停止した後でも、ストッパアーム1410の先端部1410aが、第1切り欠き部1441aに進入した状態が維持されるので、第1アーム460Aの先端部は、間欠用カム441の外周縁部に形成された凸部441aから離れて、外周縁部の表面に沿った状態が維持される。

30

【0260】

従って、第1アーム460Aの先端部が、間欠用カム441の外周縁部に形成された凸部441aから離れて、外周縁部の表面に沿った状態が維持されている間は、第2アーム460Bの先端部が、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の回転により植付具11(図10参照)は上下動(植付動作)を続けて、間欠用カム441が1回転する間に、植付具11は1回だけ植付動作を実行する。

【0261】

B. その後、間欠用カム441が1回転の動作を完了すると同時に、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の凸部441aに乗り上げると、ストッパアーム1410が回転軸461を中心にして反時計回り(図11の矢印M参照)に回転する。

40

【0262】

これにより、ストッパプレート1430は、それまで、作用部1433に隣接する端縁部1434a(図12(b)参照)が、ストッパアーム1410の先端部1410aの、ソレノイド1440に面する内面側に当接して、矢印Q1方向への移動が阻止されていた状態から開放されて、矢印Q1方向へ飛び出し、鏝部1432が第1バックプレート1461のスリット1461aの上下の周縁部に当接して停止する。このとき、ストッパアーム1410の先端部1410aの端縁部1410a1(図11参照)の前側には、ストッパプレート1430の作用部1433が位置している。

【0263】

50

一方、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の凸部441aに乗り上げると、第2アーム460Bの先端部が植付クラッチ420に当接して、植付クラッチ420は、「入り」状態から「切り」状態となり、上下動アーム駆動軸440は回動を停止する。

【0264】

このとき、第1アーム460Aの先端部が、間欠用カム441の凸部441aとの当接位置を通過した位置で、間欠用カム441は回動を停止する。

【0265】

そして、ストッパアーム1410の先端部1410a（図11参照）は、ストッパプレート1430の作用部1433（図12（b）参照）により、時計回り方向（図11の矢印N参照）への回動が阻止されているため、第2アーム460Bの先端部は、植付クラッチ420に当接した状態を維持する。

10

【0266】

これにより、第2アーム460Bの先端部が植付クラッチ420に当接することで、下記のi)とii)の動作が行われる。

【0267】

i) 植付クラッチ420は、「入り」状態から「切り」状態となり、伝動軸421の回動が停止することで、第2ギア430側へ駆動力が伝達されなくなるので、上下動アーム駆動軸440は回動を停止する。

【0268】

ii) 一方、第1アーム460Aの先端部が間欠用カム441の外周縁部に形成された凸部441aとの当接位置を通過した位置に留まったまま（この直前まで、第1アーム460Aの先端部は間欠用カム441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10参照）は上下動（植付動作）を停止し続ける。

20

【0269】

C. 更にその後、任意のタイミングでソレノイド1440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。

【0270】

上記構成によれば、ソレノイド1440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。

30

【0271】

また、植付クラッチ420が、「切り」状態にある場合、作業者が、ストッパプレート1430の先端部1430a（図12（a）参照）を手で矢印Q2方向へ任意のタイミングで押すことにより、ストッパプレート1430の位置が作用状態から非作用状態に切り替わるので、それまで作用部1433により移動が規制されていたストッパアーム1410の先端部1410aの移動が許可されて、ストッパアーム1410が回動軸461を中心として時計回り方向（図11の矢印N方向参照）に回動し、植付クラッチ420を「切り」状態から「入り」状態に移行させることが出来る。

40

【0272】

次に、図13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13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。

【0273】

図13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。

【0274】

50

尚、図 13 では、例えば、主クラッチレバー 80 の位置が、図 1、図 2 に示す位置と異なるが、それらの配置については、どこに配置されていても良く、これらの位置に限定されるものではない。

【0275】

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 14 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 13 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。

【0276】

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

【0277】

また、図 13 に示す通り、操作パネル 601 には、その左端から右端に向けて順に、（1）走行車体 15 の走行を停止させた状態で植付具 11 のみ作動させるための空植操作ボタン 610 と、（2）昇降操作レバー 81 が、走行車体 15 を下降させる下降操作位置に操作された際、その下降操作に連動して植付具 11 を作動させる状態と、その下降操作に連動させない状態との何れかに切り替える植付入り切りボタン 620 と、（3）少なくとも植付株間を表示する表示部 630 と、（4）少なくとも植付株間を調節する調節ボタン 640 と、が配置されている。

【0278】

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。

【0279】

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。

【0280】

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。

【0281】

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。

【0282】

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。

【0283】

次に、主として図 14、図 15 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 1440 等の動作を制御する制御部 800 を中心に説明する。

【0284】

図 14 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 15 は、制御部 800 への入出力を説明する概略構成図である。

【0285】

図 14 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

10

20

30

40

50

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

10

【 0 2 8 6 】

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。

20

【 0 2 8 7 】

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 で吊り下げされているので、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 2 8 8 】

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。

30

【 0 2 8 9 】

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 2 9 0 】

次に、図 1 5 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 1 4 4 0 の制御方法について説明する。

【 0 2 9 1 】

図 1 5 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 1 4 4 0 にパルス信号が出力される構成である。

40

【 0 2 9 2 】

以上の構成のもとで、主として図 1 3 ～ 図 1 5 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 2 9 3 】

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 2 9 4 】

（１）植付作業を開始しようとする場面：

50

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 2 9 5 】

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に、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 9 6 】

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 方向に回転するので、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

【 0 2 9 7 】

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 1 4 4 0 を通電させる信号を出力する。

【 0 2 9 8 】

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 9 9 】

20

(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 3 0 0 】

また、制御部 8 0 0 は、ソレノイド 1 4 4 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 1 4 4 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」状態に戻るといふ一連の動作を、当該作動周期で繰り返す。

【 0 3 0 1 】

30

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 3 0 2 】

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 3 0 3 】

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、カウンターム 7 6 0 が回転支持軸 7 6 1 を軸芯として図 1 4 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。

40

【 0 3 0 4 】

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 3 0 5 】

50

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 3 0 6 】

(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 3 0 7 】

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 1 4 4 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

【 0 3 0 8 】

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 3 0 9 】

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 3 1 0 】

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

20

【 0 3 1 1 】

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 3 1 2 】

そこで作業者は、走行車体 1 5 を旋回させる。

【 0 3 1 3 】

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。

30

【 0 3 1 4 】

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

【 0 3 1 5 】

植付入り切りボタン 6 2 0 は「入り」状態のままであるので、制御部 8 0 0 は、植付入り切りボタン 6 2 0 から「入り」状態を示す信号と、昇降操作レバー 8 1 から「下げ」位置を示す信号と、植付スイッチ 7 7 0 から「ON」信号と、を AND 条件の下で受け付けたことにより、ソレノイド 1 4 4 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 1 4 4 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。

40

【 0 3 1 6 】

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 3 1 7 】

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、 (

50

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。

【0318】

尚、上記実施の形態では、本発明のアクチュエータの一例として、通電されるとQ2方向(図12(a)参照)に引っ張られる棒状ロッド1443を備えたソレノイド1440を用いた構成について説明したが、これに限らず例えば、本発明のアクチュエータの他の例として、通電されるとQ1方向(図12(a)参照)に突き出す第2棒状ロッド(図12(a)の符号1443参照)を備えたアクチュエータを用いても良い。この構成の場合、第2棒状ロッドに連結された第2ストッパプレート(図12(b)の符号1430参照)の作用部と非作用部の配置は、上述したストッパプレート1430の作用部1433と非作用部1434の配置と逆の構成である。即ち、この構成の場合、アクチュエータへの通電がなされて、第2ストッパプレートがQ1方向に突き出した際に、ストッパアーム1410の先端部1410aが、非作用部を通過し、アクチュエータへの通電が停止されて、第2ストッパプレートがQ2方向に引っ張られた際に、ストッパアーム1410の先端部1410aが、作用部に当接して機体前方向への移動が規制される。

10

【0319】

(実施の形態2)

本実施の形態2では、本発明の移植機の一実施の形態の別の苗移植機について、図16~図18を用いて説明する。

【0320】

20

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

【0321】

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

【0322】

図16は、スクレーパ装置1500を説明する概略側面図である。

【0323】

また、図17は、スクレーパ装置1500を説明する概略平面図である。

30

【0324】

また、図18は、スクレーパ装置1500の動作を説明する概略側面図である。

【0325】

図16、図17に示す通り、スクレーパ装置1500は、軌跡T1(図1参照)に沿って上下動しながら下死点付近で先端側が左右方向に開閉する左右一対の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011R(図3、図16参照)の後方に配置され、その左右一対のホッパー部の外壁面、及び内壁面に付着した泥等を落とすべく当該外壁面及び内壁面をスクレーブするゴム製のスクレーパ1510と、下端部1520aにスクレーパ1510を取り付ける為のスクレーパ取り付け部1521を有すると共に、側面視で、第2植付具2011の上方に位置する、走行車体15のフレーム15aに固定されたスクレーパ支点軸1522に、上端部1520bが前後方向に回動可能に連結されたスクレーパアーム1520と、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012R(図3(b)、図17参照)を支点軸1013aを中心に回動可能に保持するホルダー保持枠1013の左側面から外側に向けて立設されたカム取り付けピン1533の先端に固定された、側面視で、略半月形状のスクレーパ用カム1530と、を備えている。

40

【0326】

スクレーパ用カム1530は、図16に示す通り、側面視で、略半月形状であるが、上端側は略垂直な第1縁部1531が形成されており、その下方に円弧状の第2縁部1532が形成されている。

【0327】

50

また、スクレーパアーム 1 5 2 0 の上端部 1 5 2 0 b に一端部が引っ掛けられて、他端部が走行車体 1 5 のフレーム 1 5 a に引っ掛けられたスクレーパアーム引っ張りスプリング 1 5 5 0 が配置されており、スクレーパアーム 1 5 2 0 には、当該スクレーパアーム引っ張りスプリング 1 5 5 0 の収縮力により、スクレーパ支点軸 1 5 2 2 を回動の中心として、左側面視で反時計回り、即ち、後方側に向けて回動しようとする力が常に働いている。

【 0 3 2 8 】

一方、スクレーパアーム 1 5 2 0 は、標準位置（スクレーブしていない時の位置）にあるときは、苗タンクフレーム 1 0 1 に当たることで、後方側に向けた回動しようとする動きを止める構成である。

【 0 3 2 9 】

尚、スクレーパアーム 1 5 2 0 が苗タンクフレーム 1 0 1 に当たる時の衝撃を吸収するための衝撃吸収用ストッパー（図示省略）が、スクレーパアーム 1 5 2 0 とフレーム 1 5 a の間に設けられている。

【 0 3 3 0 】

また、スクレーパアーム 1 5 2 0 の下端部 1 5 2 0 a と上端部 1 5 2 0 b の概ね中央部の左側面には、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 を先端部に回動可能に保持するスクレーパ用ローラストイ 1 5 4 1 が固定されており、当該スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 は、スクレーパ用カム 1 5 3 0 に所定のタイミングで当接される位置に配置されている。

【 0 3 3 1 】

上記構成により、スクレーパ支点軸 1 5 2 2 は、側面視で、走行車体 1 5 の上部のフレーム 1 5 a に固定されており、且つ、スクレーパ 1 5 1 0 が後方に退避した通常の状態ではスクレーパ 1 5 1 0 よりも前側に固定されている為、スクレーパ 1 5 1 0 は、通常の状態のとき、スクレーパ作用状態のときより上位になり、植え付けた苗に干渉しにくくなる構成である。

