

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2012-165652  
(P2012-165652A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.  
A01C 11/02 (2006.01)

F I  
A O 1 C 11/02 3 O 3 C  
A O 1 C 11/02 3 O 1 C

テーマコード (参考)  
2 B 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 27 頁)

|           |                            |          |                                        |
|-----------|----------------------------|----------|----------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-26489 (P2011-26489) | (71) 出願人 | 000000125<br>井関農機株式会社                  |
| (22) 出願日  | 平成23年2月9日 (2011.2.9)       | (74) 代理人 | 110000899<br>特許業務法人 松田国際特許事務所          |
|           |                            | (72) 発明者 | 村並 昌実<br>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<br>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<br>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

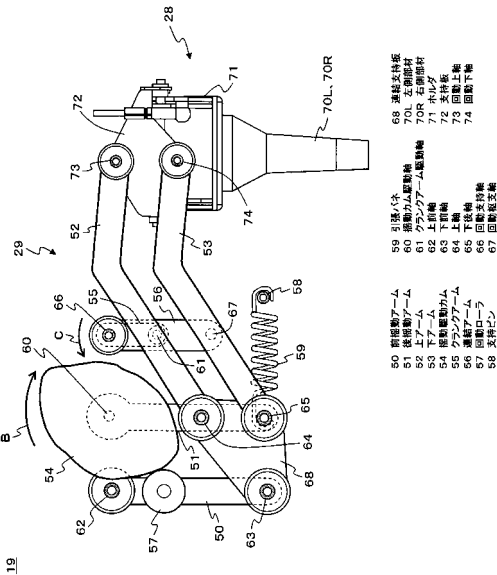
(54) 【発明の名称】 植付装置

(57) 【要約】

【課題】 上下動を繰り返す植付具へ、確実に移植対象物を供給できる植付装置を提供する。

【解決手段】 移植対象物を植え付ける植付具 2 8、所定方向に揺動する第 1 揺動リンク 5 1、および一端が第 1 揺動リンクに連結され他端が植付具に連結し別の所定方向に揺動する第 2 揺動リンク 5 3 を有するリンク機構 2 9 と、第 1 揺動リンクを作動させる第 1 揺動用部材 5 4 と、第 2 揺動リンクを作動させる第 2 揺動用部材 5 5 とを備える。第 1 揺動用部材および第 2 揺動用部材が、第 1 揺動リンクおよび第 2 揺動リンクを作動させることによって、植付具の先端にループ状の静軌跡を描かせるとともに、植付具の先端の速度を、移植対象物を植え付ける位置におけるよりも移植対象物が供給される位置における方が遅くなるようにした。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

移植対象物を植え付ける植付具（２８）と、

所定方向に揺動する第１揺動リンク（５１）と、一端が前記第１揺動リンク（５１）に連結され、他端が前記植付具（２８）に連結し、別の所定方向に揺動する第２揺動リンク（５３）とを有するリンク機構（２９）と、

前記第１揺動リンク（５１）を作動させる第１揺動用部材（５４）と、

前記第２揺動リンク（５３）を作動させる第２揺動用部材（５５）と、を備え、

前記第１揺動用部材（５４）および前記第２揺動用部材（５５）が、前記第１揺動リンク（５１）および前記第２揺動リンク（５３）を作動させることによって、前記植付具（２８）の先端にループ状の静軌跡（１７）を描かせるとともに、前記植付具（２８）の先端の速度を、前記移植対象物を植え付ける位置におけるよりも前記移植対象物が供給される位置における方が遅くなるようにする、植付装置。

10

**【請求項 2】**

前記植付具（２８）の先端の上下動する幅の中心位置よりも下方の位置で、前記静軌跡（１７）の前後幅が最大となる、請求項 1 に記載の植付装置。

**【請求項 3】**

前記第１揺動リンク（５０、５１）および前記第２揺動リンク（５２、５３）は、それぞれ 2 本あり、

前記第１揺動用部材（５４）は、一方の前記第１揺動リンク（５０）に作用し、

20

前記第２揺動用部材（５５）は、一方の前記第２揺動リンク（５３）に作用する、請求項 1 または 2 に記載の植付装置。

**【請求項 4】**

前記第１揺動用部材（５４）は、前記 2 本の第１揺動リンク（５０、５１）のうちの他方の前記第１揺動リンク（５１）の回動支点軸を兼用する駆動軸（６０）によって駆動される、請求項 3 に記載の植付装置。

**【請求項 5】**

前記駆動軸（６０）によって駆動される前記第１揺動用部材（５４）は、前記一方の第１揺動リンク（５０）の中央位置よりも、前記一方の第１揺動リンク（５０）の回動支点軸（６２）に近い位置に作用する、請求項 4 に記載の植付装置。

