

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6233493号  
(P6233493)

(45) 発行日 平成29年11月22日(2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1  
**A O 1 C 11/02 (2006.01)**  
 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 3 (全 41 頁)

|            |                                     |           |                              |
|------------|-------------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号  | 特願2016-231171 (P2016-231171)        | (73) 特許権者 | 000000125                    |
| (22) 出願日   | 平成28年11月29日(2016.11.29)             |           | 井関農機株式会社                     |
| (62) 分割の表示 | 特願2014-132593 (P2014-132593)<br>の分割 |           | 愛媛県松山市馬木町700番地               |
| 原出願日       | 平成26年6月27日(2014.6.27)               | (72) 発明者  | 村並 昌実                        |
| (65) 公開番号  | 特開2017-60516 (P2017-60516A)         |           | 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 |
| (43) 公開日   | 平成29年3月30日(2017.3.30)               | (72) 発明者  | 山根 暢宏                        |
| 審査請求日      | 平成28年12月8日(2016.12.8)               |           | 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 |
|            |                                     | (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 |

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】

移植物(22)を圃場に植付ける植付具(11)と、該移植物(22)を収容するトレイ(20)を一定間隔で供給するトレイ供給装置(100)と、該トレイ(20)から移植物(22)を取り出して植付具(11)に供給する取出装置(200)と、前記植付具(11)を所定の作動軌跡で上下方向に作動させる揺動リンク(310)と、前記植付具(11)の下部を開閉させる植付具開閉機構(322、1014、1015L、1015R、1340、1350)を備える移植機において、

前記トレイ供給装置(100)は、前記トレイ(20)の裏面側に形成する複数のポット部(21)の縦方向に隣り合う前記ポット部(21)間の隙間(21b)に前記トレイ(20)の裏面側から入ると共に、所定位置まで移動することで前記トレイ(20)を前記ポット部(21)の横方向一列分だけ送り動作して前記隙間(21b)から抜け出し、前記ポット部(21)の横方向一列分だけ上方に移動するトレイ送り具(121)を設け

、  
前記トレイ送り具(121)が送り動作した後、一時的に前記トレイ送り具(121)を保持して前記トレイ(20)が動くことを規制する送り規制部(112a、112a)を形成し、

前記植付具開閉機構(322、1014、1015L、1015R、1340、1350)の動作により、前記植付具(11)の下部が、前記作動軌跡における下死点又は下死点近傍で移植物(22)を圃場に植付可能な開き度合いまで開き、前記取出装置(200

10

20

）から移植物（２２）を受け取る停止位置では、前記開き度合いより小さく開いており、前記停止位置から前記下死点又は前記下死点近傍へ下降する途中で閉じる構成としたことを特徴とする移植機。

【請求項２】

前記植付具開閉機構（３２２、１０１４、１０１５Ｌ、１０１５Ｒ、１３４０、１３５０）に閉止規制部材（１０１６）を設け、前記揺動リンク（３１０）に突起部材（１３１１）を設け、前記植付具（１１）が停止位置に位置するときに、前記突起部材（１３１１）が前記閉止規制部材（１０１６）に一時的に当たって前記植付具（１１）の下部が閉じる動作を規制することにより、前記植付具（１１）の下部は前記開き度合いより小さく開く構成としたことを特徴とする請求項１に記載の移植機。

10

【請求項３】

前記植付具（１１）は、先端が嘴状に尖っていると共に左右方向に開閉可能に構成され、

前記植付具の内面及び外面に接触するへら状部材（１５１１）と、前記へら状部材（１５１１）を前記植付具側に付勢する付勢部材（１５２０）と、前記付勢部材（１５２０）の付勢力に対抗して、前記へら状部材（１５１１）の前記植付具側への動きを制御するスクレーパ動作制御部材（１５３０）を備え、

前記植付具の上方向への動作時は、前記スクレーパ動作制御部材（１５３０）の前記制御に基づいて、前記先端が開いている前記植付具の内面に前記へら状部材（１５１１）が接触し、

20

前記植付具の下方向への動作時は、前記付勢部材（１５２０）の前記付勢力に基づいて、前記植付具の外面に前記へら状部材（１５１１）が接触す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、苗や種芋等の移植機に関するものであり、農業機械の技術分野に属する。

【背景技術】

【０００２】

従来、移植機として、走行車体に、縦横に多数のポットを備えた苗トレイを載置する苗供給装置と、畝に苗を植え付ける苗植付装置と、苗供給装置の苗トレイから移植物としての苗を１つずつ取り出して苗植付装置へと供給する苗取出装置とを備えて構成されているものが知られている（例えば、特許文献１参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００９－２６１２７８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

40

しかしながら、上記従来の苗移植機では、苗供給装置において苗トレイを縦方向に送るための縦送りピンが、苗トレイの左右両端部において内側に向けて所定寸法を、常時突出した状態で苗トレイを下方に押し下げる機構が主流であり、苗トレイの縦方向のずれが少ない安定した縦送りを実現出来る縦送り機構のバリエーションは限られていた。

【０００５】

本発明は、このような従来の移植機の課題を考慮して、トレイがずれにくく安定した縦送りを実現し、縦送り機構を含むトレイ供給装置の設計の自由度を拡大すると共に、植付具内で移植物を確実に保持して植付姿勢を良好にす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】

50

## 【0006】

請求項1の発明は、移植植物(22)を圃場に植付ける植付具(11)と、該移植植物(22)を収容するトレイ(20)を一定間隔で供給するトレイ供給装置(100)と、該トレイ(20)から移植植物(22)を取り出して植付具(11)に供給する取出装置(200)と、前記植付具(11)を所定の作動軌跡で上下方向に作動させる揺動リンク(310)と、前記植付具(11)の下部を開閉させる植付具開閉機構(322、1014、1015L、1015R、1340、1350)を備える移植機において、前記トレイ供給装置(100)は、前記トレイ(20)の裏面側に形成する複数のポット部(21)の縦方向に隣り合う前記ポット部(21)間の隙間(21b)に前記トレイ(20)の裏面側から入ると共に、所定位置まで移動することで前記トレイ(20)を前記ポット部(21)の横方向一列分だけ送り動作して前記隙間(21b)から抜け出し、前記ポット部(21)の横方向一列分だけ上方に移動するトレイ送り具(121)を設け、前記トレイ送り具(121)が送り動作した後、一時的に前記トレイ送り具(121)を保持して前記トレイ(20)が動くことを規制する送り規制部(112a、112a)を形成し、前記植付具開閉機構(322、1014、1015L、1015R、1340、1350)の動作により、前記植付具(11)の下部が、前記作動軌跡における下死点又は下死点近傍で移植植物(22)を圃場に植付可能な開き度合いまで開き、前記取出装置(200)から移植植物(22)を受け取る停止位置では、前記開き度合いより小さく開いており、前記停止位置から前記下死点又は前記下死点近傍へ下降する途中で閉じる構成としたことを特徴とする移植機である。

10

20

## 【0007】

また、請求項2の発明は、前記植付具開閉機構(322、1014、1015L、1015R、1340、1350)に閉止規制部材(1016)を設け、前記揺動リンク(310)に突起部材(1311)を設け、前記植付具(11)が停止位置に位置するときに、前記突起部材(1311)が前記閉止規制部材(1016)に一時的に当たって前記植付具(11)の下部が閉じる動作を規制することにより、前記植付具(11)の下部は前記開き度合いより小さく開く構成としたことを特徴とする請求項1に記載の移植機である。

## 【0008】

また、請求項3の発明は、前記植付具(11)は、先端が嘴状に尖っていると共に左右方向に開閉可能に構成され、前記植付具の内面及び外面に接触するへら状部材(1511)と、前記へら状部材(1511)を前記植付具側に付勢する付勢部材(1520)と、前記付勢部材(1520)の付勢力に対抗して、前記へら状部材(1511)の前記植付具側への動きを制御するスクレーパ動作制御部材(1530)を備え、前記植付具の上方方向への動作時は、前記スクレーパ動作制御部材(1530)の前記制御に基づいて、前記先端が開いている前記植付具の内面に前記へら状部材(1511)が接触し、前記植付具の下方方向への動作時は、前記付勢部材(1520)の前記付勢力に基づいて、前記植付具の外面に前記へら状部材(1511)が接触する構成としたことを特徴とする請求項1または2に記載の移植機である。

30

## 【0009】

上記の発明に加えて、第1の関連発明は、前記移植植物(22)を収容したトレイ(20)を供給するトレイ供給装置(100)と、前記トレイ供給装置(100)を横方向に送る横送り装置(170)と、前記トレイ(20)から前記移植植物(22)を取り出して、前記植付具(11)に供給する取出装置(200)を備え、前記トレイ供給装置(100)は、前記トレイ(20)に縦横方向に配置された複数のポット(21)の縦方向に隣り合う前記ポット(21)同士の間に入って移動することで前記トレイ(20)を送る縦送り動作を行い、その後、前記ポット(21)同士の間から抜け出して次の列の前記ポット(21)同士の間に入る戻り動作を行い、前記縦送り動作と前記戻り動作を所定のタイミングで繰り返すトレイ縦送り具(121)を有し、前記取出装置(200)は、前記ポット(21)の内部に突入して前記移植植物(22)を取り出す取出具(255、256)を

40

50

有し、前記トレイ縦送り具（１２１）が前記戻り動作をしている間は、前記横送り装置（１７０）による前記トレイ供給装置（１００）の横送り動作をさせない構成としたことを特徴とする移植機である。

【００１０】

また、第２の関連発明は、前記取出具（２５５、２５６）が前記ポット（２１）の内部に突入している間に、前記トレイ縦送り具（１２１）は前記戻り動作を完了する構成としたことを特徴とする第１の関連発明に記載の移植機である。

【００１１】

また、第３の関連発明は、前記植付具（１１）の植付動作を間欠的に行わせる間欠装置（４２０、４４１、４７０）を備え、前記間欠装置（４２０、４４１、４７０）により前記植付具（１１）の植付動作が停止するときは、前記トレイ縦送り具（１２１）による前記トレイの縦送り動作が完了していることを特徴とする第１または第２の関連発明に記載の移植機である。