【 0 3 3 2 】

尚、本実施の形態の第 2 植付具 2 0 1 1 は、本発明の植付ホッパーの一例にあたる。

【 0 3 3 3 】

次に、主として図 1 8 を用いて、スクレーパ装置 1 5 0 0 の動作について、第 2 植付具 2 0 1 1 の左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端の上下動と関連づけながら説明する。

【 0 3 3 4 】

（ 1 ）第 2 植付具 2 0 1 1 が苗 2 2 を圃場に植え付けた後、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が軌跡 T 1 上のホッパー第 1 位置 T 1 a に移動する場面と、そこから更に左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が上昇する場面について説明する。

【 0 3 3 5 】

この場面では、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端が開いたままの状態では上昇過程にあり、ホルダー保持枠 1 0 1 3 の左側面においてカム取り付けピン 1 5 3 3 を介して固定されたスクレーパ用カム 1 5 3 0 も同様に上昇する。

【 0 3 3 6 】

即ち、スクレーパ用カム 1 5 3 0 が、ホッパー第 1 位置 T 1 a に対応するカム第 1 位置 1 5 3 0 a まで上昇したときに、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の先端部が、標準位置に位置しているスクレーパアーム 1 5 2 0 のスクレーパ用ローラ 1 5 4 0 の下端面の後側に当接することにより、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 が前方側に移動させられると共に、スクレーパアーム 1 5 2 0 が前方側（図 1 8 の矢印 S 参照）に移動を開始する。

【 0 3 3 7 】

また、そこから更に左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端がほぼ垂直方向に上昇するに伴ってスクレーパ用カム 1 5 3 0 も上昇する。スクレーパ用カム 1 5 3 0 が上昇することにより、スクレーパ用ローラ 1 5 4 0 は、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の上

10

20

30

40

50

端側の第1縁部1531上を移動するが、第1縁部1531は、ほぼ垂直の端面を有しているので、スクレーパアーム1520、及びスクレーパ1510は、前後方向に移動することなく同じ位置に留まっている。

【0338】

これにより、同じ位置に留まっているスクレーパ1510の先端部1511（図17参照）が、上昇中の左右一对のホッパー部1011L、1011Rの後V字切り欠き部1200Bに進入すると共に、スクレーパ1510の両端部1512の前端側が左右一对のホッパー部1011L、1011Rの外壁面をスクレープする。

【0339】

（2）第2植付具2011が更に上昇を続け、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの先端が軌跡T1上のホッパー第2位置T1bに移動する場面について説明する。

【0340】

この場面では、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの先端が開いたままの状態では上昇過程にあり、スクレーパ用カム1530も同様に上昇する。

【0341】

即ち、スクレーパ用カム1530が、ホッパー第2位置T1bに対応するカム第2位置1530bまで上昇するにつれて、スクレーパ用カム1530の第2縁部1532の円弧状の端面が、スクレーパ用ローラ1540の後端面に当接しながら、更にスクレーパ用ローラ1540を前方側に移動させる。

【0342】

これと同時に、スクレーパアーム1520が更に前方側（図18の矢印S参照）に移動すると共に、スクレーパ1510が、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの後側の隙間から内部に進入する。

【0343】

（3）そして、第2植付具2011が更に上昇し、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの先端が、軌跡T1上のホッパー第2位置T1bから軌跡T1上のホッパー第3位置T1cに到達するまでの過程におけるスクレーパ1510の動作について説明する。

【0344】

この過程では、スクレーパ用カム1530が、ホッパー第2位置T1bに対応するカム第2位置1530bからホッパー第3位置T1cに対応するカム第3位置1530cに到達するまで上昇するにつれて、スクレーパ用カム1530の第2縁部1532の側面視で比較的カーブの緩やかな円弧状の面が、スクレーパ用ローラ1540の後端面に当接しながら上昇することにより、スクレーパ1510は、図18に示す通り、少しだけ前方に移動すると共に、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの内部においてほぼ同じ高さを維持する。

【0345】

しかし、第2植付具2011は上昇移動を続けているので、スクレーパ1510の先端部1511及び両端部1512は、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの内壁面に付着した泥等を効果的にこそぎ落とすことが出来る。

【0346】

（4）そして、第2植付具2011が更に上昇し、左右一对のホッパー部1011L、1011Rの先端が、軌跡T1上のホッパー第3位置T1cを通過すると、スクレーパ用カム1530が、ホッパー第3位置T1cに対応するカム第3位置1530cにおいて、スクレーパ用ローラ1540の上方に移動する。これにより、スクレーパ用ローラ1540は、スクレーパ用カム1530による当接から開放されて、スクレーパアーム引っ張りスプリング1550の収縮力により、一気にスクレーパアーム1520が後方に移動すると共に、スクレーパ1510が左右一对のホッパー部1011L、1011Rの内部から抜け出して、苗タンクフレーム101に当たることで停止する。このとき、衝撃吸収用ストッパー（図示省略）が、停止時の衝撃を吸収する。

10

20

30

40

50

【 0 3 4 7 】

その後、第 2 植付具 2 0 1 1 は、上死点近傍で左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の先端側を閉じて、軌跡 T 1 上を移動し、上記 (1) ~ (4) の動作を繰り返す。

【 0 3 4 8 】

これにより、狭いスペースにスクレーパ 1 5 1 0 を含むスクレーパ装置 1 5 0 0 を収めることが出来、機体のコンパクト化が図れると共に、スクレーパ 1 5 1 0 の前後移動量を確保出来、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の外面、及び内面を的確にスクレーブ出来る。

【 0 3 4 9 】

(実施の形態 3)

本実施の形態 3 では、本発明の移植機の一実施の形態の更に別の苗移植機について、図 1 9 ~ 図 2 4 を用いて説明する。

【 0 3 5 0 】

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

【 0 3 5 1 】

即ち、本実施の形態 3 の苗移植機は、上記実施の形態の苗移植機の左右一対の後輪 3 に代えて、左右一対のクローラ走行装置を備えた点が、上記実施の形態の苗移植機と相違する。

【 0 3 5 2 】

まず、本実施の形態の苗移植機 1 のクローラ走行装置 5 0 0 について、図 1 9 を用いて説明する。

【 0 3 5 3 】

図 1 9 は、本実施の形態の苗移植機 1 の植付作業姿勢における、左側のクローラ走行装置 5 0 0 と、左側の走行伝動ケース 6 0 と、左側の従動前輪 2 とを示す概略側面図である。

【 0 3 5 4 】

本実施の形態の苗移植機 1 の右側のクローラ走行装置 5 0 0 と右側の走行伝動ケース 6 0 と右側の従動前輪 2 は、左側のクローラ走行装置 5 0 0 と左側の走行伝動ケース 6 0 と左側の従動前輪 2 と、それぞれ同じ構成であるので、その説明を省略する。

【 0 3 5 5 】

走行伝動ケース 6 0 は、上述した通り、入力軸 6 1 を回動中心として回動可能に構成されており、エンジン 1 2 からの回転駆動力が入力軸 6 1 に入力されて、所定の減速比により減速されて出力軸 6 2 に伝達される構成である。

【 0 3 5 6 】

出力軸 6 2 は、走行伝動ケース 6 0 から外側に向けて突き出しており、その先端側には、クローラ走行装置 5 0 0 の駆動輪 5 1 0 が取り付けられている。

【 0 3 5 7 】

クローラ走行装置 5 0 0 は、図 1 9 に示す通り、駆動輪 5 1 0 と、従動転輪 5 2 0 と、第 1 遊転輪 5 3 1 及び第 2 遊転輪 5 3 2 と、これら駆動輪 5 1 0 と従動転輪 5 2 0 と第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 の外側縁部に巻き掛けられた、外周面に複数の突起が一体形成された合成ゴム製のクローラ 5 4 0 とを有している。

【 0 3 5 8 】

また、駆動輪 5 1 0 には、スプロケットブレーキ 5 1 1 が設けられており、左右の操縦ハンドル 8 にそれぞれ設けられたサイドクラッチレバー 8 5 の操作に連動して、駆動輪 5 1 0 との摩擦力を利用して駆動輪 5 1 0 を停止させる構成である。

【 0 3 5 9 】

尚、右側の操縦ハンドル 8 に設けられたサイドクラッチレバー 8 5 には、右側の走行伝動ケース 6 0 の入力軸 6 1 への駆動力の入切を行う為のサイドクラッチケーブル (図示省略) と、右側の走行伝動ケース 6 0 の出力軸 6 2 に取り付けられた駆動輪 5 1 0 に設けら

10

20

30

40

50

れたスプロケットブレーキ 5 1 1 の入切を行う為のスプロケットブレーキ用ケーブル（図示省略）とが、連結されている。

【 0 3 6 0 】

左側の操縦ハンドル 8 に設けられたサイドクラッチレバー 8 5 についても、上記と同様の構成である。

【 0 3 6 1 】

これにより、左右の何れか一方のサイドクラッチレバー 8 5 を操作することで、操作した側の駆動輪 5 1 0 への駆動力の伝達が「切」状態になると共に、駆動輪の慣性による回動が制動される為、操作した側のクローラ 5 4 0 を的確に制動出来て、走行車体 1 5 の小回り旋回が実現出来る。

10

【 0 3 6 2 】

また、クローラ走行装置 5 0 0 は、図 1 9 に示す通り、従動転輪 5 2 0 を走行伝動ケース 6 0 に対して前後方向にスライド移動可能に固定する為の走行伝動ケース側支持プレート 5 5 0 及び従動転輪支持プレート 5 6 0 と、従動転輪支持プレート 5 6 0 に対し支持ピン 5 7 1 を介して揺動自在に連結されると共に第 1 遊転輪 5 3 1 及び第 2 遊転輪 5 3 2 を支持する遊転輪支持プレート 5 7 0 とを有している。

【 0 3 6 3 】

また、図 1 9 に示す通り、遊転輪支持プレート 5 7 0 の右上端側と、従動転輪支持プレート 5 6 0 の右下端部との間には、圧縮スプリング 5 7 2 が設けられている。

【 0 3 6 4 】

20

これにより、走行伝動ケース 6 0 ひいてはクローラ 5 4 0 の下動に伴い、苗移植機 1 がリフトアップすると、圧縮スプリング 5 7 2 が、後方側に配置された第 2 遊転輪 5 3 2 をクローラ接地面 5 4 0 a に向けて押すため、接地荷重を後方の第 2 遊転輪 5 3 2 が主に受けることになり、前輪 2 とクローラ 5 4 0 との接地荷重の変化を少なくすることができる。

【 0 3 6 5 】

また、図 1 9 に示す通り、遊転輪支持プレート 5 7 0 が揺動自在に連結された支持ピン 5 7 1 の地面からの高さ、走行伝動ケース 6 0 の回動支点としての入力軸 6 1 の地面からの高さが、近い為、走行伝動ケース 6 0 ひいてはクローラ 5 4 0 の上下動におけるクローラ 5 4 0 の接地位置の前後変化が少なくなり、前輪 2 とクローラ 5 4 0 との接地荷重の変化が少なくなる。

30

【 0 3 6 6 】

また、走行伝動ケース側支持プレート 5 5 0 の前端部は走行伝動ケース 6 0 の後端部に直接固定されており、中央部及び後端部において貫通孔（図示省略）が 2 つ設けられている。

【 0 3 6 7 】

これに対して、従動転輪支持プレート 5 6 0 の前端側には、上述した走行伝動ケース側支持プレート 5 5 0 に設けられた 2 つの貫通孔に対応した 2 つの長穴 5 6 1 が設けられており、当該長穴 5 6 1 側から上記貫通孔に挿入されたボルト 5 6 2 にナット（図示省略）を締め付けることにより、走行伝動ケース側支持プレート 5 5 0 に対して従動転輪支持プレート 5 6 0 が、長穴 5 6 1 の前後の幅の範囲内において前後方向にスライド移動可能に固定される構成である。