30

**【請求項 6】**

前記第１揺動用部材（５４）は、周縁部によって前記第１揺動リンク（５０）に作用する板状のカム（５４）であり、

前記第２揺動用部材（５５）は、連結アーム（５６）を介して前記第２揺動リンク（５３）に連結されるクランク（５５）であり、

前記植付具（２８）の先端が前記移植対象物が供給される位置に存在する場合の前記カム（５４）の径の変化は、前記植付具（２８）の先端が前記移植対象物を植え付ける位置に存在する場合の前記カム（５４）の径の変化よりも小さく、

前記植付具（２８）の先端が、前記移植対象物が供給される位置に存在する場合および前記移植対象物を植え付ける位置に存在する場合では、前記クランク（５５）が鉛直または鉛直に近い向きとなる、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の植付装置。

40

**【請求項 7】**

前記植付具（２８）の先端が前記移植対象物を植え付ける植付位置またはその近傍に存在する場合で、前記クランク（５５）および前記連結アーム（５６）は、直線状に重なり、前記クランク（５５）および前記第１揺動リンク（５１）は、互いに平行となる、請求項 6 に記載の植付装置。

**【請求項 8】**

前記第１揺動リンク（５１）および前記第２揺動リンク（５３）と共に移動し、前記植付具（２８）を開閉する開閉用部材（７６）と、

前記第１揺動用部材（５４）または前記第２揺動用部材（５５）と一体で駆動され、前

50

記開閉用部材（７６）を作動させる開閉用カム（７５）とを備えた、請求項１～７のいずれかに記載の植付装置。

【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設けられる植付装置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、移植機の載置台上に準備された種芋や苗株を、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ことで、自動的に圃場に植え付ける移植機が知られている。

10

【０００３】

以下、図面を参照しながら、従来の移植機の構成と動作を簡単に説明する。

【０００４】

図１７は、特許文献１で開示されている従来の野菜苗移植機１５１の側面図である。

【０００５】

なお、本願の図面は、特に注釈のないものは、向かって左側が移植機の前方となるように記載している。

【０００６】

20

図１７に示すように、野菜苗移植機１５１は、作業者が手で苗株を一個ずつ供給するための供給カップ１５３が、供給回転台１５４上にループ状で所定間隔毎に配置された苗株供給部１５２と、その苗株供給部１５２から供給された苗株を一時的に保持した状態で圃場に植え付けていく植付具１６０を有する植付装置１５５等を備えている。

【０００７】

この野菜苗移植機１５１は、その機体の走行と共に歩行する作業者が、苗株収納部１５６にある苗株を一つずつ手でつかんで、機体の走行にあわせて回転している供給カップ１５３に、それぞれ入れていく。

【０００８】

各供給カップ１５３の底部には、上下方向に可動する開閉蓋がそれぞれ一つずつ設けられており、各開閉蓋は、供給回転台１５４による供給カップ１５３の回転に伴って、植付具１６０が上死点に来た時に開放され、供給カップ１５３内の苗株が下方の植付具１６０に供給される。植付具１６０の先端部は、最下端に来た時に圃場に所定深さまで進入するとともに鳥の嘴の如く開いて、内部に保持されていた苗株が圃場に落下して植え付けられる。

30

【０００９】

図１８は、植付装置１５５の要部拡大側面図を示す。

【００１０】

植付装置１５５は、上部に形成した開口から苗株を受けて左右に開閉可能な嘴状の植付具１６０と、この植付具１６０を昇降駆動する植付伝動部１６１に前端側を連結する昇降アーム１６２と、この昇降アーム１６２の下方に並行して昇降動作しつつ植付具１６０のホルダ１６７と連結してその姿勢を保持する副リンク１６３とから構成される。

40

【００１１】

また、昇降アーム１６２の前端部１６２ａは、前後に揺動可能に下端１６４ａを支軸に軸支した揺動アーム１６４を介して前後移動可能に連結するとともに、昇降アーム１６２の中間部分の連結点１６２ｂを回転駆動するクランクアーム１６５が設けられている。また、クランクアーム１６５の回転動作と平行に回転動作して副リンク１６３の前端を支持する副クランクアーム１６６が設けられている。

【００１２】

上記構成の植付装置１５５は、クランクアーム１６５の回転によって上下に揺動される

50

昇降アーム 162 により、植付具 160 が昇降動作と連動して左右に開閉して苗株の植付けを行う。

【0013】

図 19 (a) は、機体が静止しているときに植付具 160 の先端が描く軌跡を示し、図 19 (b) は、機体が走行しているときに植付具 160 の先端が描く動軌跡を示す。