【００１２】

また、第４の関連発明は、前記取出具（２５０、２６０）が前記ポット（２１）の内部に突入している間は、前記横送り装置（１７０）による前記トレイ供給装置（１００）の横送り動作をさせず、且つ、前記間欠装置（４２０、４４１、４７０）により前記植付具（１１）の植付動作が停止するときは、前記横送り装置（１７０）による前記トレイ供給装置（１００）の横送り動作が完了していないことを特徴とする第１から第３のいずれかの関連発明に記載の移植機である。

【００１３】

また、第５の関連発明は、前記トレイ縦送り具（１２１）が前記戻り動作をしている間は、前記横送り装置（１７０）による前記トレイ供給装置（１００）の横送り動作をさせない構成としたことを特徴とする第１から第４のいずれかに関連発明に記載の移植機である。

また、第６の関連発明は、トレイ供給装置（１００）は、前記トレイを搬送するためのトレイ搬送路（１１１）と、前記トレイ搬送路（１１１）上に前記トレイ（２０）が無いことを検知するトレイ検知装置（１１００）を有し、前記トレイ検知装置（１１００）による検知結果に基づき、前記間欠装置（４２０、４４１、４７０）の作動に連動して警報を発することを特徴とする第４または第５の関連発明に記載の移植機である。

【発明の効果】

【００１４】

請求項１の発明によって、取出装置（２００）がトレイ（２０）から移植物（２２）を取り出し、植付装置（１１）に受け渡して移植物（２２）の植え付けを行い、トレイ送り具（１２１）がトレイ（２０）の裏面のポット部（２１）間の隙間（２１ｂ）に入ってこのトレイ（２０）を所定の位置まで送り動作することにより、ポット部（２１）単位でトレイ（２０）を搬送することで搬送精度が確保され、取出装置（２００）によって移植物（２２）を取出し、確実に植付装置（１１）に受け渡すことが可能となる。

また、一時的にトレイ送り具（１２１）を保持してトレイ（２０）が下方へ動くことを規制する送り規制部（１１２、１１２ａ）を形成したことにより、ポット部（２１）に入れている移植物（２２）の重みでトレイ（２０）が下方へずれ動くことを防止できるので、苗の取出精度が向上する。

また、植付具（１０１１）が閉じるときの音を低減出来る。

また、停止位置で移植物（２２）を収容してから下動する途中で植付具（１０１１）を閉じることにより、植付具（１０１１）内で移植物（２２）を確実に保持でき、植付姿勢が良好になる。

【００１５】

また、請求項２の発明によって、請求項１の発明の効果に加えて、植付具（１０１１）が閉じるときの音を低減出来る。停止位置で移植物（２２）を収容してから下動する途中で植付具（１０１１）を閉じることにより、植付具（１０１１）内で移植物（２２）を確

実に保持出来、植付姿勢が良好になる。

【0016】

また、請求項3の発明によって、請求項1または請求項2の発明の効果に加えて、簡単な構成で共通のスクレーパ部(1510)により植付具(1011)の内面と外面をスクレープすることが出来る。付勢部材(1520)によりスクレーパ部(1510)が植付具(1011)側に付勢されるので、スクレープ作用が確実に得られる。

【0017】

また、第1の関連発明によって、トレイがずれにくく安定した縦送りを実現すると共に、縦送り機構を含むトレイ供給装置の設計の自由度を拡大することが出来る。

【0018】

また、第2の関連発明によって、第1の関連発明の効果に加えて、トレイ縦送り具(121)が戻り動作するトレイに係止していない状態でも、取出具(250、260)がポット(21)の内部に突入しているので、トレイがずれることを防止できる。

【0019】

また、第3の関連発明によって、第1または第2の関連発明の効果に加えて、間欠植付による植付動作停止状態で、トレイ縦送り具(121)がトレイ(20)を確実に保持出来、トレイ(20)がずれることを防止できる。

【0020】

また、第4の関連発明によって、第1から第3の関連発明のいずれかの関連発明の効果に加えて、トレイ(20)の横送りを、移植物の取出の支障にならないタイミングで、且つ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。

【0021】

また、第5の関連発明によって、第1から第4の関連発明のいずれかの効果に加えて、また、トレイ縦送り具(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できる。

また、第6の関連発明によって、第4または第5の関連発明の効果に加えて、作業者が移植物(22)の減少度合い、残量度合いを判断出来、移植物(22)の補給作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【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4】(a)～(b)：本発明の実施の形態1のトレイ供給装置の斜視図

【図5】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6】本実施の形態1の取出装置の概略斜視図

【図7】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9】本実施の形態1の苗植付装置と苗植付装置駆動機構の左側面図

【図10】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11】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12】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13】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14】本実施の形態2における、第2苗植付装置と第2苗植付装置駆動機構を機体の左後方から見た斜視図

10

20

30

40

50

【図 1 5】図 1 4 に示した第 2 苗植付装置と第 2 苗植付装置駆動機構を機体の右側から見た斜視図

【図 1 6】図 1 4 に示した第 2 苗植付装置と第 2 苗植付装置駆動機構を機体の左前方から見た斜視図

【図 1 7】(a)：植付クラッチの左側面図、(b)：植付クラッチの動作を説明する概略部分拡大図

【図 1 8】植付クラッチの課題を説明するための苗植付装置、苗植付装置駆動機構等を示した左側面図

【図 1 9】(a)：ブレーキカム構成例を示す概略側面図、(b)：ブレーキカムの別の構成例を示す概略側面図

10

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。

【0024】

(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。

【0025】

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。

20

【0026】

野菜などの苗を移植する苗移植機 1 は、図 1、図 2 に示すように、走行車輪としての左右一対の前輪 2 および後輪 3 を備えた走行車体 15 と、走行車体 15 の前部に配置されたエンジン 12 およびミッションケース（主伝動ケースとも呼ぶ）4 と、走行車体 15 の後部に配置された、苗 22（図 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 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。

30

【0027】

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。

【0028】

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。

40

【0029】

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。本実施の形態のトレイ送りロッド 121 は、本発明のトレイ縦送り具の一例である。また、本実施の形態の育苗ポット 21 は、本発明のポットの一例にあたる。

【0030】

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

50

成については、図４～図８を用いて後述する。

【００３１】

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、左右一对の走行伝動ケース９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。

【００３２】

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。

10

【００３３】

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。

【００３４】

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。

【００３５】

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。

20

【００３６】

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。

【００３７】

即ち、本実施の形態の苗移植機１は、左右一对の前輪２、２及び左右一对の後輪３、３によって畝Ｕを跨いだ状態で走行車体１５を進行させながら、トレイ２０に収容されている苗２２を畝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。

30

【００３８】

また、走行部には、走行車体１５に対し左右一对の後輪３、３を上下動させて、走行車体１５の姿勢及び車高を制御する機体制御機構５００が設けられている。

【００３９】

機体制御機構５００には、左右一对の後輪３の走行伝動ケース９と走行車体１５との間において、後輪３の上げ下げによって走行車体１５を昇降する油圧昇降シリンダ１０と、走行車体１５を左右傾斜させる水平用油圧シリンダ１４とが設けられており、この油圧昇降シリンダ１０を伸縮作動させると、左右一对の後輪３が同方向に同量だけ走行車体１５に対し上下動し、走行車体１５が昇降する。

40

【００４０】

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。

【００４１】

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

【００４２】

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

50

、この左右傾斜センサ 4 1 の検出により油圧切替バルブ部 4 0 に備えられた水平操作バルブ（図示省略）を介して水平用油圧シリンダ 1 4 を作動させ、左側の後輪 3 のみを上下動させて、畝 U の谷部の凹凸に関係なく走行車体 1 5 を左右水平に維持すべく構成されている。

#### 【0043】

次に、主として図 3 を参照しながら、上述した取出部材 2 6 0、植付具 1 1、トレイ供給装置 1 0 0、及びトレイ送りロッド 1 2 1 の動作タイミングについて説明する。

#### 【0044】

図 3 は、取出部材 2 6 0 の動作、植付具 1 1 の動作、及びトレイ供給装置 1 0 0 の苗置台 1 1 0 の横送り動作の動作タイミングを示すと共に、取出部材 2 6 0 の動作、植付具 1 1 の動作、及びトレイ供給装置 1 0 0 のトレイ送りロッド 1 2 1 の縦送り動作の動作タイミングを示す図である。

10

#### 【0045】

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

#### 【0046】

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

20

#### 【0047】

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

#### 【0048】

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

30

#### 【0049】

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

#### 【0050】

植付動作を間欠的に実現する構成は、苗植付装置駆動機構 4 0 0 における植付クラッチ 4 2 0 や間欠用カム 4 4 1 やソレノイド 4 7 0 等により実現するが、これについては、図 1 0 等を用いて更に後述する。また、本実施の形態の植付クラッチ 4 2 0 や間欠用カム 4 4 1 やソレノイド 4 7 0 等を包括する構成は、本発明の間欠装置の一例にあたる。

40

#### 【0051】

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

50

## 【0052】

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）を描いて回転する動作において、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。

10

## 【0053】

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1250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。

## 【0054】

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。

20

## 【0055】

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。

## 【0056】

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は停止していることにより、トレイ送りロッド121がトレイ20を確実に保持出来るのである。

30

## 【0057】

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。

40

## 【0058】

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

50

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。

【0059】

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。

【0060】

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。

【0061】

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。

【0062】

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。

【0063】

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。ここで、本実施の形態のトレイ搬送路移動装置 170 は、本発明の横送り装置の一例にあたる。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

即ち、トレイ検知装置 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 1120 L、1120 R と、トレイ検知部材 1110 と左右一対の連動アーム 1120 L、1120 R 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 172 L、172 R の内側面において、左右一対の連動アーム 1120 L、1120 R 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 1140 L、1140 R を有している。左右一対のリミッタスイッチ 1140 L、1140 R 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。

【0067】

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。

【0068】

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 1120 L、1120 R が回動する。

10

20

30

40

50

## 【0069】

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、時計回りに回転してトレイ搬送路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、左右一对の連動アーム1120L、1120R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、左右一对の連動アーム1120L又は1120Rが、左右一对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。

10

## 【0070】

警報ブザーは、左右一对のリミッタスイッチ1140L又は1140Rの可動部1141L又は1141Rが押された後、一定時間（数秒間）鳴り、その後、自動的に警報ブザーの警報音は停止する構成である。