40

【 0 3 6 8 】

また、本実施の形態の苗移植機 1 では、従動前輪 2 とクローラ走行装置 5 0 0 のクローラ接地面 5 4 0 a が水平面に接地した状態で、入力軸 6 1 を中心とした走行伝動ケース 6 0 の植付作業中における回動の範囲内においては、側面視で、2 つの長穴 5 6 1 は、従動転輪 5 2 0 の従動転輪軸 5 2 1 よりも下側に位置し、且つ、第 1 遊転輪 5 3 1 の第 1 遊転輪軸 5 3 1 a 及び第 2 遊転輪 5 3 2 の第 2 遊転輪軸 5 3 2 a よりも上側に位置する（図 1 9 参照）。

【 0 3 6 9 】

50

これにより、クローラ 5 4 0 の張圧の調節が容易に行える。

【 0 3 7 0 】

また、上記構成により、昇降操作レバー 8 1 の切り替え操作や、植付作業中におけるセンサ板 7 1 の上下動に応じて、油圧昇降シリンダ 1 0 が伸縮し、走行伝動ケース 6 0 が入力軸 6 1 を回動中心として反時計回りに回動すると、クローラ走行装置 5 0 0 は、クローラ接地面 5 4 0 a を水平状態に保持したまま上方に向けて移動するので車高は低くなる。

【 0 3 7 1 】

一方、走行伝動ケース 6 0 が入力軸 6 1 を回動中心として時計回りに回動すると、クローラ走行装置 5 0 0 は、クローラ接地面 5 4 0 a を水平状態に保持したまま下方に向けて移動するので車高は高くなる。

10

【 0 3 7 2 】

尚、エンジン 4 の下方に設けられた従動前輪支持ステー 2 1 0 の左右両端部に左右従動前輪支持ロッド 2 1 1 が高さ調節可能に取り付けられ、左右従動前輪支持ロッド 2 1 1 の下端部に各々従動前輪 2 が回動自在に取り付けられている。

【 0 3 7 3 】

また、本実施の形態の苗移植機 1 では、従動前輪 2 とクローラ接地面 5 4 0 a が水平面に接地した状態で、入力軸 6 1 を中心とした走行伝動ケース 6 0 の植付作業中における回動の範囲内においては、側面視で、従動転輪 5 2 0 の従動転輪軸 5 2 1 は、出力軸 6 2 よりも上側に位置し、且つ、第 1 遊転輪軸 5 3 1 a と第 2 遊転輪軸 5 3 2 a は、出力軸 6 2 よりも下側に位置する（図 1 9 参照）。

20

【 0 3 7 4 】

また、本実施の形態の苗移植機 1 では、従動前輪 2 とクローラ接地面 5 4 0 a が水平面に接地した状態で、側面視で入力軸 6 1 よりも出力軸 6 2 が高位となる構成である。

【 0 3 7 5 】

これにより、走行伝動ケース 6 0 の入力軸 6 1 と、クローラ接地面 5 4 0 a との高低差が小さくなるので、植付作業中における走行伝動ケース 6 0 の矢印 A 方向への回動でクローラ走行装置 5 0 0 が上下動することによるクローラ接地部 5 4 0 a の前後移動を抑えることが出来る。

【 0 3 7 6 】

また、走行伝動ケース 6 0 において入力軸 6 1 と出力軸 6 2 を個別に設けて、出力軸 6 2 に駆動輪 5 1 0 を取り付けただけにより、駆動輪 5 1 0 と後部の第 2 遊転輪 5 3 2 との距離を短く出来、クローラ走行装置 5 0 0 の前後幅 W を短くすることが出来る。

30

【 0 3 7 7 】

また、本実施の形態の苗移植機 1 では、従動前輪 2 とクローラ接地面 5 4 0 a が水平面に接地した状態で、入力軸 6 1 を中心とした走行伝動ケース 6 0 の植付作業中における回動の範囲内においては、側面視で、第 1 遊転輪軸 5 3 1 a と第 2 遊転輪軸 5 3 2 a の前後方向における中間位置よりも前側に従動転輪軸 5 2 1 が配置されている（図 1 9 参照）。

【 0 3 7 8 】

これにより、クローラ走行装置 5 0 0 をコンパクトに構成出来、クローラ走行装置 5 0 0 の上下動で他の部材（例えば、苗タンク）に干渉しないように出来る。

40

【 0 3 7 9 】

尚、上記実施の形態では、従動転輪 5 2 0 を走行伝動ケース 6 0 に対して前後方向にスライド移動可能に固定する構成について説明したが、この構成に加えて、図 2 0 に示す通り、第 2 クローラ走行装置 2 5 0 0 を第 2 走行伝動ケース 3 6 0 に対して左右方向にスライド移動可能な構成としても良い。図 2 0 は、左側の第 2 クローラ走行装置 2 5 0 0 を左側の第 2 走行伝動ケース 3 6 0 に対して左右方向にスライド移動可能な構成とした場合の連結部の概略斜視図である。ここで、上記実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。また、右側の第 2 クローラ走行装置（図示省略）は、左側の第 2 クローラ走行装置 2 5 0 0 と同じ構成であるので、その説明を省略する。

【 0 3 8 0 】

50

図 20 に示す構成例では、第 2 走行伝動ケース 360 の側面の前後方向における中央位置から外側に向けて出力軸 62 が突き出しており、当該出力軸 62 の前側に配置された入力軸 61 と同軸の位置において第 2 走行伝動ケース 360 の側面から外側に向けて前側スライド軸 361 が出力軸 62 と平行に突き出して溶接固定されていると共に、当該出力軸 62 の後側において第 2 走行伝動ケース 360 の側面から外側に向けて後側スライド軸 362 が出力軸 62 と平行に突き出して溶接固定されている。

【0381】

一方、第 2 クローラ走行装置 2500 には、上記実施の形態の走行伝動ケース 60 の後端部に直接固定された走行伝動ケース側支持プレート 550 に代えて、第 2 走行伝動ケース側支持プレート 2550 が設けられている。

10

【0382】

また、第 2 走行伝動ケース側支持プレート 2550 には、第 2 走行伝動ケース 360 に対して、前側スライド軸 361 及び後側スライド軸 362 を介してスライド移動可能に連結する為の前側パイプ部材 2551 及び後側パイプ部材 2552 と、出力軸 62 を貫通させる為の中央パイプ部材 2553 とが連結されている。

【0383】

即ち、後側パイプ部材 2552 が第 2 走行伝動ケース側支持プレート 2550 の前端部に貫通固定されており、後側パイプ部材 2552 には後固定板 2554B を介して中央パイプ部材 2553 が連結固定されており、中央パイプ部材 2553 には前固定板 2554F を介して前側パイプ部材 2551 が連結固定されている。

20

【0384】

第 2 走行伝動ケース側支持プレート 2550 に、従動転輪支持プレート 560 に設けられた 2 つの長穴 561 に対応した 2 つの貫通孔（図示省略）が設けられている点は、上記実施の形態の走行伝動ケース側支持プレート 550 と同じである。

【0385】

図 20 に示す構成により、作業者が、苗移植機 1 の左側の第 2 クローラ走行装置 2500 及び右側の第 2 クローラ走行装置（図示省略）のトレッド調節を行う場合、前側パイプ部材 2551 及び後側パイプ部材 2552 と、前側スライド軸 361 及び後側スライド軸 362 とを互いに嵌合挿入しスライド移動して所望の位置に位置決めした後、ボルト 2555 で固定する。そして、中央パイプ部材 2553 の外側の開口部 2553a から突き出している出力軸 62 に駆動輪 510 をボルト（図示省略）で固定する。これにより、クローラ 540 の左右方向の位置調節が行える。また、左右方向の位置調節を行っても、出力軸 62 からクローラ 540 への駆動力の伝動を的確に行える。尚、左右の従動前輪 2 についても、トレッド調節を適宜行う。

30

【0386】

また、図 20 に示す構成では、第 2 走行伝動ケース 360 の上端面には潤滑油を給油するための給油口 90 が設けられており、当該給油口 90 には給油キャップ 91 が着脱自在に設けられている。更に、第 2 走行伝動ケース 360 の前側の端面であって、通常の植付作業における第 2 走行伝動ケース 360 の回動範囲において上下動する位置に、潤滑油を排出するための排油口 92 が設けられており、当該排油口 92 には排油キャップ 93 が着脱自在に設けられている。これにより、排油口 92 は、通常作業の姿勢（通常の植付作業における第 2 走行伝動ケース 360 の回動範囲）において、潤滑油の油面が排油口 92 まで満たされているか否か、即ち、油面が適正状態にあるか否かを確認するための油面確認用孔（検油口）として兼用出来る。尚、第 2 走行伝動ケース 360 内の潤滑油を排油口 92 から排出する際は、第 2 走行伝動ケース 360 を回動範囲において最上動位置（走行車体 15 を最も下降させた状態）にし、第 2 走行伝動ケース 360 において排油口 92 を下位にして行う。尚、必要に応じて、連結ロッド 9a と第 2 走行伝動ケース 360（スイングアーム 63a）との連結を外し、作業者が第 2 走行伝動ケース 360 を持ち上げる等して第 2 走行伝動ケース 360 の最下部に排油口 92 が位置するようにしてもよい。

40

【0387】

50

次に、図 2 1 ~ 図 2 2 を用いて、作業者が操縦ハンドル 8 を押し下げて、従動前輪 2 と走行伝動ケース 6 0 とを上昇させることにより、苗移植機 1 をリフトアップさせる際に、操縦ハンドル 8 を押し下げる為に必要な力を軽減出来る構成について説明する。

【 0 3 8 8 】

図 2 1 は、本実施の形態の第 3 クローラ走行装置 3 5 0 0 の概略左側面図である。また、図 2 2 は、図 2 1 の第 3 クローラ走行装置 3 5 0 0 を備えた苗移植機 1 を最大高さまでリフトアップさせときの第 3 クローラ走行装置 3 5 0 0 の状態を示す概略左側面図である。

【 0 3 8 9 】

尚、本実施の形態では、図 1 9 で説明したクローラ走行装置 5 0 0 と基本的に同じ構成には同じ符号を付してその説明を省略し、相違点を中心に説明する。

10

【 0 3 9 0 】

即ち、図 2 1 に示す第 3 クローラ走行装置 3 5 0 0 には、従動転輪支持プレート 5 6 0 に対して、回動支点 5 6 3 を中心として、後述する死点越えに必要な所定範囲内での回動が可能なスプリングステー 5 6 4 が取り付けられている。

【 0 3 9 1 】

また、図 2 1 に示す第 3 クローラ走行装置 3 5 0 0 には、一端 5 9 1 がスプリングステー 5 6 4 に連結され、他端 5 9 2 が遊転輪支持プレート 5 7 0 に連結された死点越え用引っ張りばね 5 9 0 が設けられている。

【 0 3 9 2 】

20

死点越え用引っ張りばね 5 9 0 の一端 5 9 1 及び他端 5 9 2 は、作業者が苗移植機 1 を最大高さまでリフトアップさせる際、図 2 2 に示す通り、死点越え用引っ張りばね 5 9 0 が、支持ピン 5 7 1 の軸芯に関して死点越えすると同時に、スプリングステー 5 6 4 の回動支点 5 6 3 に関して死点越えする位置に連結されている。