【0014】

植付装置 155 のクランクアーム 165 が回転すると、昇降アーム 162 の前端部 162a が揺動アーム 164 により前後移動しつつ上下に揺動され、後端位置の植付具 160 は、クランクアーム 165 の連結点 162b からの距離に応じて、先端が図 19 (a) に示す長円状軌道の軌跡 170 を描くように動作する。

10

【0015】

そして、野菜苗移植機 151 の走行時には、植付具 160 は、先端が図 19 (b) の軌跡 171 を描くように動作することになる。図 19 (b) に示すように、植え付け位置における、植付具 160 の下降時および上昇時の前後位置を所定の範囲内に抑えることができるので、植付け深さに左右されることなく、植付具 160 が圃場に穿孔する植付穴の口径を小さくして苗株の倒れを招くことなく安定保持して植付けすることができる。

【0016】

また、このような植付装置を 1 つの苗株供給部に対して複数備える構成として、機体構成の小型化を図った苗移植機も提案されている (例えば、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0017】

【特許文献 1】特開 2009 - 284858 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 193792 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

しかしながら、上記した従来の植付装置では、苗株等の植付具への供給をし損なう可能性が大きかった。

【0019】

30

図 19 (a) の軌跡 170 に示すように、苗株等の移植対象物が植付具 160 へ供給される上死点付近において、植付具 160 は、上下方向への移動に加えて機体の前後方向へも移動しており、供給カップ 153 の開閉蓋が開く所定の位置において、速い速度で移動している。そのため、開閉蓋が開く所定の位置の下方を移動する植付具 160 と、開閉蓋が開くタイミングの関係等で、供給カップ 153 内の苗株が植付具 160 へ供給され損なう可能性が大きかった。

【0020】

本発明は、このような従来の植付装置の課題を考慮し、上下動を繰り返す植付具へ、確実に移植対象物を供給できる植付装置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】

40

【0021】

本発明の上記課題は、次の解決手段で解決される。

【0022】

第 1 の本発明は、

移植対象物を植え付ける植付具 (28) と、

所定方向に揺動する第 1 揺動リンク (51) と、一端が前記第 1 揺動リンク (51) に連結され、他端が前記植付具 (28) に連結し、別の所定方向に揺動する第 2 揺動リンク (53) とを有するリンク機構 (29) と、

前記第 1 揺動リンク (51) を作動させる第 1 揺動用部材 (54) と、

前記第 2 揺動リンク (53) を作動させる第 2 揺動用部材 (55) と、を備え、

50

前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) および前記第 2 揺動用部材 ( 5 5 ) が、前記第 1 揺動リンク ( 5 1 ) および前記第 2 揺動リンク ( 5 3 ) を作動させることによって、前記植付具 ( 2 8 ) の先端にループ状の静軌跡 ( 1 7 ) を描かせるとともに、前記植付具 ( 2 8 ) の先端の速度を、前記移植対象物を植え付ける位置におけるよりも前記移植対象物が供給される位置における方が遅くなるようにする、植付装置である。

【 0 0 2 3 】

また、第 2 の本発明は、

前記植付具 ( 2 8 ) の先端の上下動する幅の中心位置よりも下方の位置で、前記静軌跡 ( 1 7 ) の前後幅が最大となる、第 1 の本発明の植付装置である。

【 0 0 2 4 】

また、第 3 の本発明は、

前記第 1 揺動リンク ( 5 0 、 5 1 ) および前記第 2 揺動リンク ( 5 2 、 5 3 ) は、それぞれ 2 本あり、

前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) は、一方の前記第 1 揺動リンク ( 5 0 ) に作用し、

前記第 2 揺動用部材 ( 5 5 ) は、一方の前記第 2 揺動リンク ( 5 3 ) に作用する、第 1 または第 2 の本発明の植付装置である。

【 0 0 2 5 】

また、第 4 の本発明は、

前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) は、前記 2 本の第 1 揺動リンク ( 5 0 、 5 1 ) のうちの他方の前記第 1 揺動リンク ( 5 1 ) の回動支点軸を兼用する駆動軸 ( 6 0 ) によって駆動される、第 3 の本発明の植付装置である。

【 0 0 2 6 】

また、第 5 の本発明は、

前記駆動軸 ( 6 0 ) によって駆動される前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) は、前記一方の第 1 揺動リンク ( 5 0 ) の中央位置よりも、前記一方の第 1 揺動リンク ( 5 0 ) の回動支点軸 ( 6 2 ) に近い位置に作用する、第 4 の本発明の植付装置である。

【 0 0 2 7 】

また、第 6 の本発明は、

前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) は、周縁部によって前記第 1 揺動リンク ( 5 0 ) に作用する板状のカム ( 5 4 ) であり、