## 【0071】

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、左右一对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。

20

## 【0072】

上述した通り、左右一对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、左右一对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。

## 【0073】

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。

30

## 【0074】

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。

## 【0075】

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。

40

## 【0076】

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。

## 【0077】

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。

## 【0078】

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。

## 【0079】

50

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に入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。

#### 【００８０】

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對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）。

10

#### 【００８１】

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おいて、一時的にトレイ送りロッド１２１の中央部１２１ａの両端の突起部１２１ａｂを保持して、育苗ポット２１に入れている苗２２の重みでトレイ２０が下方へずれ動くことを規制する構成である。尚、トレイ送りロッド１２１の中央部１２１ａの軌跡については、図５を用いて後述する。

20

#### 【００８２】

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。

#### 【００８３】

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。

30

#### 【００８４】

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

#### 【００８５】

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。

40

#### 【００８６】

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７に供給する構成である。

#### 【００８７】

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の構成を中心に説明する。

#### 【００８８】

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

50

手前側を見た、取出装置 200 の概略側面図である。

【0089】

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 に回転可能に保持されて、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 方向に回転する駆動軸 203 により同方向に回転する駆動アーム 220 と、駆動アーム 220 の先端側部 220a に、一端部 230a が回転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。

10

【0090】

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、回転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 に取付けられ、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 の対向する内面側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。

20

【0091】

尚、本実施の形態の基板 250 と取出部材 260 とを包含する構成は、本発明の取出具の一例にあたる。

【0092】

また、取出装置 200 は、基板 250 に回転自在に貫通した、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、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 に回転自在に連結され、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。

30

【0093】

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 に回転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 を介して回転させられ、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。

40

【0094】

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。

【0095】

次に、上記伝達機構 290 について更に説明する。

【0096】

50

即ち、第1ギヤ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の被案内材245の先端部245bに固定されており、第1の被案内材245の先端近傍縁部245aが、連結アーム230の他端部230bに回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。

【0097】

10

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。

【0098】

押出機構280は、一对の取出爪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が形成された押出ロッド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が押出ロッド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。

20

【0099】

そして、カム270が矢印B方向に回動した際、最外縁部273の内で他の部分273aより外径が大きい突出部273bが、引っ張りバネ保持用第1突起283cの根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ284が引き延ばされ、押出アーム283は、図7において反時計方向に回動されて、連結棒282で連結された押出ロッド281が後退する構成である（矢印C参照）。また、カム270が矢印B方向に回動した際、最外縁部273の内で突出部273bより外径が小さい他の部分273aが、引っ張りバネ保持用第1突起283cの根元部の外周縁部に接触することにより、押出アーム引っ張りバネ284が縮まり、押出アーム283は、図7において時計方向に回動されて、連結棒282で連結された押出ロッド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、一对の取出爪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。

30

【0100】

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、一对の取出爪261L、261Rに苗22の葉がからむのを防止出来る。

【0101】

40

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。

【0102】

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。

【0103】

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の被案内材245により規制される。

【0104】

50

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 の被案内材 245 の他に、第 2 の被案内材 247 が、案内溝 241 を貫通している為（但し、第 2 の被案内材 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、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp は、図 7、図 8 に示す軌跡 K を描く。

#### 【0105】

ここで、図 8 は、駆動アーム 220 の回動の位置と、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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。

10

#### 【0106】

図 8 に示す通り、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp は、育苗ポット 21 から真っ直ぐに後退する。この時、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp の開閉動作については、押出ロッド 281 の動作と合わせて、更に後述する。

20

#### 【0107】

尚、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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、一对の取出爪 261 L、261 R 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、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp は、育苗ポット 21 にほぼ真っ直ぐに挿入される。この時、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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。

30

#### 【0108】

これにより、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp 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。

#### 【0109】

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。

#### 【0110】

次に、位置 K2 から位置 K3 に向かうに従って、一对の取出爪 261 L、261 R の先端部 261 Lp、261 Rp は、それまで育苗ポット 21 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 K4 まで移動した時には、先端部 261 Lp、261 Rp は、ほぼ真下を向いている。

40

#### 【0111】

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。

#### 【0112】

そして、丁度その時、その先端部 261 Lp、261 Rp 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 7 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 の間において、押出ロッド 281 により一对の取出爪 2

50

6 1 L、2 6 1 Rの先端部2 6 1 L p、2 6 1 R pから押し出された苗2 2が、植付装置7の苗投入口に落下し、植付具1 1へ供給される。尚、押出ロッド2 8 1の動作については、更に後述する。

【0 1 1 3】

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 1 4】

図8に示す、駆動アーム2 2 0の回動の位置と、一对の取出爪2 6 1 L、2 6 1 Rの先端部2 6 1 L p、2 6 1 R pの軌跡K上の位置との概略の対応関係から分かる様に、位置K 4から位置K 5に向かう動作は、上述した位置K 1から位置K 2に向かう動作に比べてゆっくり行われるので、育苗ポット2 1からの苗2 2の取出は素早く行えて、且つ植付装置7への苗2 2の放出を確実に行える。

【0 1 1 5】

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 1 6】

次に、主として図6、図7、図8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。

【0 1 1 7】

図6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。

【0 1 1 8】

カム2 7 0は、場所によって厚みが増減している外周部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）が増減している最外縁部2 7 3を有しており、図7に示す通り、最外縁部2 7 3の内で突出部2 7 3 bは、他の部分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 1 9】

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、押出ロッド2 8 1の動作は次の通りである。

【0 1 2 0】

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 2 1】

一方、この時、カム2 7 0の最外縁部2 7 3の内、突出部2 7 3 bが、引っ張りバネ保

10

20

30

40

50

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

【0122】

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。

【0123】

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、押出ロッド281の動作は次の通りである。

10

【0124】

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。

【0125】

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で連結された押出ロッド281が後退した状態を維持している。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、植付装置7側へ移動して行く。

20

【0126】

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、押出ロッド281の動作は次の通りである。

【0127】

30

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転した状態となり（矢印D参照）、連結棒282で連結された押出ロッド281が押し出されると同時に、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。

【0128】

これにより、押出ロッド281の先端部281aにより一对の取出爪261L、261Rの先端部261Lp、261Rpから押し出された苗22が、植付装置7の苗投入口に落下し、植付具11へ供給される。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。

40

【0129】

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。

【0130】

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

50

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。

#### 【0131】

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。

#### 【0132】

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。

#### 【0133】

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。

#### 【0134】

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。

#### 【0135】

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。

#### 【0136】

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 に回転自在に支持され、先端部 142 で送りロッドアーム 130 を回転自在に支持する、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 方向に回転する縦送り回転軸 151 を取出装置 200 側から見て、縦送り回転軸 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 を回転自在に有する縦送り駆動アーム 150 と、を備える。

#### 【0137】

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。

#### 【0138】

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

10

20

30

40

50

明する。

【0139】

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）。

【0140】

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

10

【0141】

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。

【0142】

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。

20

【0143】

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。

30

【0144】

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の一系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。

40

【0145】

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。

【0146】

50

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7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。

【0147】

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。

10

【0148】

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、縦送り回転軸151の中央位置に固定されている縦送り駆動アーム150の先端部に回転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。

【0149】

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。

【0150】

20

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。

【0151】

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。

【0152】

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。

30

【0153】

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。

【0154】

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。

【0155】

40

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を介して回転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。

【0156】

尚、上下動アーム320を回転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。

【0157】

50

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 を介して回転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 を介して回転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転することにより、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。

#### 【0158】

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。

10

#### 【0159】

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 に回転自在に支持され、下端が下前軸 314a を介して回転自在に連結支持板 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 に回転自在に支持され、下端が下後軸 314b を介して回転自在に連結支持板 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 の前端部が回転自在に連結され、且つ、連結支持板 315 の下後軸 314b に、上述した下アーム 312 の前端部が回転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 に設けた回転上軸 317a と回転下軸 317b に回転自在に連結されている。

20

#### 【0160】

尚、本実施の形態の苗 22 が、本発明の移植物の一例にあたり、揺動リンク機構 310 が、本発明の揺動リンクの一例にあたる。また、本実施の形態の第 1 連結軸 321 が、本発明の「上下動アームの揺動リンクとの連結軸」の一例にあたり、開閉用連結ケーブル 350 が、本発明の開閉用連結機構の一例にあたる。

#### 【0161】

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

30

#### 【0162】

また、この植付動作の際、第 1 連結軸 321 が固定されている上下動アーム 320 が、矢印 A1 の方向に回転すると、第 1 連結軸 321 に固定されている開閉カム 322 が開閉ローラ 342 の外周縁部に当接しながら回転するので、開閉アーム 340 が第 2 連結軸 341 を中心にして前方向（反時計方向）に揺動（回転）する。その動作にともなって、開閉用連結ケーブル 350 の一端部 351 が前方向に引っ張られるので、開閉機構 11a が植付具 11 を開くべく動作する。

40

#### 【0163】

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

#### 【0164】

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

#### 【0165】

50

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

#### 【0166】

苗植付装置駆動機構 400 は、図 10 に示す通り、植付伝動装置 18 から出力される植付作業の駆動力を植付クラッチ 420 に伝動するための第 1 ギア 410 と、第 1 ギア 410 からの駆動力を受けて上下動アーム駆動軸 440 への伝動を「入り」状態にするか「切り」状態にするかを切り替える植付クラッチ 420 と、植付クラッチ 420 が「入り」状態のときに駆動力が伝動される、植付クラッチ 420 の伝動軸 421 に対して固定されている伝動ギア 421a から駆動力を受ける第 2 ギア 430 と、第 2 ギア 430 と同軸に固定された小径ギア 430a と噛み合っ

10

て上下動アーム駆動軸 440 に駆動力を伝動するための、上下動アーム駆動軸 440 に固定された第 3 ギア 450 とを、それぞれ回動可能に配置している。ここで、植付クラッチ 420 の伝動軸 421 は、植付クラッチ 420 が「切り」状態のときは、回動せずに停止しており、第 2 ギア 430 への駆動力の伝動は行わない。