【 0 3 9 3 】

これにより、作業者が苗移植機 1 を最大高さまでリフトアップさせる際（図 2 2 参照）、操縦ハンドル 8 を押し下げる為に必要な力を軽減することが出来る。

【 0 3 9 4 】

尚、図 2 1、図 2 2 に示した構成では、スプリングステー 5 6 4 も回動支点 5 6 3 に関して死点越えする場合について説明したが、これに限らず例えば、スプリングステー 5 6 4 を備えず、死点越え用引っ張りばね 5 9 0 の一端 5 9 1 が、従動転輪支持プレート 5 6 0 に対して直接に連結された構成であってもよい。この場合でも、作業者が苗移植機 1 を最大高さまでリフトアップさせる際、操縦ハンドル 8 の押し下げをアシストする。

30

【 0 3 9 5 】

また、図 1 9 ~ 図 2 2 に示した構成では、走行伝動ケース 6 0 が入力軸 6 1 を中心として回動可能であり、且つ、出力軸 6 2 にクローラ走行装置の駆動輪 5 1 0 が取り付けられている場合について説明したが、これに限らず例えば、入力軸 6 1 が出力軸 6 2 を兼ねた入出力軸を備えた構成であっても良い。即ち、この場合、クローラ走行装置は、入出力軸を中心として回動可能であり、且つ、入出力軸にクローラ走行装置の駆動輪が取り付けられる。

40

【 0 3 9 6 】

尚、本実施の形態の第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 は、本発明の転輪の一例にあたる。また、本実施の形態の出力軸 6 2 は、本発明の駆動輪の軸芯の一例にあたる。また、本実施の形態の従動転輪支持プレート 5 6 0 は、本発明の第 1 部材の一例にあたり、本実施の形態の遊転輪支持プレート 5 7 0 は、本発明の第 2 部材の一例にあたる。また、本実施の形態の死点越え用引っ張りばね 5 9 0 は、本発明の引っ張りスプリングの一例にあたる。また、本実施の形態の支持ピン 5 7 1 の軸芯は、本発明の揺動支点の一例にあたる。

【 0 3 9 7 】

尚、上記実施の形態では、従動転輪軸 5 2 1 を一つ備えた場合について説明したが、こ

50

れに限らず例えば、従動輪軸を二つ又はそれ以上設けることにより、従動輪を二つ又はそれ以上設けた構成であっても良い。

【 0 3 9 8 】

また、上記実施の形態では、第 1 遊転輪軸 5 3 1 a と第 2 遊転輪軸 5 3 2 a を備えた場合について説明したが、これに限らず例えば、遊転輪軸を三つ又はそれ以上設けることにより、遊転輪を三つ又はそれ以上設けた構成であっても良い。

【 0 3 9 9 】

また、上記実施の形態では、走行伝動ケース側支持プレート 5 5 0 に対して従動転輪支持プレート 5 6 0 が長穴 5 6 1 を介して連結固定され、更に従動転輪支持プレート 5 6 0 に対して遊転輪支持プレート 5 7 0 が支持ピン 5 7 1 を介して回動自在に連結された構成について説明したが、これに限らず例えば、走行伝動ケースが後方に長く伸びた形状を成しており、その走行伝動ケースの後端部に設けられた出力軸にクローラ走行装置の駆動輪が取り付けられていると共に、その出力軸を中心として回動自在に連結された別の遊転輪支持プレートにより複数の遊転輪が支持され、これら駆動輪と複数の遊転輪との外側にクローラが巻き掛けられている構成であっても良い。

【 0 4 0 0 】

また、上記実施の形態に限らず例えば、図 2 3 に示す第 4 クローラ走行装置 4 5 0 0 では、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 の支持ピン 5 7 1 を揺動フレーム 8 1 0 に取り付け、揺動フレーム 8 1 0 は、走行車体 1 5 の下端部 1 5 a (図 1 9 参照) に先端が回動自在に連結されたロッド 8 2 0 と、走行伝動ケース 6 0 に先端部が固定されたクローラフレーム 8 3 0 とによりリンク構造を成していても良い。リンク構造を成すことで、走行伝動ケース 6 0 の入力軸 6 1 を中心とした回動に伴ったクローラフレーム 8 3 0 の上下回動に合わせて、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 の支持ピン 5 7 1 の位置を変えられる。

図 2 3 は、第 4 クローラ走行装置 4 5 0 0 の構成を示す概略左側面図である。

【 0 4 0 1 】

更にまた、図 2 3 に示す通り、クローラフレーム 8 3 0 の揺動フレーム 8 1 0 側の第 1 回動支点 8 3 0 a と、ロッド 8 2 0 の揺動フレーム 8 1 0 側の第 2 回動支点 8 2 0 a との第 1 支点間距離 L_a は、入力軸 6 1 の軸芯、即ちクローラフレーム 8 3 0 の第 3 回動支点 8 3 0 b と、ロッド 8 2 0 の走行車体 1 5 の下端部 1 5 a 側の第 4 回動支点 8 2 0 b との第 2 支点間距離 L_b より狭く構成されていても良い。これにより、苗移植機 1 がリフトアップする際に、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 の支持ピン 5 7 1 の位置が後方へ移動するため、前後輪バランスの変化が少ない。

【 0 4 0 2 】

また、上記実施の形態に限らず例えば、図 2 4 (a) に示す第 5 クローラ走行装置 5 5 0 0 では、従動転輪 5 2 0 を回動自在に取り付けられた第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 と、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 が回動可能に取り付けられた第 2 遊転輪支持プレート 1 5 7 0 との取り付けを、ラックとピニオンギヤを用いた構成であっても良い。

図 2 4 (a) は、第 5 クローラ走行装置 5 5 0 0 の構成を示す概略左側面図であり、図 2 4 (b) は、数式を説明するための説明図である。尚、図 2 4 (a)、図 2 4 (b) における θ は、駆動輪 5 1 0 の回動中心を通る水平線 5 1 2 を基準として、駆動輪 5 1 0 の回動中心とクローラ接地面 5 4 0 a の前後方向の中央位置の中央接地点 5 4 0 a 1 とを結ぶ補助線 5 1 3 との間の角度である。また、図 2 4 (b) における O 点は、駆動輪 5 1 0 の回動中心に対応し、P 点は、第 5 クローラ走行装置 5 5 0 0 が角度 θ だけリフトアップしていない状態での中央接地点 5 4 0 a 1 に対応する。また、P 点は、第 5 クローラ走行装置 5 5 0 0 が角度 θ だけリフトアップした時の中央接地点 5 4 0 a 1 に対応する。また、O 点と P 点との距離は L であり、O 点と P 点との距離は L であるとする。

【 0 4 0 3 】

即ち、図 2 4 (a) に示す通り、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 の下端縁部には、ラック部 1 5 6 5 が形成されており、また、第 2 遊転輪支持プレート 1 5 7 0 の上端縁部には、ラック部 1 5 6 5 と噛み合う位置にピニオンギヤ部 1 5 7 5 が形成されている。ピ

10

20

30

40

50

ニオンギヤ部 1 5 7 5 のギヤの歯先は、第 2 遊転輪支持プレート 1 5 7 0 上に立設された第 2 支持ピン 1 5 7 1 を中心とした半径 R の円弧上に配置されている。また、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 のラック部 1 5 6 5 には、第 2 遊転輪支持プレート 1 5 7 0 を移動可能に支持する長孔 1 5 6 6 a が形成された支持プレート 1 5 6 6 が固定されている。長孔 1 5 6 6 a には第 2 支持ピン 1 5 7 1 がスライド移動可能に挿入されて、抜け防止ピン（図示省略）が先端部に装着されている。

【 0 4 0 4 】

また、ピニオンギヤ部 1 5 7 5 のギヤの歯先の半径 R は、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 がリフトアップした時のクローラ接地面 5 4 0 a の前後方向の中央接地点 5 4 0 a 1 の前後ずれ量と、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 が回動した時の前後補正量が、

10

【 0 4 0 5 】

即ち、この構成によれば、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 がリフトアップした場合、ラック部 1 5 6 5 とピニオンギヤ部 1 5 7 5 との噛み合い部が後方へ移動するため、第 1 遊転輪 5 3 1 と第 2 遊転輪 5 3 2 は後方へ移動する。そして、この後方への移動量（補正量 L 2 ）と、クローラ接地面 5 4 0 a の中央接地点 5 4 0 a 1 の前方への移動量（ずれ量 L 1 ）が一致するので、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 がリフトアップしても、クローラ接地面 5 4 0 a の中央接地点 5 4 0 a 1 の位置は変わらない。

【 0 4 0 6 】

ここで、図 2 4 （ b ）を参照しながら、ピニオンギヤ部 1 5 7 5 のギヤの歯先の半径 R

20

の設定の仕方について、数式を用いて説明する。

【 0 4 0 7 】

第 5 クローラ走行装置 5 5 0 0 が角度 だけリフトアップした場合、即ち、第 2 従動転輪支持プレート 1 5 6 0 が角度 だけリフトアップした場合の、クローラ接地面 5 4 0 a の前後方向の中央接地点 5 4 0 a 1 のずれ量 L 1 （図 2 4 （ b ）参照）は、次式（ 1 ）で表される。

【 0 4 0 8 】

$$L1 = L \cos \theta - L \cos (\theta + \alpha) \dots \dots \dots (式1)$$

一方、ラック部 1 5 6 5 とピニオンギヤ部 1 5 7 5 との噛み合い部が後方へ移動することによる補正量 L 2 は、次式（ 2 ）で表される。

30

【 0 4 0 9 】

$$L2 = 2 R \sin \alpha / 360 \dots \dots \dots (式2)$$

ここで、次式（ 3 ）が成り立てば、中央接地点 5 4 0 a 1 のずれ量が小さくなるか、若しくはゼロになる。

【 0 4 1 0 】

$$L1 = L2 \dots \dots \dots (式3)$$

そこで、（式 1 ）～（式 3 ）に基づいて、次式（ 4 ）を得る。

【 0 4 1 1 】

$$L \cos \theta - L \cos (\theta + \alpha) = 2 R \sin \alpha / 360 \dots \dots \dots (式4)$$

（式 4 ）を R について解くと、次式（ 5 ）が得られる。

40

【 0 4 1 2 】

$$R = (L \cos \theta - L \cos (\theta + \alpha)) 360 / 2 \sin \alpha \dots \dots \dots (式5)$$

上記（式 5 ）により、半径 R が設定出来る。

【 0 4 1 3 】

尚、上記実施の形態では、図 2 0 を用いて、作業者が、苗移植機 1 の左側の第 2 クローラ走行装置 2 5 0 0 及び右側の第 2 クローラ走行装置（図示省略）のトレッド調節を行う場合、前側パイプ部材 2 5 5 1 及び後側パイプ部材 2 5 5 2 と、前側スライド軸 3 6 1 及び後側スライド軸 3 6 2 とを互いに嵌合挿入しスライド移動して所望の位置に位置決めした後、ボルト 2 5 5 5 で固定する構成について説明した。ここでは、第 2 クローラ走行装置 2 5 0 0 の側面から、ボルト 2 5 5 5 を締め付けたり緩めたりする作業を容易に行える

50

様にするために、側面視で、第2走行伝動ケース側支持プレート2550を逆への字形状に屈曲させた構成とする。これにより、ボルト2555が側面側から見えるので、容易に作業が行える。

【0414】

また、上記実施の形態では、従動転輪520、第1遊転輪531、第2遊転輪532（図19参照）は、従来と同様の構成である場合について説明したが、これに限らず例えば、図25（a）、図25（b）に示す構成であっても良い。図25（a）は、上記実施の形態で説明したクローラ走行装置に適用可能な改良型転輪6500の斜視図であり、図25（b）は、改良型転輪6500がクローラ走行装置に装着された状態を示す概略側面図である。