前記第 2 揺動用部材 ( 5 5 ) は、連結アーム ( 5 6 ) を介して前記第 2 揺動リンク ( 5 3 ) に連結されるクランク ( 5 5 ) であり、

前記植付具 ( 2 8 ) の先端が前記移植対象物が供給される位置に存在する場合の前記カム ( 5 4 ) の径の変化は、前記植付具 ( 2 8 ) の先端が前記移植対象物を植え付ける位置に存在する場合の前記カム ( 5 4 ) の径の変化よりも小さく、

前記植付具 ( 2 8 ) の先端が、前記移植対象物が供給される位置に存在する場合および前記移植対象物を植え付ける位置に存在する場合では、前記クランク ( 5 5 ) が鉛直または鉛直に近い向きとなる、第 1 ~ 第 5 のいずれかの本発明の植付装置である。

【 0 0 2 8 】

また、第 7 の本発明は、

前記植付具 ( 2 8 ) の先端が前記移植対象物を植え付ける植付位置またはその近傍に存在する場合で、前記クランク ( 5 5 ) および前記連結アーム ( 5 6 ) は、直線状に重なり、前記クランク ( 5 5 ) および前記第 1 揺動リンク ( 5 1 ) は、互いに平行となる、第 6 の本発明の植付装置である。

【 0 0 2 9 】

また、第 8 の本発明は、

前記第 1 揺動リンク ( 5 1 ) および前記第 2 揺動リンク ( 5 3 ) と共に移動し、前記植付具 ( 2 8 ) を開閉する開閉用部材 ( 7 6 ) と、

前記第 1 揺動用部材 ( 5 4 ) または前記第 2 揺動用部材 ( 5 5 ) と一体で駆動され、前記開閉用部材 ( 7 6 ) を作動させる開閉用カム ( 7 5 ) とを備えた、第 1 ~ 第 7 のいずれ

10

20

30

40

50

かの本発明の植付装置である。

【発明の効果】

【0030】

第1の本発明によって、植付具(28)の先端にループ状の静軌跡(17)を描かせるとともに、植付具(28)の先端の速度が、移植対象物を植え付ける位置におけるよりも移植対象物が供給される位置における方が遅くなるので、上下動を繰り返す植付具(28)へ、確実に移植対象物を供給させることができる。

【0031】

第2の本発明によって、植付具(28)の先端の上下動する幅の中心位置よりも下方の位置で、静軌跡(17)の前後幅が最大となるので、移植機走行時の動軌跡は、直線的に上下する軌跡となり、移植対象物をきれいに植え付けることができる。

10

【0032】

第3の本発明によって、第1揺動用部材(54)は、一方の第1揺動リンク(50)に作用するので、複数の第1揺動リンクに作用する場合に比べて、伝動系のガタによる植付不具合を抑制することができる。また、伝動構成が簡単になる。

【0033】

同様に、第2揺動用部材(55)は、一方の第2揺動リンク(53)に作用するので、複数の第2揺動リンクに作用する場合に比べて、伝動系のガタによる植付不具合を抑制することができる。また、伝動構成が簡単になる。

【0034】

20

第4の本発明によって、第1揺動用部材(54)は、2本の第1揺動リンク(50、51)のうちの他方の第1揺動リンク(51)の回動支点軸を兼用する駆動軸(60)によって駆動されるので、植付装置の小型化を図ることができる。

【0035】

第5の本発明によって、駆動軸(60)によって駆動される第1揺動用部材(54)は、一方の第1揺動リンク(50)の中央位置よりも、一方の第1揺動リンク(50)の回動支点軸(62)に近い位置に作用するので、第1揺動用部材(54)を小さくすることができ、植付装置の小型化を図ることができる。

【0036】

第6の本発明によって、第1揺動用部材(54)を、周縁部によって第1揺動リンク(50)に作用する板状のカム(54)とし、植付具(28)の先端が移植対象物が供給される位置に存在する場合のカム(54)の径の変化を、植付具(28)の先端が移植対象物を植え付ける位置に存在する場合のカム(54)の径の変化よりも小さくしたので、移植対象物を植え付ける位置におけるよりも、移植対象物が供給される位置における速度を遅くすることができる。したがって、移植対象物を、より確実に植付具(28)に供給させることができる。

30

【0037】

第7の本発明によって、植付具(28)の先端が移植対象物を植え付ける位置に存在する場合では、クランク(55)および連結アーム(56)は、直線状に重なるので、クランク(55)による上下動と、連結アーム(56)の傾きによる上下動が一致し、植付具(28)の動きを速くできる。

40

【0038】

また、植付具(28)の先端が移植対象物を植え付ける位置に存在する場合では、クランク(55)および第1揺動リンク(51)が、互いに平行となるので、第1揺動リンク(51)の上下動が少なくなり、クランク(55)および連結アーム(56)による上下動で、植付具(28)をより速く移動させることができる。