#### 【0167】

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

#### 【0168】

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

20

#### 【0169】

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

30

#### 【0170】

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。

40

#### 【0171】

尚、本実施の形態の間欠用カム 441 が、本発明のカム部材の一例にあたり、ソレノイド 470 が、本発明の駆動装置の一例にあたる。また、本実施の形態の引っ張りばね 480 が、本発明のばね部材の一例にあたる。

#### 【0172】

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。

#### 【0173】

50

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。

【0174】

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。

【0175】

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。

10

【0176】

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

【0177】

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。

20

【0178】

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。

【0179】

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。

30

【0180】

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。

40

【0181】

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

50

## 【0182】

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。

## 【0183】

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。

## 【0184】

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

10

## 【0185】

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。

## 【0186】

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。

20

## 【0187】

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。

## 【0188】

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

30

## 【0189】

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。

## 【0190】

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。

40

## 【0191】

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。

## 【0192】

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。

## 【0193】

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64

50

0 bを操作することで、株間を示す数値がダイレクトに表示部 6 3 0 に表示されるので、作業者が株間を認識し易い。

#### 【0 1 9 4】

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

#### 【0 1 9 5】

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

#### 【0 1 9 6】

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

#### 【0 1 9 7】

また、センサロッド 7 8 0 が、センサ板 7 1 0 の上方向への揺動によるセンサ板 7 1 0 の上端部 7 1 2 の矢印 Z 方向の揺動に連動することで、その一端部 7 8 1 の前端縁部 7 8 1 b が、入り切り検知レバー 7 7 1 を押す方向に移動し、植付スイッチ 7 7 0 を ON させる構成である。

#### 【0 1 9 8】

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

#### 【0 1 9 9】

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

#### 【0 2 0 0】

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 0 1】

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

#### 【0 2 0 2】

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。

#### 【0203】

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。

#### 【0204】

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。

#### 【0205】

(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。

#### 【0206】

作業者が、昇降操作レバー81を「下げ」位置に操作して、走行車体15の車高を下げることににより、センサ板710が走行車体15と共に圃場面701に向けて下がる。

#### 【0207】

センサ板710が圃場面701に接するとセンサ板710の前端部711が矢印Z方向に回転するので、センサロッド780の前端縁部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。

#### 【0208】

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により、ソレノイド470を通電させる信号を出力する。

#### 【0209】

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。

#### 【0210】

(2)圃場内を植付作業しながら走行する場面：

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

#### 【0211】

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により「入り」状態になると共に間欠用カム441が回転を開始して1回転し終わると(つまり、苗の植付動作を1回し終わると)「切り」状態に戻るといいう一連の動作を、当該作動周期で繰り返す。

#### 【0212】

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。

#### 【0213】

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。

#### 【0214】

即ち、センサ板710が上方に動くと、センサ板710の前端部711が回転支持軸722aを中心に矢印Z方向に移動するとともに、センサロッド780の一端部781に設けられた連結ピン781aが長孔762の前縁部を押す方向に移動すると、カウンタア

10

20

30

40

50

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。

【0215】

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

10

【0216】

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

【0217】

（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81を「下げ」位置から「中立」位置に移動させる。

【0218】

20

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。

【0219】

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。

【0220】

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。

30

【0221】

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。

【0222】

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。

【0223】

そこで作業者は、走行車体15を旋回させる。

【0224】

40

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。

【0225】

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。

50

## 【0226】

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。

## 【0227】

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。

10

## 【0228】

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。

## 【0229】

(実施の形態2)

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

## 【0230】

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。

## 【0231】

即ち、本実施の形態2の苗移植機は、第2植付具1011の閉じる動作を一時的に規制する閉止規制板1016と、揺動リンク機構310において、その上下方向の揺動の途中で閉止規制板1016に一時的に当たる突起部材1311とを備えた点、及び、第2植付具1011の内面及び外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。

## 【0232】

図14は、第2苗植付装置1300と第2苗植付装置駆動機構1400を機体の左後方から見た斜視図である。図15は、図14に示した第2苗植付装置1300と第2苗植付装置駆動機構1400を機体の右側から見た斜視図である。図16は、図14に示した第2苗植付装置1300と第2苗植付装置駆動機構1400を機体の左前方から見た斜視図である。

30

## 【0233】

図14に示す通り、第2植付具1011は、苗を一時的に保持し圃場に植え付ける、左右一对の左側ホッパー部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、第2開閉用連結ケーブル1350の他端部(図9の符号352参照)が連結された左右一对の開閉アーム1015L及び1015Rと、を備えている。

40

## 【0234】

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

50

り、対向して左右に組み付けることで、ギアを噛み合わせる構成である。

【0235】

これにより、ギアのかみ合い率により複数の線接触に出来、また、ピッチ円上ではころがり接触のため摩擦が少ない。

【0236】

また、左ホッパーホルダー1012L及び右ホッパーホルダー1012Rは板材のみで構成出来、左右共用化も出来るため、構成がシンプルになる。

【0237】

また、左右一对の左側の開閉アーム1015Lの前側には、閉止規制板1016が、前方に突き出して配置されると共に、揺動リンク機構310の上アーム311の回動上軸317aに突き出して配置された突起部材1311に対して所定のタイミングで当たる位置に固定されている。

10

【0238】

具体的には、突起部材1311は、回動上軸317aから突き出したプレート1311aの先端部にボルト1311bがねじ込まれており、当該ボルト1311bの出っ張り寸法が調節可能に構成されている。そして、そのボルト1311bの頭部が所定のタイミングで閉止規制板1016に当たる構成である。

【0239】

また、本実施の形態2の第2開閉用連結ケーブル1350の一端部1351は、上記実施の形態1と異なり、伸縮自在のバネ部材で構成されている。これは、突起部材1311のボルト1311bが閉止規制板1016に当たり、第2植付具1011が完全に閉まるのを一時的に阻止している間、その阻止量の寸法を吸収すると共に、ボルト1311bが閉止規制板1016から外れたときに、第2植付具1011が完全に閉じることが出来る構成とするための工夫である。

20

【0240】

尚、上記実施の形態1では、開閉アーム340（図9参照）が、下アーム312の下端面側において第2連結軸341を介して回動可能に取り付けられていたが、本実施の形態2では、図14に示す通り、第2開閉アーム1340は、下アーム312の上端面側において第2連結軸341を介して回動可能に取り付けられている。

【0241】

30

上記構成により、第2植付具1011の左右のホッパー部1011L、1011Rは、左右一对の開閉アーム1015L及び1015R等の作動により下方位置（例えば、下死点の位置）において開いて圃場に苗22を移植した後、揺動リンク機構310により所定の軌跡T1（図1参照）を描いて上方まで移動する過程で徐々に閉まるが、上死点付近で、ボルト1311bの頭部が閉止規制板1016に当たることで、完全に閉まらずに少し開いた状態で上死点を越えて第2植付具1011の停止位置（図3のタイミングP3参照）で、取出部材260から放出された苗22を受け取る。第2植付具1011は、苗22を受け取った後、下降する途中で土中に突入する前にボルト1311bの頭部が閉止規制板1016から外れることで、閉止の規制が解除されて、下方に移動しながら完全に閉じて圃場に突入する。

40

【0242】

これにより、第2植付具1011が完全に閉じる直前に閉止動作が一時的に中断されるので、閉止時に発生する音が静かになる。

【0243】

また、ボルト1311bのプレート1311aへの締め込み量を調節することで、上死点付近での第2植付具1011の開き量を調節出来る。

【0244】

また、第2植付具1011が苗22を受け取るときは、完全に閉じておらず、苗22を受け取った後に、完全に閉じるので、左右のホッパー部1011L、1011Rで受け取った苗22をしっかりと挟むことが出来、第2植付具1011の内部で苗22の姿勢が安

50

定する。

【0245】

尚、本実施の形態の開閉カム322、ホッパー引っ張りスプリング1014、右一對の開閉アーム1015L及び1015R、第2開閉アーム1340、第2開閉用連結ケーブル1350等を包括する構成要素は、本発明の植付具開閉機構の一例にあたる。また、本実施の形態の開止規制板1016は、本発明の開止規制部材の一例にあたり、突起部材1311は、本発明の突起部材の一例にあたる。

【0246】

次に、図14～図16を用いて、第2植付具1011の内面及び外面に付着した泥等を落とすスクレーパ装置1500について説明する。

10

【0247】

図14～図16に示す通り、スクレーパ装置1500は、(1)第2植付具1011の前方において回動可能に配置されると共に、その先端部に設けられたゴム製のへら状部材1511を、第2植付具1011に設けられた左右一對の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011Rの内面及び外面に接触させるスクレーパ部1510と、(2)へら状部材1511を左右一對の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011R側に付勢するスクレーパ用スプリング1520と、(3)第2苗植付装置駆動機構1400から供給される回転駆動力により回動するスクレーパ用回動軸(図示省略:本実施形態では、開閉カム322を駆動する第1連結軸321と兼用)を軸心として左側面視で反時計回り(図14の矢印W参照)に回動するスクレーパ用カム1530であって、後述するスクレーパ揺動プレート1540に回動自在に取り付けられたスクレーパ用ローラ1541の外周縁部に接触しながら回動することにより、スクレーパ用スプリング1520の付勢力に対抗しつつ、スクレーパ揺動プレート1540を上下揺動させて、へら状部材1511による左右一對の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011R側への動きを制御するスクレーパ用カム1530と、を備えている。スクレーパ用カム1530は、その軸心であるスクレーパ用回動軸(図示省略)を中心に、大きく出っ張った大径の部分1530aと、小径の凹んだ部分1530bが滑らかに繋がった形状に構成されるとともに、大径の円弧状の部分1530aは途中において中径の部分1530cが設けられている。

20

【0248】

スクレーパ部1510は、(1)へら状部材1511と、(2)当該へら状部材1511を先端部に配置し他端部を、スクレーパ揺動プレート1540に貫通して設けられた支点部1540aに固定されたスクレーパ用アーム1512とを有している。

30

【0249】

また、スクレーパ揺動プレート1540は、図15に示す通り、支点部1540aにより、第2苗植付装置駆動機構1400のケーシング401の後端上部において回動自在に支持されている。そして、スクレーパ用スプリング1520の一端1520aが、スクレーパ揺動プレート1540の前端側に取り付けられ、他端1520bが、ケーシング401の上端部に設けたスプリング用ステー401cに取り付けられている。