10

【0415】

即ち、図25（a）に示す通り、改良型転輪6500は、外形が円形で、その中央に回転軸を挿入固定する為の貫通孔6511が形成された転輪プレート6510の円周部に沿って8本のピン部材6512が等間隔に後付けで立設されて構成されている。これにより、改良型転輪6500は従来の転輪に比べて軽量化が図れる。

【0416】

また、8本のピン部材6512は、クローラ540の内周面に連続的に形成された山型の凸部541の谷間542に確実に嵌り込む構成である。換言すれば、山型の凸部541が隣接するピン部材6512の間に確実に嵌り込む構成である。これにより、クローラ540が駆動輪510（図19参照）により回転すると、山型の凸部541が前方向又は後方向に移動するので、改良型転輪6500は、滑ることなく確実に回転する。

20

【0417】

また、上記実施の形態では、植付具11を上下揺動させる苗植付装置300について主として図10を用いて説明したが、これに限らず例えば、図26に示す第2苗植付装置1700により、苗植付装置300の場合と同様、植付具11を上下揺動及び前後動させる構成であっても良い。

【0418】

ここで、図26は、第2苗植付装置1700の概略構成を示す左側面図である。上記実施の形態で説明した構成と基本的に同じ機能を備えた構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

30

【0419】

即ち、第2苗植付装置1700は、図26に示す通り、植付具11と、植付具11の先端を静止軌跡において、上下及び前後方向に移動させる第2上下動機構1710とを備えている（図1の軌跡T1参照）。

【0420】

また、第2上下動機構1710は、上側リンク1720と、下側リンク1730と、連結部材1740と、上下動アーム駆動軸440（図10参照）に奥側からそれぞれ連結固定された第1カム1750及び第2カム1760と、を備えている。

【0421】

上側リンク1720は、その前端部が、上側リンク回転軸1721を介して、苗植付装置駆動機構400を収納したケーシング401（図10参照）の左側面上側に回転自在に取り付けられている。また、下側リンク1730は、その前端部が、下側リンク回転軸1731を介して、苗植付装置駆動機構400を収納したケーシング401（図10参照）の左側面下側に回転自在に取り付けられている。

40

【0422】

また、連結部材1740は、その上端部が、上側連結軸1741を介して、上側リンク1720の後端部に対して回転自在に連結されている。また、連結部材1740の下端部に設けられた略円弧状の長孔1742に対しては、下側リンク1730の後端部に立設された連結ピン1732が挿入されて、略前後方向にスライド可能に連結されている。

【0423】

50

尚、図 26 では、長孔 1742 が連結部材 1740 側に形成されている構成について説明しているが、これに限らず例えば、長孔 1742 が、下側リンク 1730 の後端部に形成されており、連結部材 1740 の下端部に、連結ピン 1732 が立設された構成であっても良い。

【0424】

また、連結部材 1740 には、植付具 11 が固定されている。

【0425】

また、上側リンク 1720 の途中には上側ローラ 1722 が回動可能に取り付けられており、上側ローラ 1722 は、第 2 カム 1760 の外周面に常に当接しながら回動する構成である。また、下側リンク 1730 の途中には下側ローラ 1733 が回動可能に取り付けられており、下側ローラ 1733 は、第 1 カム 1750 の外周面に常に当接しながら回動する構成である。

10

【0426】

また、上側リンク 1720 と下側リンク 1730 は、下側リンク引っ張りバネ 1770 により連結されており、上側リンク 1720 と下側リンク 1730 との間隔が狭くなる側に付勢する構成である。

【0427】

また、植付具 11 の左側ホッパー部 1011L 及び右側ホッパー部 1011R の先端側には、図 26 に示す通り、左右一对の鏝部材 1780 がそれぞれ取り付けられている。

【0428】

20

上記構成により、上下動アーム駆動軸 440 に形状の異なる第 1 カム 1750 及び第 2 カム 1760 を固定することにより、一軸で、上側リンク 1720 及び下側リンク 1730 を上下動させることが出来る。

【0429】

また、第 1 カム 1750 又は第 2 カム 1760 の形状を変えることで、軌跡 T1 を自由に変えられる。

【0430】

また、上記構成により、異なる 2 つのカムにより上側リンク 1720 及び下側リンク 1730 を強制的に上下動させる構成であるので、高速植付でも確実に上側リンク 1720 及び下側リンク 1730 を上下動させることが出来る。また、高速植付の場合であっても、従来に比べてトルクが無駄にならない。

30

【0431】

また、第 1 カム 1750 と第 2 カム 1760 との外形状を異ならせることで、上側リンク 1720 と下側リンク 1730 の間隔を変え、長孔 1742 をスライドさせることで、植付具 11 を前後動させることが出来る。

【0432】

また、長孔 1742 を設けたことにより、植付作業時に過負荷がかかると、長孔 1742 をスライドさせて逃げる事が出来る。

【0433】

また、植付動作の停止位置からの動き始めにおいて、植付具 11 が固定されている連結部材 1740 の下端部が、長孔 1742 を介して下側リンク 1730 と連結されているため、下側リンク 1730 に完全に連結されている場合に比べて衝撃が少ない。

40

【0434】

また、上記構成によれば、植付具 11 が下降する際に、長孔 1742 をスライドさせることで、植付具 11 を後方に振ることが出来る。

【0435】

これにより、基本軌跡（静軌跡）が円弧のため、下がり工程のみ後に振れば動軌跡の下側は V 字形状となる。

【0436】

また、植付具 11 が下降する際は、長孔 1742 をしながら下側リンク引っ張りバネ 1

50

770を引っ張ることで、植付具11や下側リンク1730等の重さを支え、上昇する際は、植付具11や下側リンク1730等の上昇をアシストする。

【0437】

また、左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rの先端側に鍔部材1780が取り付けられていることにより、鍔部材1780が畝Uの表面に当たると、長孔1742がスライドし、植付具11が下降しないため、植付深さが一定になる。

【0438】

また、長孔1742によるホッパーの先端部の後方向への動き量を、植付作業時の走行速度と同じにすることで、鍔部材1780を用いて植付具11の下降を止めても、畝Uに突入したホッパーの先端を引きずらない。

10

【0439】

尚、上記実施の形態の苗移植機1において、主として図14を用いて説明した植付深さ調整機構700に含まれる、苗22の植付深さを一定に保つためのセンサ板710(図14参照)の前方に、苗移植機1が実際に進行した距離を検知するための接地ローラ(図示省略)を設けても良い。この場合、接地ローラの回動軸を左右両端側で支持する左右一対の支持アームを上方に向けて配置し、それら左右一対の支持アームの上部内側の側面に、接地ローラの落ちすぎを防止する突起を対向配置しても良い。これら対向配置された突起は、深さアーム720(図14参照)の前後方向に延びるアーム部の上端縁部又はセンサ板710に上側から当接することで、接地ローラの落ちすぎを防止する構成である。

【0440】

20

また、上記接地ローラの上方から接地ローラの表面に水を灌水する構成としても良い。

これにより、畝Uに予めマルチフィルムが敷かれている場合でも、接地ローラがマルチフィルムの表面で滑り難くなり、苗移植機1が実際に進行した距離を確実に検知することが出来る。

【0441】

また、上記の場合、接地ローラに水を当てる位置は、接地ローラの中心軸に向かって高圧で水を当てる構成としても良い。これにより、接地ローラに付着した泥を落とすと共に、マルチフィルムの表面での接地ローラのグリップ力(滑り難くさ)を回復することが出来る。

【0442】

30

また、水を当てる部位は、接地ローラの中心軸よりわずかに前寄りとする構成であっても良い。これにより、接地ローラの回転をアシストする。

【0443】

また、円筒状の接地ローラの全周面に、側面視で、円弧状に湾曲した複数の板を等間隔で水車状に配置する構成(露地用)であっても良い。ここで、円弧状の板は、前進方向の回転において、円弧部分が畝面に接する様に配置されている。これにより、接地ローラが土をむかえるような形状であるため、より確実に回転する。

【0444】

また、上記実施の形態では、駆動輪510にスプロケットブレーキ511が設けられて場合について説明したが、これに限らず例えば、スプロケットブレーキ511が設けられていない構成であっても良い。

40

【0445】

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

【0446】

また、上記実施の形態では、作業車両の一例として、エンジン12を搭載し、当該エンジン12からの駆動力をクローラ走行装置500等に伝動する場合について説明したが、これに限らず例えば、エンジンに代えてモータ等を搭載し、当該モータ等からの駆動力を利用する構成であっても良い。

50

【 0 4 4 7 】

また、上記実施の形態では、作業車両の一例として、従動前輪 2 とクローラ走行装置を備えた構成について説明したが、これに限らず例えば、従動前輪 2 を備えずクローラ走行装置のみで走行する構成であっても良い。

【 0 4 4 8 】

また、上記実施の形態では、作業車両の一例として、車輪としての従動前輪 2 を走行車体 1 5 の前側に備え、当該従動前輪 2 の後側にクローラ走行装置を備えた構成について説明したが、これに限らず例えば、車輪をクローラ走行装置の後側に備え、且つ、当該車輪の前側にクローラ走行装置を備えた構成であっても良い。

【 0 4 4 9 】

また、上記実施の形態では、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F を内側から覆う前ガード 1 2 1 0 F と、後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B を内側から覆う後ガード 1 2 1 0 B とを備えた場合等について説明したが、これに限らず例えば、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F を外側から覆う前ガードと、後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B を外側から覆う後ガードとを備えた構成であっても良いし、或いは、何れか一方の V 字切り欠き部を外側から覆い、他方の V 字切り欠き部を内側から覆う構成であっても良い。これにより、植付具の左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L と 1 0 1 1 R により形成されるホッパー内の容積を確保出来る。

【 0 4 5 0 】

また、上記実施の形態では、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F と後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B の双方を前ガードと後ガードにより覆う構成について説明したが、これに限らず例えば、前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F 又は後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B の何れか一方を覆う構成であっても良い。

【 0 4 5 1 】

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

【 0 4 5 2 】

また、上記実施の形態では、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる前側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の両方に切り欠き部が形成されており、且つ、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる後側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の両方に切り欠き部が形成されている場合について説明したが、これに限らず例えば、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる前側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の何れか一方に切り欠き部の一例が形成されており、且つ、左右に二つに分かれたホッパー部の互いに突き合わされる後側の端面部において、右側ホッパー部と左側ホッパー部の何れか一方に切り欠き部の一例が形成された構成であっても良い。また、右側ホッパー部と左側ホッパー部の互いに突き合わされる部位の何れにも、切り欠き部が形成されていない構成であっても良い。

【 0 4 5 3 】

また、上記実施の形態では、左側ホッパー部 1 0 1 1 L と右側ホッパー部 1 0 1 1 R とが互いに突き合わされる前側と後側の端面部において、略 V 字状の前 V 字切り欠き部 1 2 0 0 F と、略 V 字状の後 V 字切り欠き部 1 2 0 0 B が設けられている構成について説明したが、これに限らず例えば、前側と後側の何れか一方の端面部に略 V 字状の切り欠き部が設けられている構成であっても良い。

【 0 4 5 4 】

また、上記実施の形態では、植付具が、左右に二つに分かれたホッパー部を備えた場合について説明したが、これに限らず例えば、植付具が前後に二つに分かれたホッパー部を備えた構成であっても良い。