【0039】

第8の本発明によって、第1揺動用部材(54)または第2揺動用部材(55)と一体で駆動され、開閉用部材(76)を作動させる開閉用カム(75)を備える構成としたので、植付具(28)を簡単な構成で実現できる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の種芋移植機の左側面図

【図 2】本発明の実施の形態 1 の種芋移植機の平面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 の種芋供給部を下から見た底面図

【図 4】本発明の実施の形態 1 の、上死点における植付装置の要部拡大側面図

【図 5】本発明の実施の形態 1 の、上死点から下死点に至る途中の位置にあるときの植付装置の要部拡大側面図

【図 6】本発明の実施の形態 1 の、下死点における植付装置の要部拡大側面図

【図 7】本発明の実施の形態 1 の、他の構成の植付装置の要部拡大側面図 10

【図 8】本発明の実施の形態 1 の、他の構成の植付装置の要部拡大側面図

【図 9】本発明の実施の形態 1 の植付具の背面図

【図 10】本発明の実施の形態 1 の、他の構成の植付装置の要部拡大側面図

【図 11】本発明の実施の形態 2 の植付装置の斜視図

【図 12】本発明の実施の形態 2 の植付装置の平面図

【図 13】本発明の実施の形態 2 の植付装置の背面図

【図 14】(a) ~ (d) 本発明の実施の形態 2 の、植付動作中の各位置における植付装置の側面図

【図 15】本発明の実施の形態 2 の、植付動作中の植付具の、上下動速度、前後動速度および絶対速度を示したグラフ 20

【図 16】(a) ~ (c) 本発明の実施の形態 2 の、植付動作中の植付具先端の静軌跡および動軌跡を示したグラフ

【図 17】従来の野菜苗移植機の側面図

【図 18】従来の野菜苗移植機の植付装置の要部拡大側面図

【図 19】(a) 従来の野菜苗移植機静止時の、植付具の先端が描く軌跡を示す図、(b) 従来の野菜苗移植機走行時の、植付具の先端が描く軌跡を示す図、

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 1 】

以下、図面に基づき、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【 0 0 4 2 】 30

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の移植機の一例としてジャガイモ等の種芋を移植する種芋移植機 10 を示す側面図であり、図 2 は、種芋移植機 10 の平面図である。

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように、この種芋移植機 10 は、前部にエンジン 11 および主伝動ケース 12 と、走行車輪としての左右一対の前輪 13 および後輪 14 と、後部に植付装置 19、種芋供給部 31、鎮圧輪 15 および操縦ハンドル 16 とを備えて構成されている。

【 0 0 4 4 】

この種芋移植機 10 は、走行機体が圃場内の畝をまたぐように、前輪 13 および後輪 14 が畝間を走行し、畝の上面の左右幅方向における中央位置に植付装置 19 により種芋を植付けていくようになっている。 40

【 0 0 4 5 】

また、図 2 に示すように、主伝動ケース 12 の左右端には該主伝動ケース 12 に対して回動可能な走行エクステンションケース 40 を左右それぞれ設け、左右の走行エクステンションケース 40 のそれぞれの端部に走行チェーンケース 20 を取り付けられている。したがって、エンジン 11 から入力される主伝動ケース 12 内の動力を走行チェーンケース 20 内に伝動する構成となっている。

【 0 0 4 6 】

走行チェーンケース 20 の回動先端部の左右外側には、走行車輪である左右一対の後輪 14 をそれぞれ取り付け、この左右一対の後輪 14 の駆動により機体が走行するようにな 50

っている。したがって、主伝動ケース 12 は、走行車輪としての後輪 14 に伝動する伝動装置となっている。

【0047】

一方、エンジン載置台の下部には左右方向に延びる前輪支持フレーム 41 を前後方向のローリング軸 18 (図 1 参照) 回りに回動可能に設け、この前輪支持フレーム 41 の左右両端部に前輪 13 を取り付け付けた構成としている。

【0048】

また、図 2 に示すように、主伝動ケース 12 の後端の左右方向に配置された左右フレーム 21 の後部には、右寄りの位置に延びる主フレーム 22 を設けている。該主フレーム 22 の後端部には操縦ハンドル 16 を設け、この操縦ハンドル 16 が主フレーム 22 および左右フレーム 21 を介して主伝動ケース 12 に支持された構成となっている。

10

【0049】

また、図 2 に示すように、主伝動ケース 12 の後部で左右方向の中央には、油圧昇降シリンダ 23 を設けている。この油圧昇降シリンダ 23 は、主伝動ケース 12 に取り付けられた油圧切替バルブ部 24 (図 1 参照) に固着して設けられ、主伝動ケース 12 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 24 に備えられた昇降操作バルブを操作することにより作動するようになっている。