【0250】

これにより、引っ張りバネであるスクレーパ用スプリング1520は、へら状部材1511を左右一對の左側ホッパー部1011L及び右側ホッパー部1011R側に常時付勢されるべく取り付けられている。

40

【0251】

以上の構成において、スクレーパ用カム1530の回動により、スクレーパ用カム1530の小径の凹んだ部分1530bから大径の部分1530aに亘る範囲が、スクレーパ用ローラ1541に当たること、スクレーパ用スプリング1520の復元力(縮む方向の力)に抗して、スクレーパ用アーム1512を押し下げる方向(左側面視で時計回り)(図14の矢印S参照)にスクレーパ揺動プレート1540が動くべく構成されている。

【0252】

50

また、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の中径の部分 1 5 3 0 c では、スクレーパ用ローラ 1 5 4 1 は当たることなく浮いており、スクレーパ用スプリング 1 5 2 0 の復元力（縮む方向の力）が規制されることなく当該復元力がスクレーパ揺動プレート 1 5 4 0 にそのまま作用して、スクレーパ用アーム 1 5 1 2 が持ち上げられる方向（左側面視で反時計回り）（図 1 4 の矢印 T 参照）にスクレーパ揺動プレート 1 5 4 0 が動くべく構成されている。

【0 2 5 3】

尚、本実施の形態のスクレーパ用スプリング 1 5 2 0 は、本発明の付勢部材の一例にあたり、また、本実施の形態のスクレーパ用カム 1 5 3 0 は、本発明のスクレーパ動作制御部材の一例にあたる。

【0 2 5 4】

10

次に、左右一對の左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R と、スクレーパ用カム 1 5 3 0 と、スクレーパ部 1 5 1 0 との動作を関連づけながら説明する。

【0 2 5 5】

（１）第 2 植付具 1 0 1 1 が苗を圃場に植え付けた後、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R が開いたまま上昇している状態。

【0 2 5 6】

このとき、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の小径の凹んだ部分 1 5 3 0 b がスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たっており、へら状部材 1 5 1 1 が、開いた状態の左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内部に進入し、へら状部材 1 5 1 1 の周縁部が左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内壁面に押しつけられながら、スクレーパ用カム 1 5 3 0 のスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たる位置が、小径の凹んだ部分 1 5 3 0 b から大径の部分 1 5 3 0 a に移動するにつれて、スクレーパ部 1 5 1 0 が下方（図 1 4 の矢印 S 参照）に移動する。

20

【0 2 5 7】

この移動の間、図 1 4、図 1 5 に示す通り、へら状部材 1 5 1 1 の周縁部が左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内壁面に付着した泥等をこそぎ落とす。

【0 2 5 8】

（２）第 2 植付具 1 0 1 1 が上昇を続け、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R が閉じつつある状態。

【0 2 5 9】

30

このとき、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の大径の部分 1 5 3 0 a がスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たっており、スクレーパ用スプリング 1 5 2 0 の縮む方向の力に対抗しながら、スクレーパ部 1 5 1 0 を下方の位置に維持させるので、へら状部材 1 5 1 1 が閉じつつある左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内部から抜け出す。

【0 2 6 0】

（３）第 2 植付具 1 0 1 1 が上死点を越えて、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R が閉じながら下降している状態。

【0 2 6 1】

このとき、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の中径の部分 1 5 3 0 c がスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たっており、スクレーパ用スプリング 1 5 2 0 の縮む方向の力により、スクレーパ部 1 5 1 0 が上方（図 1 4 の矢印 T 参照）に移動する。

40

【0 2 6 2】

このとき既に、へら状部材 1 5 1 1 は、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内部から抜け出しており、スクレーパ部 1 5 1 0 が上方へ移動すると共に、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R が下降してくる。そのため、へら状部材 1 5 1 1 の先端に形成されたくぼみ部 1 5 1 1 a が、図 1 6 に示す通り、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の外壁面の前側に沿って押しつけられることにより、そこに付着した泥等を確実にこそぎ落とす。尚、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の外壁面の前側にへら状部材 1 5 1 1 のくぼみ部 1 5 1 1 a が接触することにより、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の中径の部分 1 5 3 0 c からスク

50

レーパ用ローラ 1 5 4 1 が離れる。

【0 2 6 3】

(4) 第 2 植付具 1 0 1 1 の左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の先端が完全に閉じて圃場に突入した状態。

【0 2 6 4】

このとき、スクレーパ用カム 1 5 3 0 の中径の部分 1 5 3 0 c がスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たっており、へら状部材 1 5 1 1 が、圃場に接触しない位置で、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の前側の外周面から前側に離れる。尚、中径の部分 1 5 3 0 c の外径は、徐々に大きく構成され、第 2 植付具 1 0 1 1 が圃場に突入した状態ではスクレーパ用ローラ 1 5 4 1 に当たる。

10

【0 2 6 5】

この後は、上記項目 (1) に戻り、上記項目を繰り返す。

【0 2 6 6】

本実施の形態のスクレーパ装置 1 5 0 0 によれば、スクレーパ部 1 5 1 0 を強制的にスクレーパ用カム 1 5 3 0 で動かし、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R の内部からへら状部材 1 5 1 1 を抜くので、植付軌跡 (図 1 の T 1 参照) 中の短い範囲で、左側ホッパー部 1 0 1 1 L 及び右側ホッパー部 1 0 1 1 R をスクレープ出来る。

【0 2 6 7】

また、へら状部材 1 5 1 1 は、スクレーパ用スプリング 1 5 2 0 で押し出され、第 2 植付具 1 0 1 1 の上り工程で、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R が前方に動く動きで左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の内部に入れる。そのとき、スクレーパ用アーム 1 5 1 2 は、水平よりわずかに斜め後に下がっており、へら状部材 1 5 1 1 は、スクレーパ用アーム 1 5 1 2 に対して略垂直に向けて取り付けられているので、鉛直よりわずかに斜め後上がりになっている。その為、へら状部材 1 5 1 1 は、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の下方から左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R 内に入りやすくなり、左右一対のホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R 内では該ホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R の内壁に接触することで撓んで水平に近い姿勢になり、的確に前記内壁をスクレープ出来る。

20

【0 2 6 8】

また、上述したへら状部材 1 5 1 1 は、スクレーパ用アーム 1 5 1 2 との固定側において、切り欠き部 (図示省略) が形成されており、スクレーパ用アーム 1 5 1 2 側にもその切り欠き部に対応する位置に突起部 (図示省略) が形成されている。これにより、へら状部材 1 5 1 1 をスクレーパ用アーム 1 5 1 2 の先端に取付固定する際に、その切り欠き部を突起部と勘合させてねじなどで固定することにより、仮にねじが緩んだとしても回り止めになる。

30

【0 2 6 9】

また、へら状部材 1 5 1 1 は、前部にスクレーパ用アーム 1 5 1 2 への取付部が構成され、後部にホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R への接触部が構成され、取付部を単一のピン (例えば、取付ボルト等) により取り付ける構成としているが、前記接触部がホッパー部 1 0 1 1 L、1 0 1 1 R に接触しても、前記ピンは略前後方向に向いているので該ピンを中心に戻り難い。また、取付部の左右幅よりも接触部の左右幅が広いので該接触部が左右に撓み難く水平に近い姿勢になり、確実にスクレープ出来る。

40

【0 2 7 0】

尚、上記実施の形態では、苗植付装置駆動機構 4 0 0 において植付軌跡を切り替える機構を備えていない構成について説明したが、これに限らず例えば、植付軌跡切替機構を備えた構成であっても良い。これにより、植付軌跡が変更出来るので、株間を変えても最適な植付軌跡が得られる。

【0 2 7 1】

例えば、上記植付軌跡切替機構の第 1 例として、ギヤ比の異なる複数の軌跡切替ギヤを駆動軸側と従動軸側にそれぞれ設けて対向配置し、従動軸側に設けられた複数の軌跡切替

50

ギヤは遊嵌接続されていると共に、キースライドのスライド位置により選択された軌跡切替ギヤが従動軸に固定されることで、駆動軸からの動力を上下動アーム駆動軸（図9の符号440参照）に伝動する構成であっても良い。

【0272】

また、上記植付軌跡切替機構の第2例として、上記第1例の駆動軸側及び従動軸側に設けられた複数の軌跡切替ギヤをそれぞれ間欠歯車としても良い。ここで間欠歯車とは、歯車の歯が全周に設けられておらず部分的に欠如した歯車である。これにより、長い株間を実現できる。

【0273】

また、上記植付軌跡切替機構の第3例として、上記第2例における従動軸に揺動カムを固定する構成であっても良い。即ち、軌跡切替ギヤで変速した後に、揺動カムが固定されている構成とすることで、植付具のリンク機構の上下動を間欠とすると同時に、揺動も間欠とすることで、揺動幅が同じでスピードが速くなる。また、間欠の停止時間を多くとらなくてもリンク機構の上下、揺動速度が速くなるため、長い株間に対応出来る。

【0274】

また、上記植付軌跡切替機構の第4例として、上記各例の植付具の停止位置は、上死点付近になっている。これにより、リンク機構を動かす負荷が小さいため、スムーズに停止し動き出す。

【0275】

また、上記植付軌跡切替機構の第5例として、上記例の揺動カムの回動に対応して揺動する揺動アーム（図9の符号316a参照）の回動支点は軌跡切替ギヤの駆動軸上に設けられている構成であっても良い。これにより、構成がシンプルになる。

【0276】

また、上記植付軌跡切替機構の第6例として、上記第2例の間欠歯車に代えて、外形が略卵形のギヤを噛み合わせた構成であっても良い。これにより、植付位置でのリンク機構の速度を変えて、植付具の植付軌跡を変えることが出来る。また、外形が略卵形のギヤは連続回転するので動作がスムーズである。

【0277】

また、上記実施の形態では植付クラッチ420を備えた苗植付装置駆動機構400について説明した。ここでは、植付クラッチに関して、図17～図19を用いて別の構成例を説明する。図17(a)は植付クラッチ1420の左側面図であり、図17(b)は植付クラッチ1420の動作を説明する概略部分拡大図である。また、図18は、植付クラッチ1420の課題を説明するための苗植付装置300、苗植付装置駆動機構400等を示した左側面図である。ここで、1423はクラッチ部1422のシャフト、即ちクラッチシャフトであり、1441、1440は、植付クラッチ1420が「入り」状態のときに駆動力が伝動されて、リンク機構を上下揺動させるための上クランク駆動軸、下クランク駆動軸である。また、図18に示す通り、1440a、1441aは、下クランク駆動軸1440に固定された下クランク、上クランク駆動軸1441に固定された上クランクである。