【 0 4 5 5 】

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

【0456】

また、上記実施の形態では、トレイ送りロッド 121 の戻り動作は、取出部材 260 が育苗ポット 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直前に完了する構成について説明したが、これに限らず例えば、取出部材 260 が育苗ポット 21 の内部に突入した後、抜け出すまでの間の何れかの期間で、トレイ送りロッド 121 の戻り動作が開始され、且つ完了しておりさえすれば良い。

10

【0457】

また、上記実施の形態では、植付具 11 の植付動作を間欠的に行わせる構成について説明したが、これに限らず例えば、一定間隔の株間で苗を植え付ける構成であっても良い。

【0458】

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

【0459】

また、上記実施の形態では、スクレーパ装置 1500 のスクレーパ 1510 が、第 2 植付具 2011 の後方に設けられた構成について説明したが、これに限らず例えば、スクレーパ 1510 は植付具の前方に設けられていても良い。その場合のスクレーパは、例えば、第 2 植付具 2011 の前 V 字切り欠き部 1200F から第 2 植付具 1011 の内部に進入させる構成としても良い。

20

【0460】

また、上記実施の形態では、スクレーパ装置 1500 が、第 2 植付具 2011 に取り付けられると共に、スクレーパアーム 1520 と当接可能に配置されたスクレーパ用カム 1530 が設けられた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、要するに、スクレーパは、先端を開きながら上昇する植付具と共にスクレーパアームが作動することで、前側又は後側に移動し植付具の外側をスクレープし、その後、植付具の内側に進入して植付具の内面をスクレープする構成であればどのような構成であっても良い。

30

【0461】

また、上記実施の形態では、押出口 281 が、位置 K3 から位置 K4 (図 9 参照) の間において、押出位置 273a1 の手前で少し突き出される構成について説明したが、これに限らず例えば、押出口 281 が、位置 K1 から位置 K4 (図 9 参照) の間で、押出位置 273a1 の手前で少し突き出される構成であっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0462】

本発明に係る移植機は、従来に比べて簡単な構成で株間調整が出来るという効果を有し、トレイのポット部から苗を取り出して圃場に植え付ける全自動の苗移植機等として有用である。

40

【符号の説明】

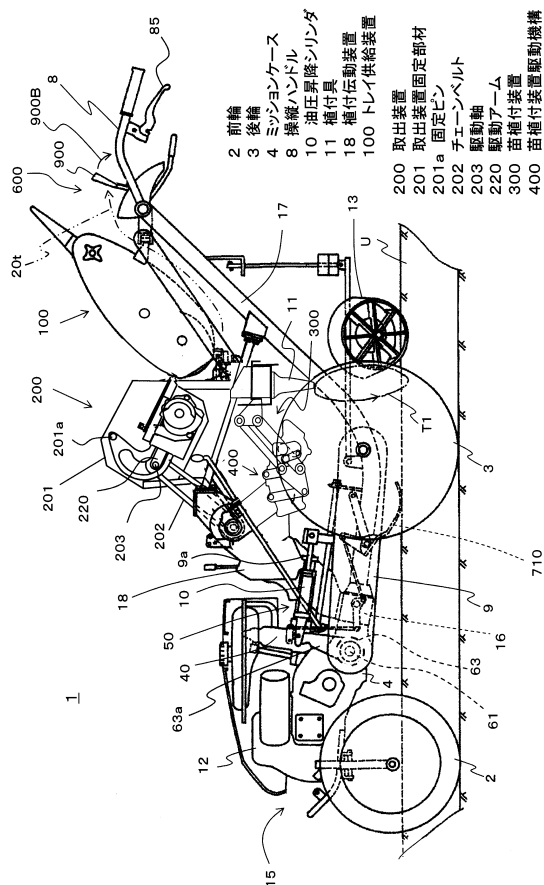
【0463】

- 2 前輪
- 3 後輪
- 4 ミッションケース
- 8 操縦ハンドル
- 10 油圧昇降シリンダ
- 11 植付具
- 20 トレイ

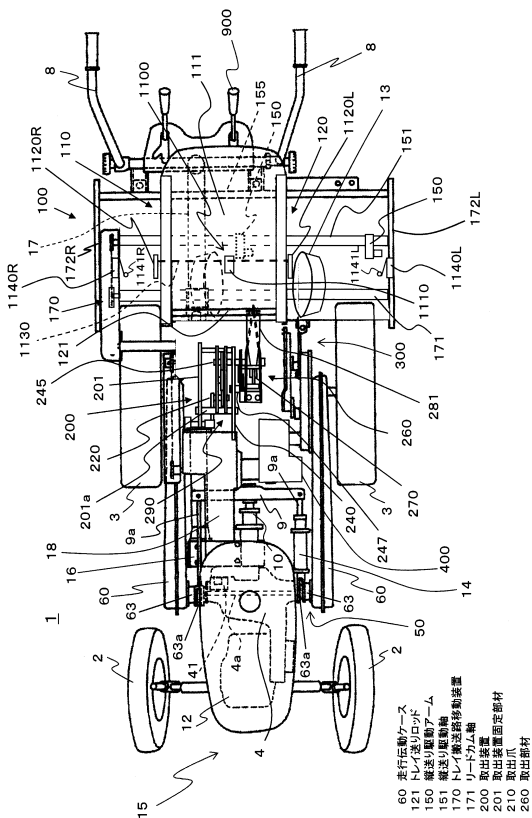
50

2 1	育苗ポット	
2 2	苗	
2 5	押え枠	
6 0	走行伝動ケース	
1 0 0	トレイ供給装置	
1 1 0	苗載台	
1 1 1	トレイ搬送路	
1 5 5	案内レール	
2 0 0	取出装置	
3 0 0	苗植付装置	10
4 0 0	苗植付装置駆動機構	
4 2 0	植付クラッチ	
4 4 1	間欠用カム	
4 6 0	規制アーム	
4 6 0 A	第 1 アーム	
4 6 0 B	第 2 アーム	
1 0 1 1 L	左側ホッパー部	
1 0 1 1 R	右側ホッパー部	
1 0 1 2 L	左ホッパーホルダー	
1 0 1 2 R	右ホッパーホルダー	20
1 2 0 0 F	前 V 字切り欠き部	
1 2 0 0 B	後 V 字切り欠き部	
1 2 1 0 F	前ガード	
1 2 1 0 B	後ガード	
1 4 0 0	駆動装置	
1 4 1 0	ストッパーアーム	
1 4 2 0	引っ張りバネ	
1 4 3 0	ストッパープレート	
1 4 4 0	ソレノイド	
1 4 5 0	圧縮バネ	30
1 4 6 0	バックプレート	