【0050】

また、図 2 に示すように、油圧昇降シリンダ 23 のシリンダロッド端には左右に延びる横杆 43 を設け、この横杆 43 の左右端部にそれぞれ後輪昇降ロッド 44、45 を枢着し該ロッド 44、45 の他端をそれぞれの走行エクステンションケース 40 に取り付けられた上側アーム 40a に枢着して、横杆 43 と走行エクステンションケース 40 とが連結された構成となっている。

20

【0051】

したがって、油圧昇降シリンダ 23 の伸縮により横杆 43、後輪昇降ロッド 44、45 を介して主伝動ケース 12 の左右の出力軸回りに走行チェーンケース 20 が回動され、該走行チェーンケース 20 の回動により後輪 14 が上下して走行機体が昇降する構成となっている。

【0052】

また、左側の後輪昇降ロッド 44 が伸縮するように該ロッド 44 の中途部に油圧ポンプからの油圧により作動する水平用油圧シリンダ 25 を設けており、該水平用油圧シリンダ 25 の伸縮により右側の後輪 14 の上下位置に対して左側の後輪 14 を上下させて、畝の谷部の凹凸に関係なく走行機体を左右水平に維持できるようになっている。

30

【0053】

なお、主伝動ケース 12 の右側には振り子式の左右傾斜センサ 42 が設けられて、この左右傾斜センサ 42 の検出により油圧切替バルブ部 24 に備えられた水平操作バルブを介して水平用油圧シリンダ 25 を作動させ、走行機体を左右水平に維持する構成となっている。

【0054】

本実施の形態 1 の植付装置 19 は、種芋を 1 個ずつ圃場の畝部に植付けるべく、主伝動ケース 12 内からの動力が主伝動ケース 12 の後側に設けた植付伝動ケース 26 と、その植付伝動ケース 26 に取り付けられた植付装置駆動ケース 27 を介して伝達され作動するようになっている。

40

【0055】

種芋植付装置 19 は、先端が尖ったカップ状の植付具 28 と該植付具 28 を昇降させるべく作動する昇降リンク機構 29 とで構成される。植付具 28 の先端は、植付具 28 の昇降動作によって、図 1 に示すように、前後方向の幅が上部よりも下部の方が大きい形状の軌跡 17 を描いて図中の矢印方向に繰り返し作動する。

【0056】

図 3 は、種芋供給部 31 を下から見た底面図である。

50

## 【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、種芋供給部 3 1 には、作業者が手で種芋を一個ずつ供給するための供給カップ 3 3 が、供給回転台 3 2 上にループ状で所定間隔毎に配置されている。

## 【 0 0 5 8 】

そして、図 3 に示すように、各供給カップ 3 3 の底部には、上下方向に可動する開閉蓋 3 4 が、それぞれ 1 つずつ設けられている。

## 【 0 0 5 9 】

また、図 3 に示すように、各供給カップ 3 3 の下方には、供給回転台 3 2 の矢印 A 方向への回転により供給カップ 3 3 が、植付具 2 8 の上死点の位置に対応した所定位置 P に来たときにのみ供給カップ 3 3 の底部の開閉蓋 3 4 が開くように、略 C 字型の供給カップ開閉ガイド 3 5 が、走行機体側に固定されている。

10

## 【 0 0 6 0 】

本実施の形態 1 の種芋移植機 1 0 は、その機体の走行と共に歩行する作業者が、種芋載置台 3 0 にある種芋を一つずつ手でつかんで、機体の走行にあわせて A 方向に回転している供給カップ 3 3 に、それぞれ入れていく。

## 【 0 0 6 1 】

供給カップ 3 3 の開閉蓋 3 4 は、供給カップ 3 3 の A 方向への回転に伴って、植付具 2 8 が上死点に来た時に開放され、供給カップ 3 3 内の種芋が下方の植付具 2 8 に供給される。植付具 2 8 の先端部は、図 1 に示す軌跡 1 7 を描いて駆動し、最下端に来た時に圃場に所定深さまで進入するとともに鳥の嘴の如く開いて、内部に保持されていた種芋が圃場に落下して植え付けられる。

20

## 【 0 0 6 2 】

次に、本実施の形態 1 の植付装置 1 9 の詳細な構成および動作について説明する。

## 【 0 0 6 3 】

図 4 ~ 図 6 に、植付装置 1 9 の要部拡大側面図を示す。図 4 は、植付具 2 8 が上死点にあるときの側面図を、図 6 は、植付具 2 8 が下死点にあるときの側面図を、図 5 は、植付具 2 8 が上死点から下死点に至る途中の位置にあるときの側面図を、それぞれ示している。なお、図 4 ~ 図 6 では、植付具 2 8 の開閉機構の記載は省略している。