【0278】

図17(a)に示す通り、植付クラッチ1420のストッパ爪1421が、クラッチ部1422の段差部1422aに当たる手前で、摺動抵抗などで途中で停止してしまうことがある。その場合、上クランク1441a及び下クランク1440aの角度が決まらないため、上クランク1441a及び下クランク1440aの角度が停止毎にばらつき、植付具11の停止高さもばらつくため、苗の引き継ぎに悪影響を及ぼすことがある。

【0279】

そこで、図19(a)に示す通り、クラッチシャフト1423に固定されたブレーキカム1450の外周縁部の一部に逆円弧状の凹部1450aを形成して、植付具11の停止位置（例えば、上死点の位置）において、ゴムボールベアリング(RBB)1460が嵌り込んで確実に停止させる構成とした。尚、ゴムボールベアリング1460は、アーム1

10

20

30

40

50

４７０を介してベアリング引っ張りスプリング１４８０によりブレーキカム１４５０側に常時付勢されている。

#### 【０２８０】

また、図１９（ａ）に示す構成に限らず例えば、図１９（ｂ）に示す通り、ブレーキカム１４５０の外周縁部の一部に斜面１４５０ｂを設けた構成であっても良い。この構成によれば、ベアリング引っ張りスプリング１４８０によるゴムボールベアリング１４６０のブレーキカム１４５０側への付勢力によって、クラッチシャフト１４２３が左側面視で反時計回り（図１９（ｂ）の矢印参照）に回転するべく力が加わることで、植付クラッチ１４２０のストッパ爪１４２１が、クラッチ部１４２２の段差部１４２２ａまで進み（図１７（ｂ）参照）、クラッチシャフト１４２３の角度が決まり、植付具の停止位置が確実に決まる。これにより、図１９（ａ）に示した凹部１４５０ａを設けて、ゴムボールベアリング１４６０を嵌り込ませる構成に比べて、植付部の動作開始時のショックが少なく出来る。ここで、図１９（ａ）はブレーキカム１４５０の構成例を示す概略側面図であり、図１９（ｂ）はブレーキカム１４５０の別の構成例を示す概略側面図である。

10

#### 【０２８１】

尚、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。

20

#### 【０２８２】

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。

#### 【０２８３】

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。

#### 【０２８４】

また、上記実施の形態では、揺動リンク機構３１０において、その上下方向の揺動の途中で閉止規制板１０１６に一時的に当たる突起部材１３１１を備え、閉止規制部材１０１６と突起部材１３１１との連係動作により、植付具１０１１の閉じる動作を一時的に中断させる構成について説明したが、これに限らず例えば、閉止規制部材１０１６と突起部材１３１１を設けず、開閉カム３２２の形状のみで同様の開閉作動をさせる構成であっても良い。

30

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【０２８５】

本発明に係る苗移植機は、トレイがずれにくく安定した縦送りを実現すると共に、縦送り機構を含むトレイ供給装置の設計の自由度を拡大す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苗移植機等として有用である。

#### 【符号の説明】

40

#### 【０２８６】

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

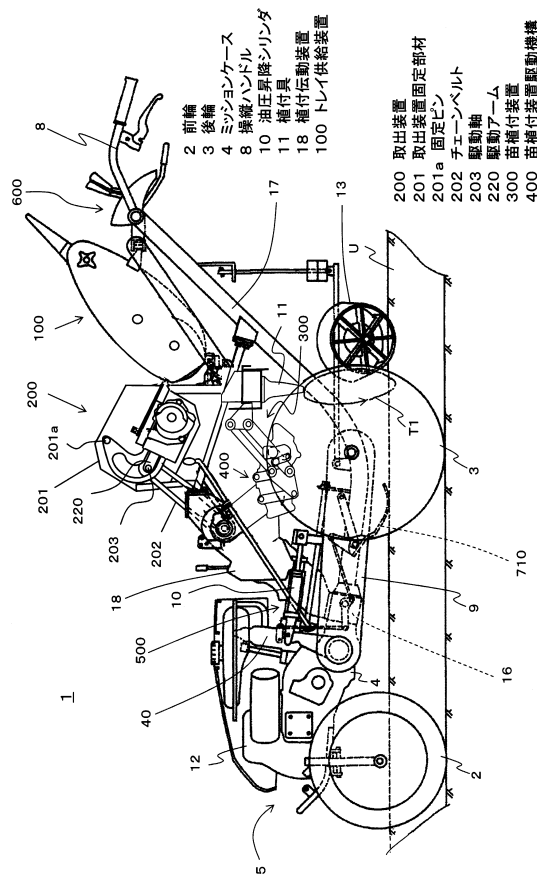
50

- 1 1 植付具  
 2 0 トレイ  
 2 1 育苗ポット (ポット部)  
 2 1 b 隙間  
 2 2 苗 (移植植物)  
 2 5 押え枠  
 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 1 2 a 切欠き部 (送り規制部)  
 1 2 1 トレイ送りロッド (トレイ送り具)  
 1 5 5 案内レール  
 2 0 0 取出装置  
 3 0 0 苗植付装置  
 3 2 2 開閉カム (植付具開閉機構)  
 4 0 0 苗植付装置駆動機構  
 4 2 0 植付クラッチ  
 4 7 0 ソレノイド  
 1 0 1 4 ホッパー引っ張りスプリング (植付具開閉機構)  
 1 0 1 5 L 左側の開閉アーム (植付具開閉機構)  
 1 0 1 5 R 右側の開閉アーム (植付具開閉機構)  
 1 3 4 0 第2開閉アーム (植付具開閉機構)  
 1 3 5 0 第2開閉用連結ケーブル (植付具開閉機構)