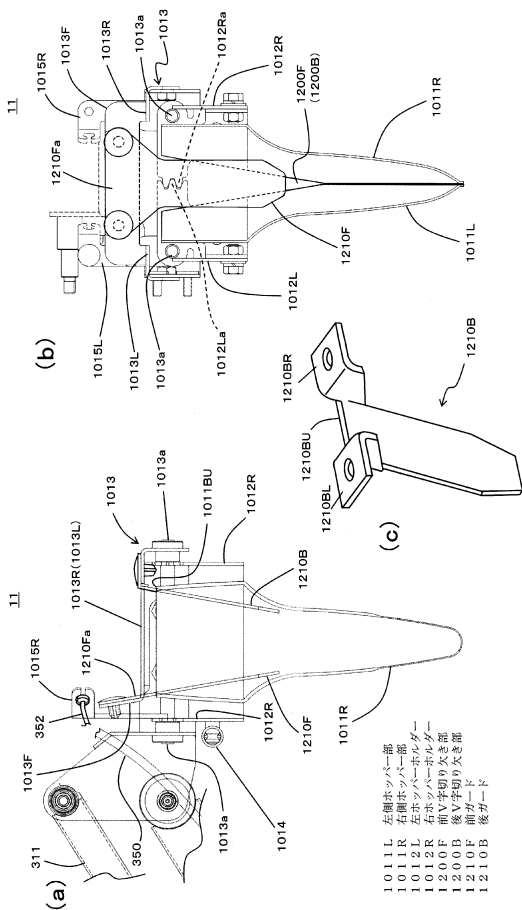
【 図 1 】



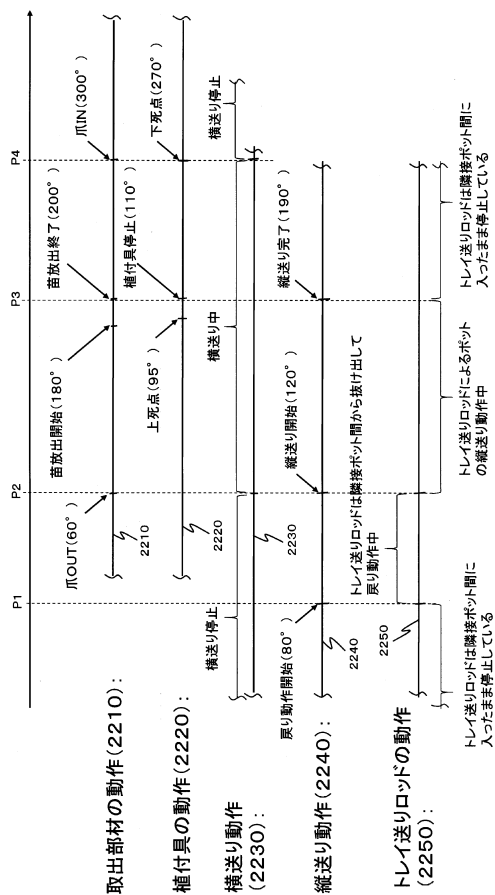
【圖 2】



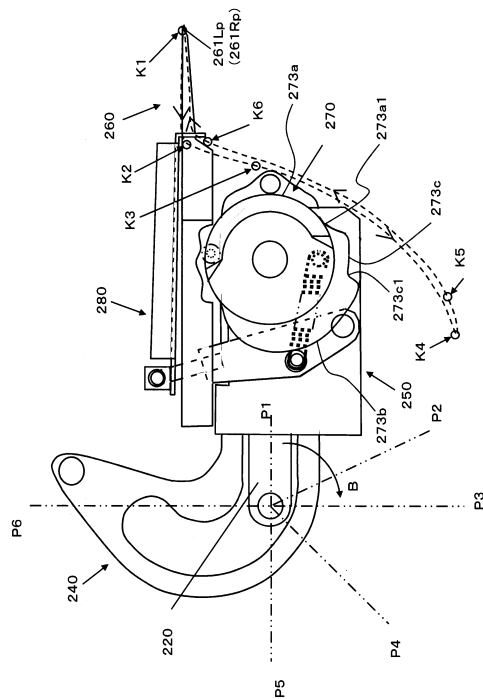
【圖 3】



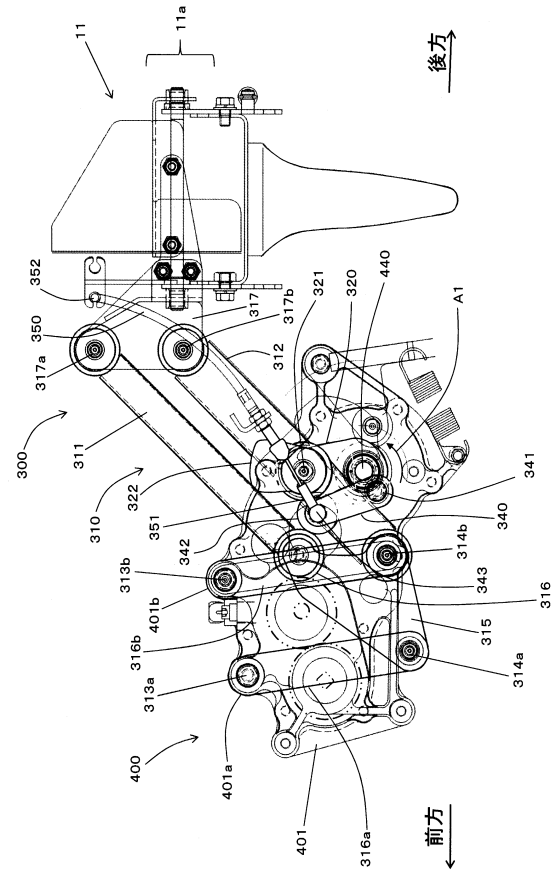
【 図 4 】



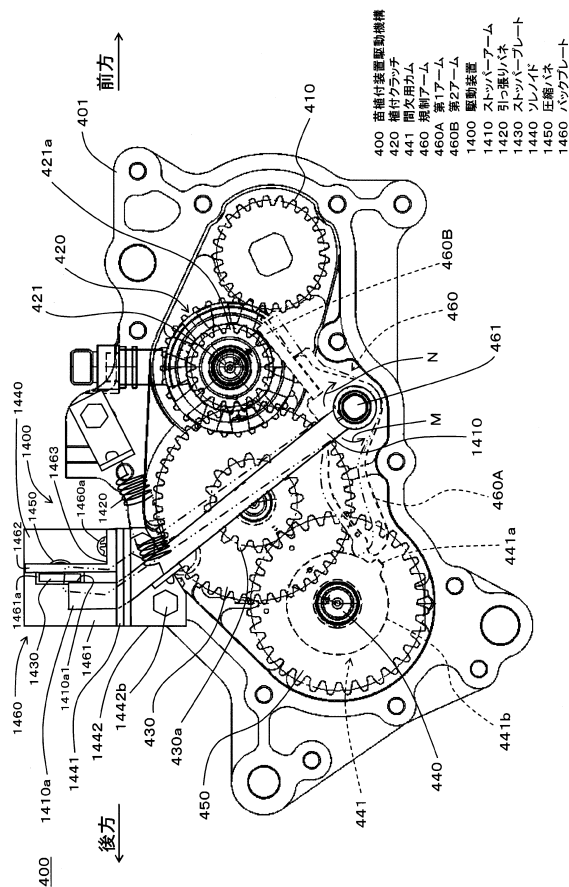
【図 9】



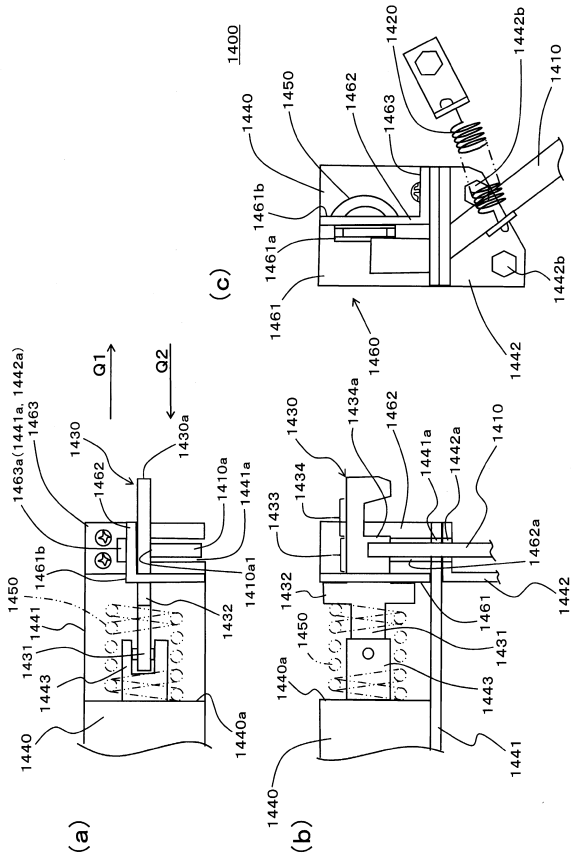
【図 10】



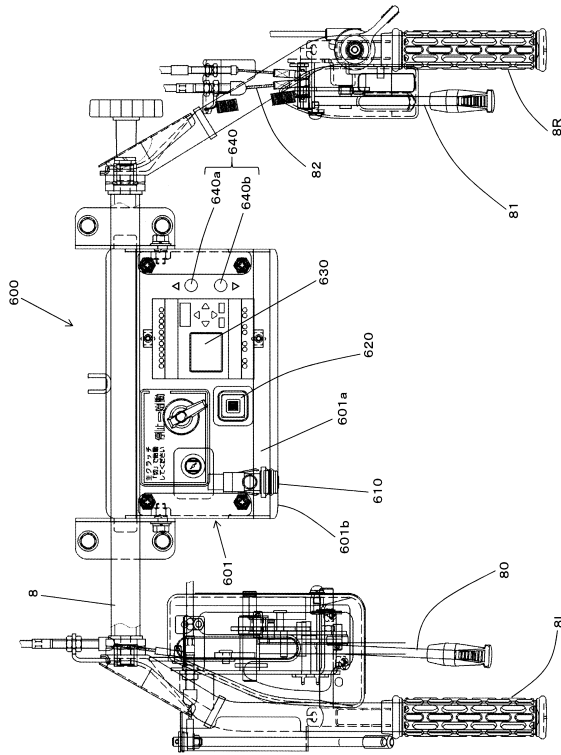
【図 11】



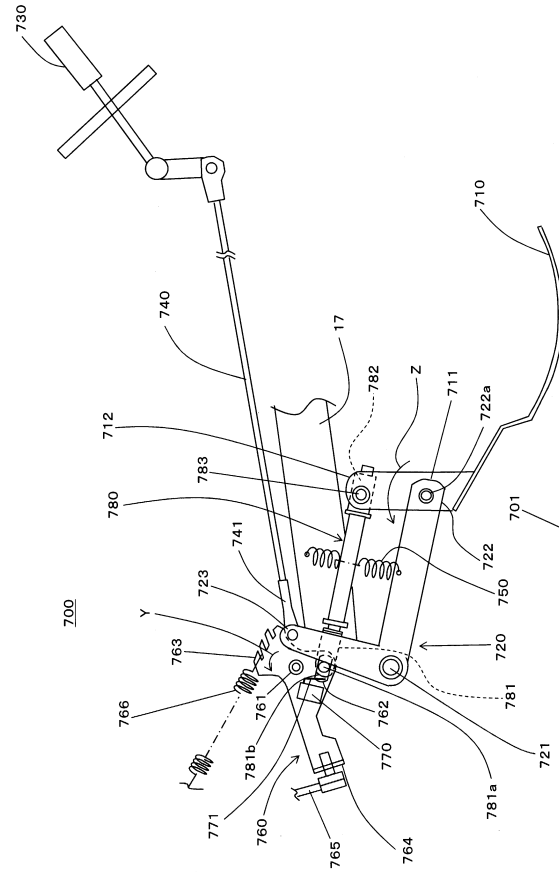
【図 12】



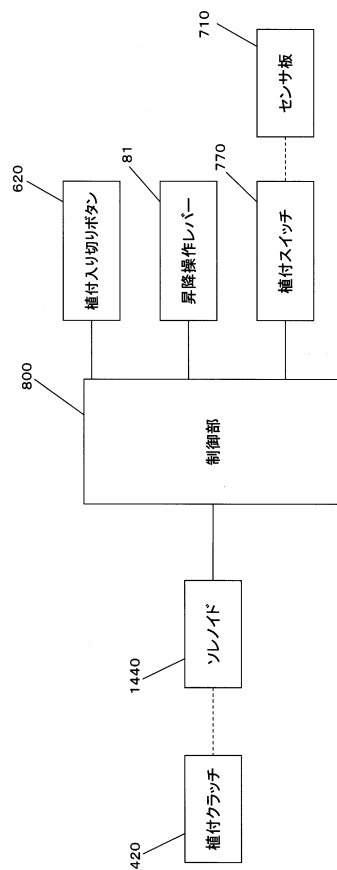
【図 13】



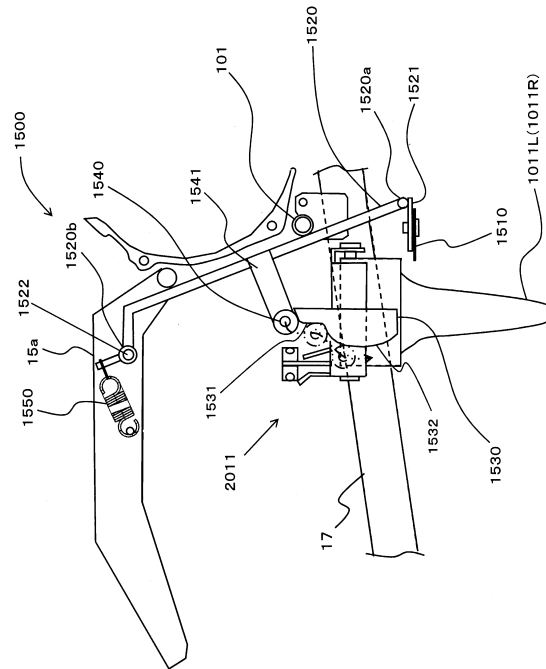
【図 14】



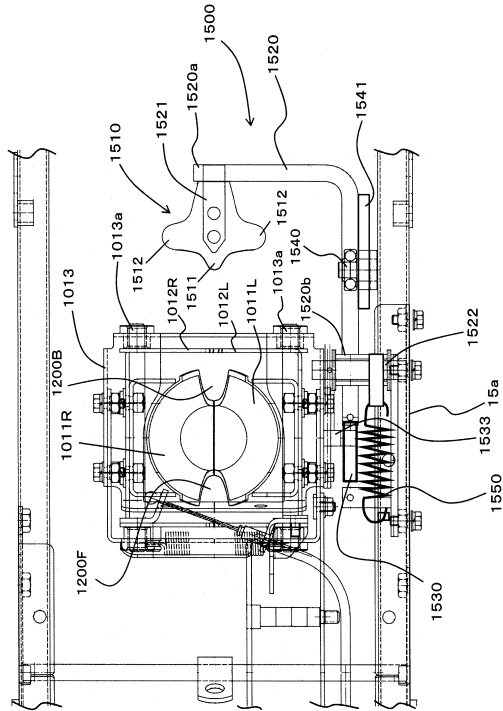
【図 15】



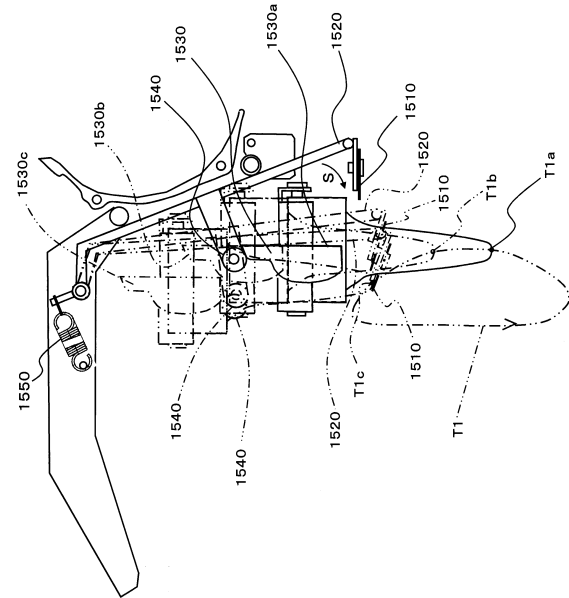
【図 16】



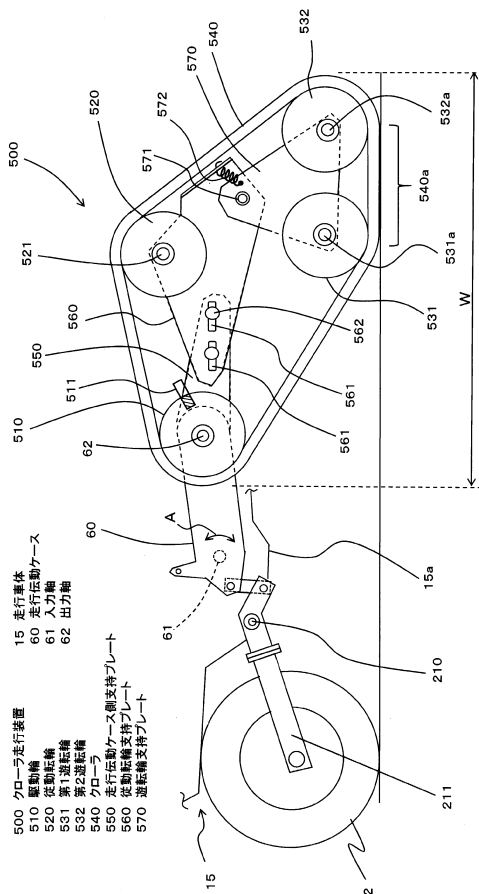
【図 17】



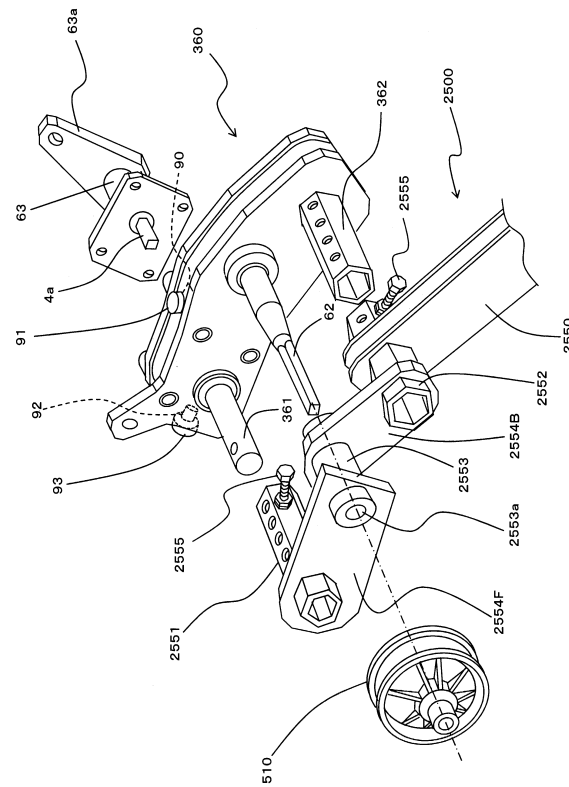
【図 18】



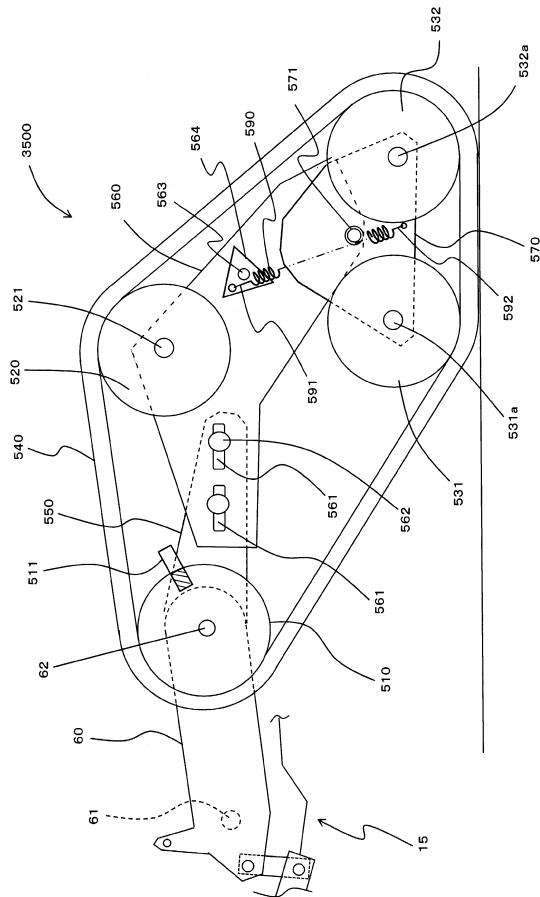
【図 19】



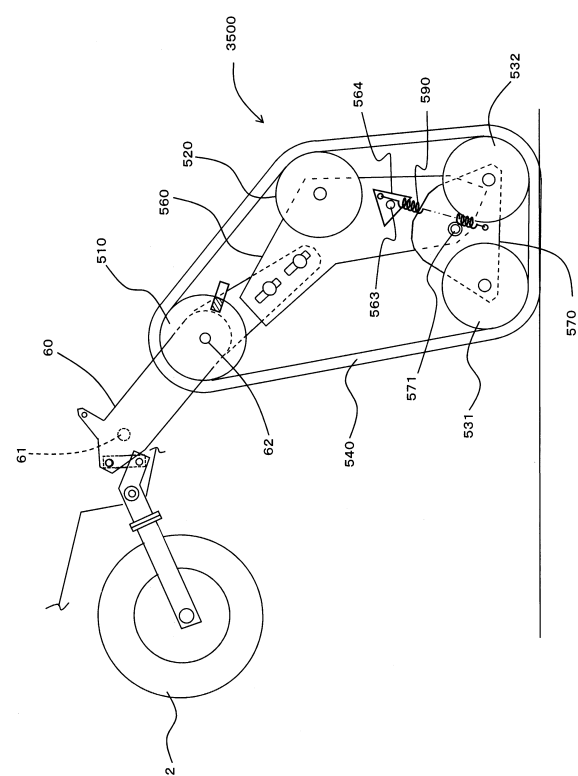
【図 20】



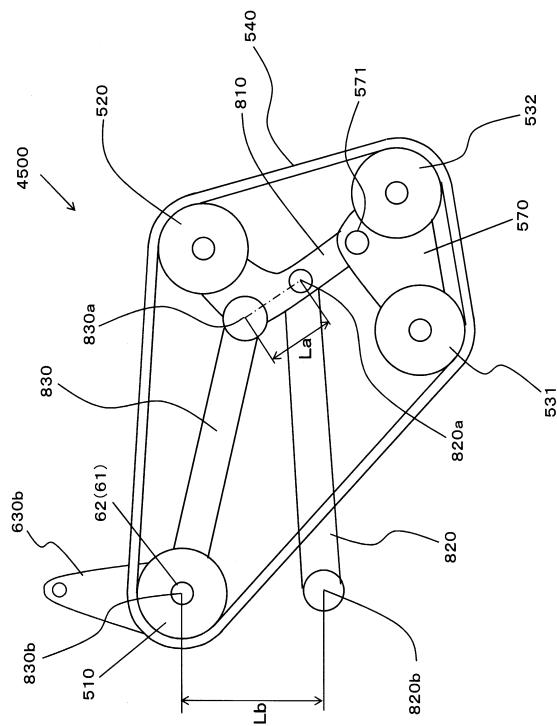
【図 2 1】