## 【 0 0 6 4 】

植付装置 1 9 は、図 4 ~ 図 6 に示すように、上部に形成した開口から種芋を受けて左右に開閉可能な先端が尖ったカップ状の植付具 2 8 と、この植付具 2 8 を昇降駆動する植付装置駆動ケース 2 7 ( 図 2 参照 ) に設けられた昇降リンク機構 2 9 とから構成される。

30

## 【 0 0 6 5 】

昇降リンク機構 2 9 は、植付装置駆動ケース 2 7 に上端が上前軸 6 2 と揺動カム駆動軸 6 0 にそれぞれ回動自在に枢支され、下端がそれぞれ下前軸 6 3 と下後軸 6 5 にて回動自在に連結支持板 6 8 にて連結されて前後に平行に設けられた前揺動アーム 5 0 と後揺動アーム 5 1 を備える。

## 【 0 0 6 6 】

また、連結支持板 6 8 の上軸 6 4 と下後軸 6 5 に前端がそれぞれ回動自在に枢支され、後端がそれぞれ植付具 2 8 の支持板 7 2 に設けた回動上軸 7 3 と回動下軸 7 4 に回動自在に連結された平行な上アーム 5 2 および下アーム 5 3 を備える。

40

## 【 0 0 6 7 】

なお、昇降リンク機構 2 9 が、本発明のリンク機構の一例にあたる。また、主に前後に揺動する前揺動アーム 5 0 および後揺動アーム 5 1 が、本発明の所定方向に揺動する 2 本の第 1 揺動リンクの一例にあたり、主に上下に揺動する上アーム 5 2 および下アーム 5 3 が、本発明の別の所定方向に揺動する 2 本の第 2 揺動リンクの一例にあたる。また、前揺動アーム 5 0 が、本発明の一方の第 1 揺動リンクの一例にあたり、下アーム 5 3 が、本発明の一方の第 2 揺動リンクの一例にあたる。また、揺動カム駆動軸 6 0 が、本発明の駆動軸の一例にあたり、上前軸 6 2 が、本発明の一方の第 1 揺動リンクの回動支点軸の一例にあたる。

50

## 【 0 0 6 8 】

植付装置駆動ケース 27 から突出して設けたクランクアーム駆動軸 61 に基部が固着されて回転するクランクアーム 55 と、クランクアーム 55 の先端に設けた回動支持軸 66 に回動自在に一端が枢支され、他端が下アーム 53 の前後途中部分に設けた回動枢支軸 67 に回動自在に連結された連結アーム 56 を備える。

## 【 0 0 6 9 】

また、揺動カム駆動軸 60 に固定されて回転する揺動駆動カム 54 を備え、揺動駆動カム 54 の周縁部に当接するように、前揺動アーム 50 の上前軸 62 寄りの途中部分に回動自在に回動ローラ 57 が設けられている。

## 【 0 0 7 0 】

なお、揺動駆動カム 54 が、本発明の第 1 揺動用部材の一例にあたり、クランクアーム 55 が、本発明の第 2 揺動用部材の一例にあたる。

## 【 0 0 7 1 】

また、植付装置駆動ケース 27 に設けられた支持ピン 58 と後揺動アーム 51 の下端部との間に設けられて、前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 を機体後方に向けて付勢し、揺動駆動カム 54 と回動ローラ 57 を当接させる引張パネ 59 を備えている。

## 【 0 0 7 2 】

なお、植付具 28 の下部は、嘴状の左側部材 70L と右側部材 70R とから構成されており、左側部材 70L と右側部材 70R は閉じた状態で内部に種芋を保持して、植付け軌跡 17 の最下端で左右に開いて畝内で種芋を植付ける一般的な構成である。

## 【 0 0 7 3 】

次に、上記昇降リンク機構 29 の作動によって、植付具 28 の下端が植付け軌跡 17 ( 静軌跡：機体を停止した状態の軌跡 ) を描いて植付具 28 が種芋を畝 U に移植する作用を説明する。

## 【 0 0 7 4 】

揺動カム駆動軸 60 が B 方向に回転することにより、揺動カム駆動軸 60 に固定されている揺動駆動カム 54 は B 方向に回転し、揺動駆動カム 54 に当接する回動ローラ 57 を介して前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 が前後に揺動する。

## 【 0 0 7 5 】

一方、クランクアーム駆動軸 61 が回転することにより、クランクアーム駆動軸 61 に固定されているクランクアーム 55 が C 方向に回動し、連結アーム 56 を介して下アーム 53 および上アーム 52 が上下に揺動する。