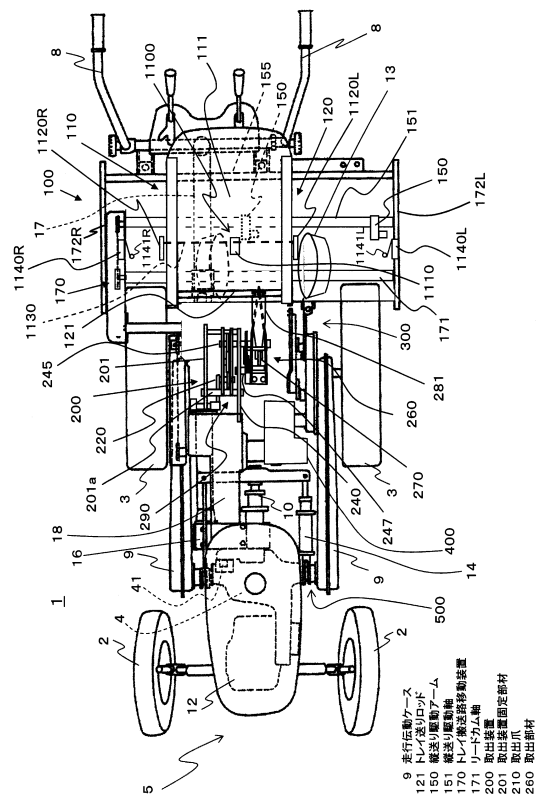
10

20

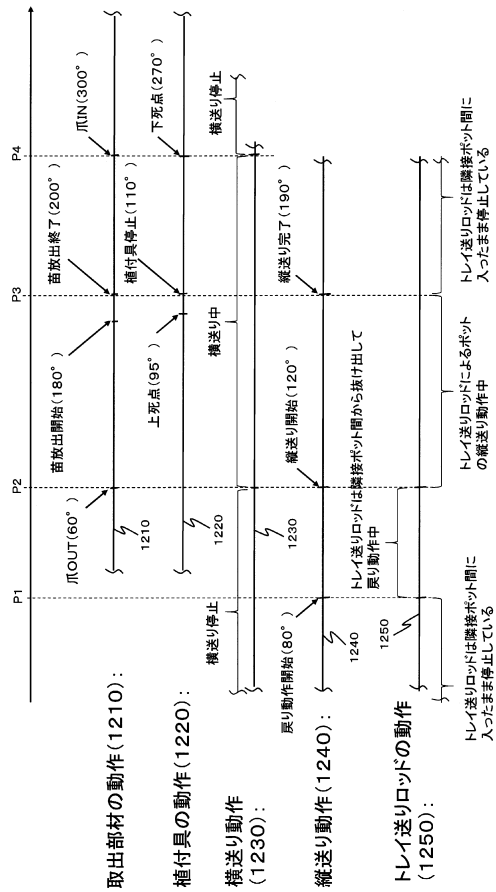
【図 1】



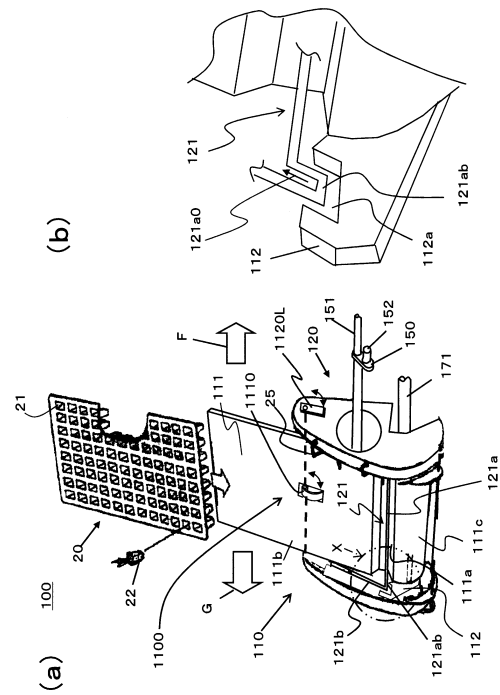
【図 2】



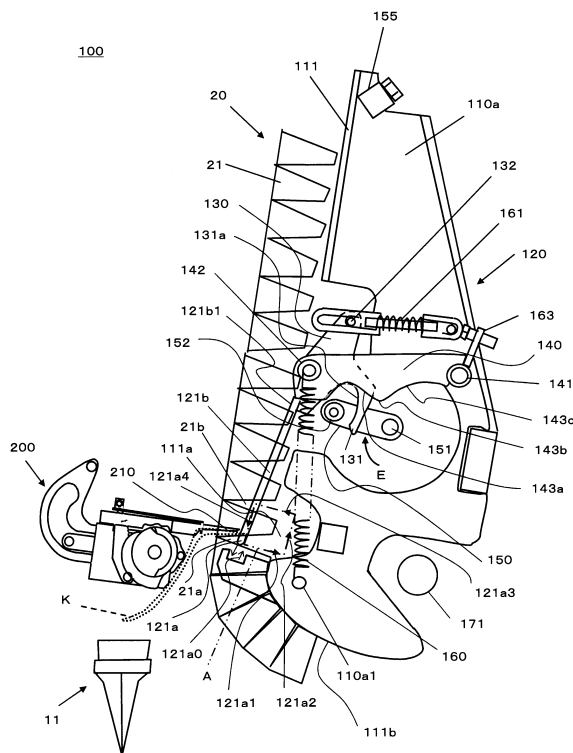
【図 3】



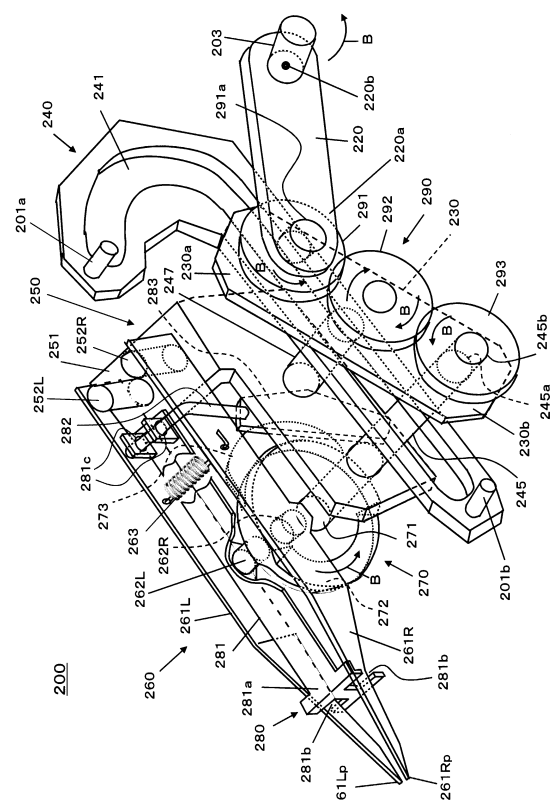
【図 4】



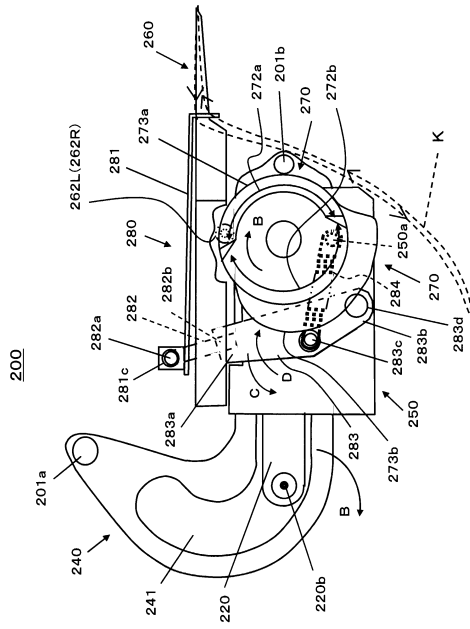
【図 5】



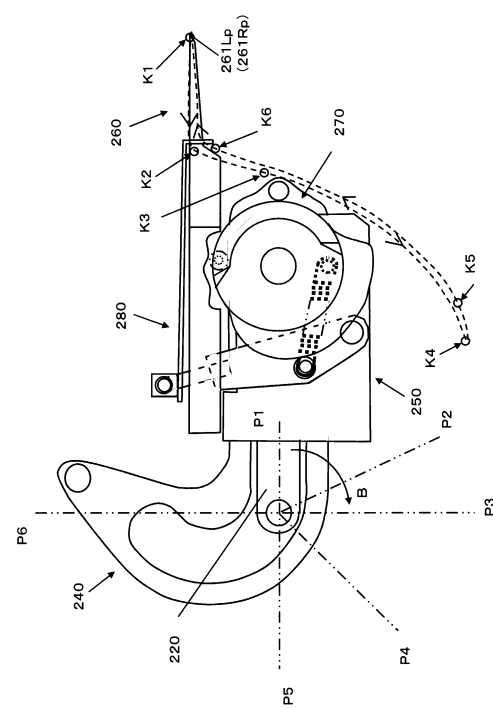
【図 6】



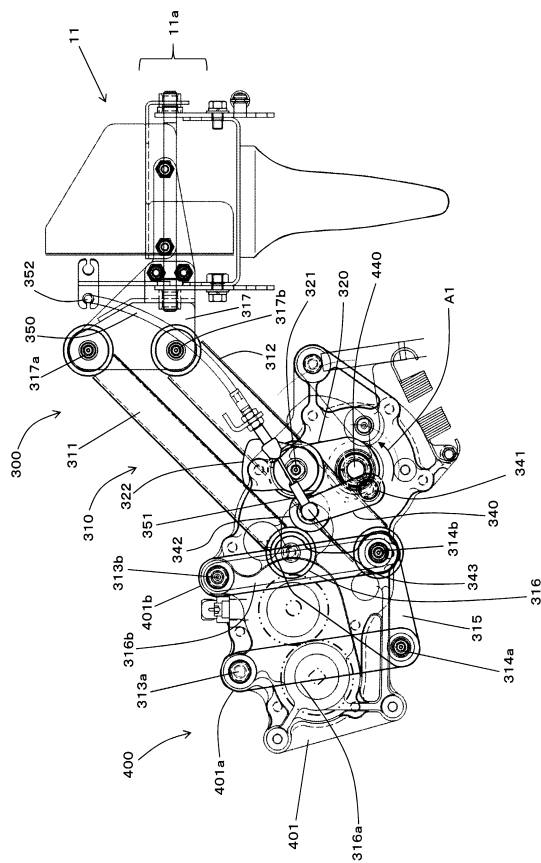
【図 7】



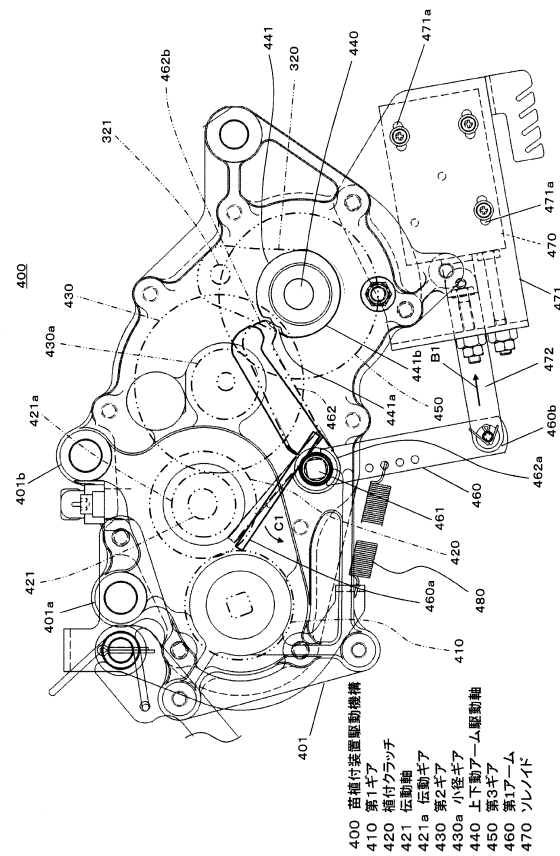
【図 8】



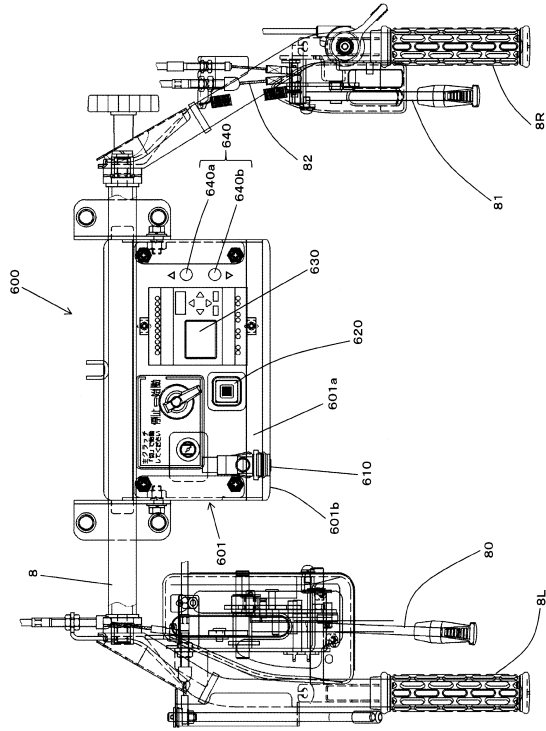
【図 9】



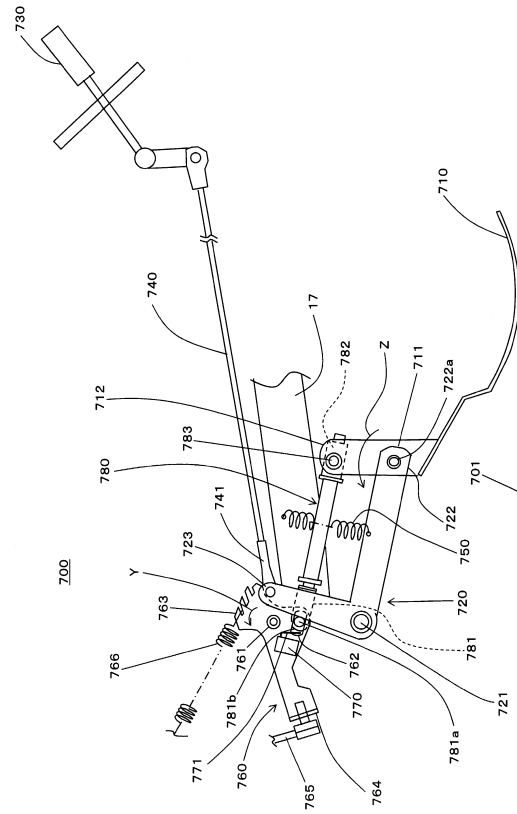
【図 10】



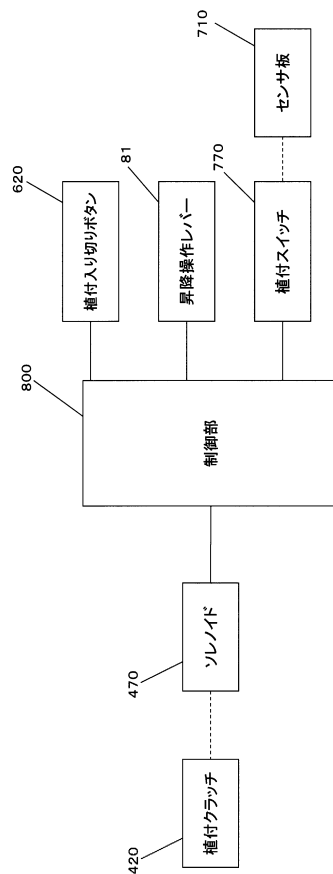
【図 1 1】



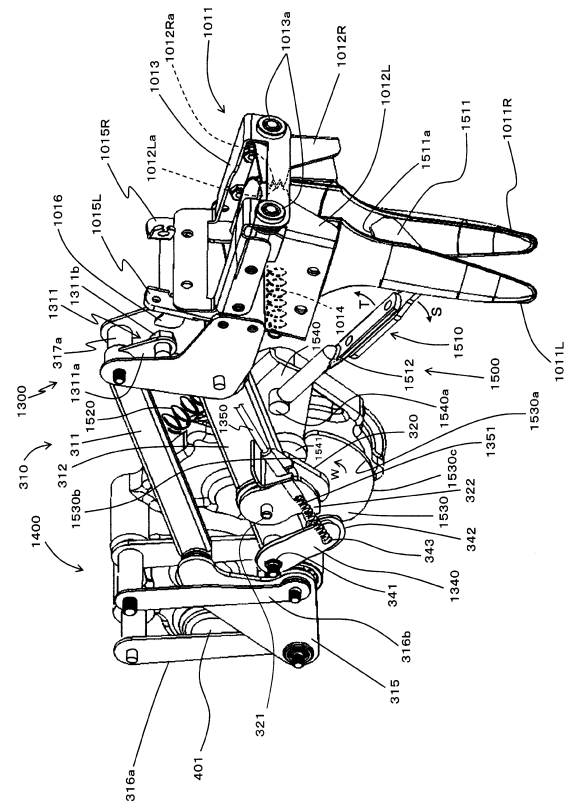