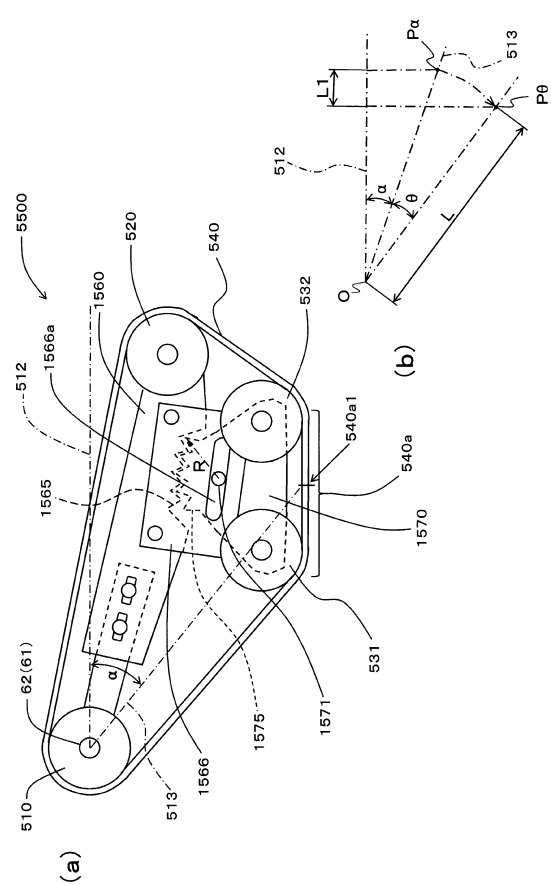
【図 2 2】



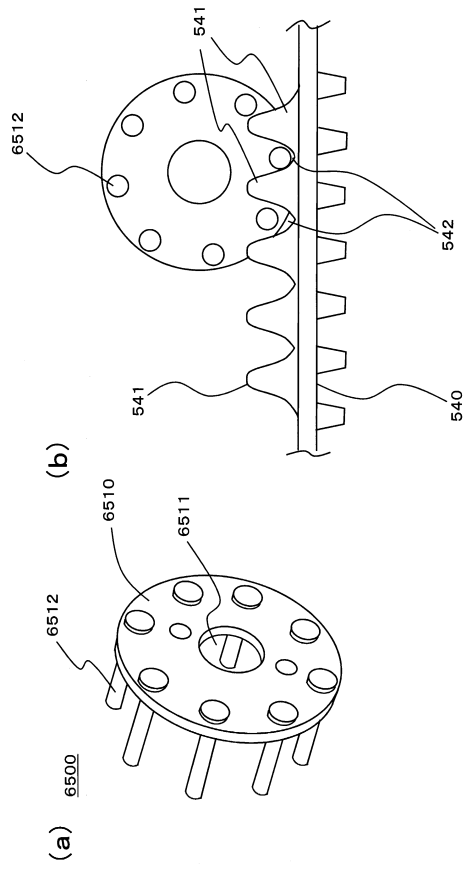
【図 2 3】



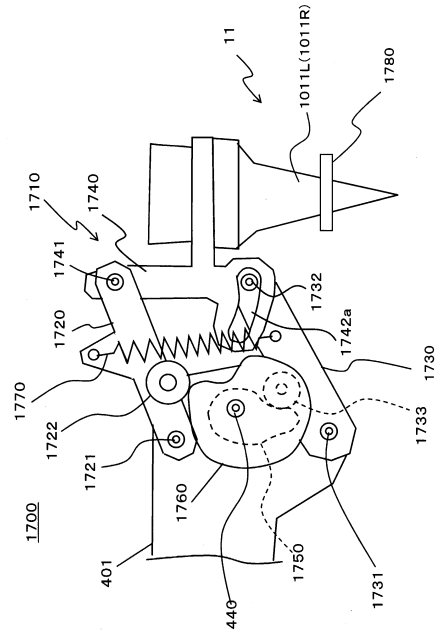
【図 2 4】



【図 25】



【図 26】



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
- (72)発明者 大久保 嘉彦
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 2 0 0 9 - 0 8 2 0 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 0 8 0 5 9 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 8 0 4 6 5 (J P , A)
特開昭 5 3 - 0 4 8 8 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 4 3 1 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 0 8 7 1 6 (J P , A)
実開昭 4 9 - 0 4 3 4 3 2 (J P , U)
特開 2 0 0 9 - 2 5 4 3 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 4 5 2 8 0 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 3 9 4 7 3 5 3 (C N , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 0 1 C 1 1 / 0 2