【図 1 2】



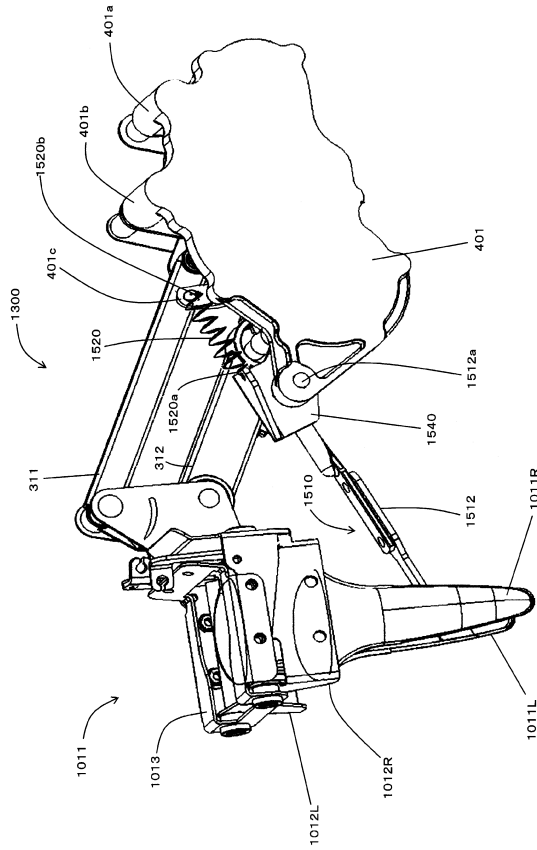
【図 1 3】



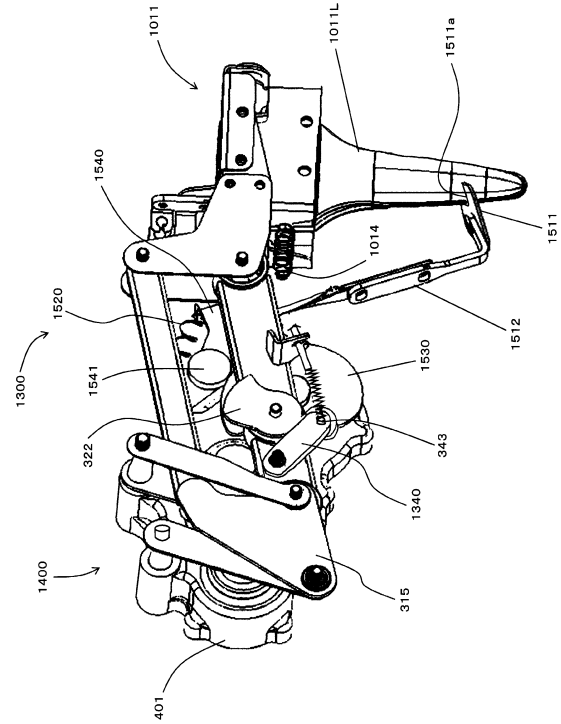
【図 1 4】



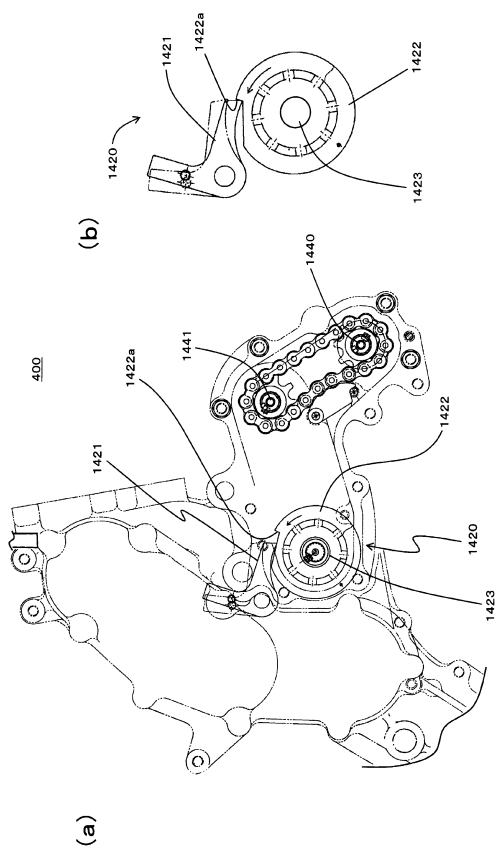
【図 15】



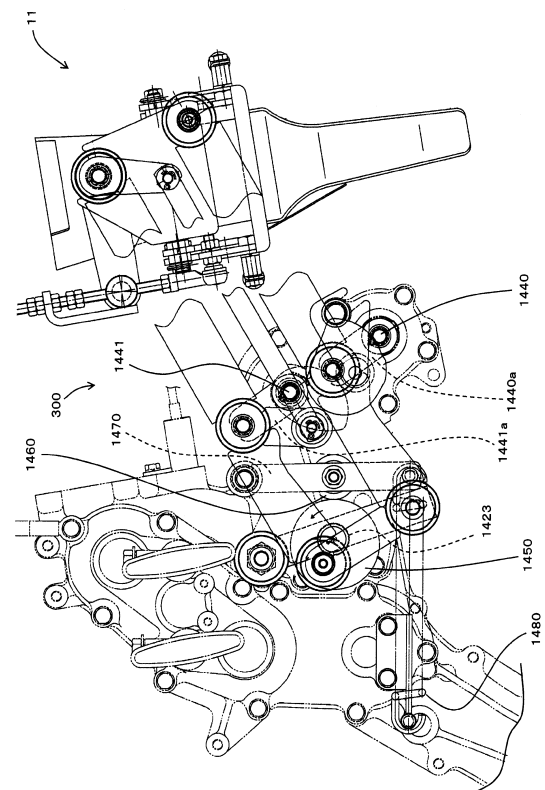
【図 16】



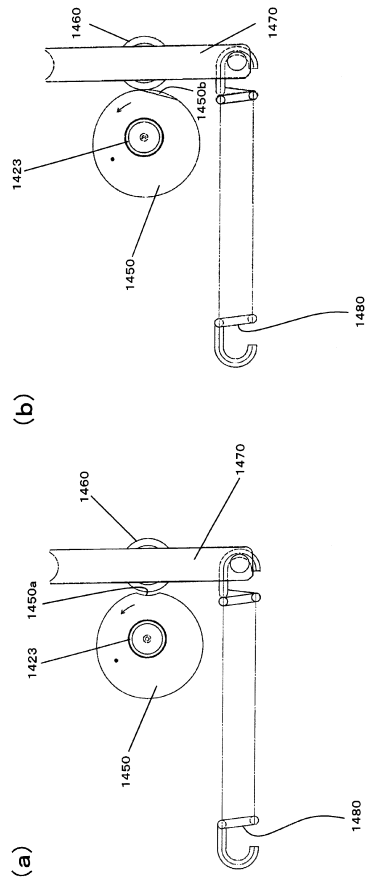
【図 17】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

(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 田中 洋介

(56)参考文献 特開2002-360015 (JP, A)  
特開2005-034108 (JP, A)  
特開2007-000066 (JP, A)  
特開2006-014744 (JP, A)  
米国特許第06539883 (US, B1)  
特開2014-233220 (JP, A)  
特開2006-075061 (JP, A)  
特許第6137385 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A01C 11/00-11/04