## 【 0 0 7 6 】

したがって、前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 と、上アーム 52 および下アーム 53 は、いずれも平行リンク機構であるから、植付具 28 は垂直方向を向いた姿勢を維持してその下端が植付け軌跡 17 を描いて作動し、植付具 28 内に受け入れられた種芋を適正な姿勢で畝に植付けることができる。

## 【 0 0 7 7 】

種芋が植付具 28 に供給される位置、すなわち植付具 28 が上死点付近にある場合の、揺動駆動カム 54 が回動ローラ 57 と当接している位置における揺動駆動カム 54 の径の変化は小さくなるように、また、種芋を植え付ける位置、すなわち植付具 28 が下死点付近にある場合の、揺動駆動カム 54 が回動ローラ 57 と当接している位置における揺動駆動カム 54 の径の変化は大きくなるように、揺動駆動カム 54 の形状および揺動駆動カム 54 が揺動カム駆動軸 60 に固定される向きが設定されている。

## 【 0 0 7 8 】

揺動駆動カム 54 の形状および揺動カム駆動軸 60 に固定される向きをこのように構成することにより、植付具 28 の先端の移動速度を、種芋を植え付ける位置よりも、種芋を供給する位置を遅くすることができる。

## 【 0 0 7 9 】

また、図 4 および図 6 に示すように、上死点および下死点では、クランクアーム 55 と

10

20

30

40

50

連結アーム 5 6 が、鉛直方向で直線状に重なる位置となり、かつ、前揺動アーム 5 0 および後揺動アーム 5 1 と平行になるようにしている。従って、種芋が植付具 2 8 に供給される位置、すなわち植付具 2 8 が上死点付近にある場合と、種芋を植え付ける位置、すなわち植付具 2 8 が下死点付近にある場合の、クランクアーム 5 5 の回転による連結アーム 5 6 の上下方向の位置の変化は小さくなるように、クランクアーム 5 5 の向きが設定されている。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態 1 の植付装置 1 9 は、上記構成により、植え付け動作時に、植付具 2 8 の先端によって、ループ状の軌跡 1 7 を描かせるように動作させ、上死点（種芋が供給される位置）における植付具 2 8 の移動速度が、下死点（種芋が植え付けられる位置）における移動速度よりも遅くなるようにしている。

10

【 0 0 8 1 】

さらに、図 1 に示すように、植付具 2 8 の先端によって描かれる軌跡 1 7 が、植え付ける位置で前後の幅が最大となるように、すなわち植付具 2 8 の上下動する幅の中心よりも下部で前後の幅が最大となるようにしている。

【 0 0 8 2 】

本実施の形態 1 の植付装置 1 9 では、上記した平行リンク機構を、1つのクランクアーム 5 5 により動作させている。一軸のクランクアーム 5 5 で駆動するため、伝動系のガタによる植付不具合を抑制することができる。

【 0 0 8 3 】

また、上記した平行リンク機構を、揺動駆動カム 5 4 によって前後移動させている。揺動駆動カム 5 4 を用いている構成なので、植付具 2 8 の先端が描く軌跡 1 7 の前後幅を自由に設定することができる。

20

【 0 0 8 4 】

また、揺動駆動カム 5 4 を、後揺動アーム 5 1 の支点である揺動カム駆動軸 6 0 を中心に回転させる構成としているので、簡単な構成となっている。また、機体後ろ側の後揺動アーム 5 1 の支点を、揺動駆動カム 5 4 の支点としているので、植付装置 1 9 の小型化を図ることができる。

【 0 0 8 5 】

また、揺動駆動カム 5 4 に当接する回動ローラ 5 7 を、前揺動アーム 5 0 の長手方向の中央位置よりも上前軸 6 2 に近い位置、すなわち前揺動アーム 5 0 の支点である上前軸 6 2 に近い位置に配置しているので、揺動駆動カム 5 4 の支点との距離を短くでき、揺動駆動カム 5 4 を小さくできる。揺動駆動カム 5 4 を小さくできるので、植付装置 1 9 の小型化を図ることができる。

30

【 0 0 8 6 】

また、連結アーム 5 6 の長さは、クランクアーム 5 5 の長さとの差が小さい方が望ましい。連結アーム 5 6 の長さを、クランクアーム 5 5 に近い長さとする事により、上死点における植付具 2 8 の移動速度を遅くすることができ、種芋等を確実に植付具 2 8 へ供給させることができる。

【 0 0 8 7 】

また、植付具 2 8 の先端が描く静軌跡 1 7 は、下死点付近で円形状となっているので、種芋移植機 1 0 走行時の動軌跡は、下死点付近では直線的に上下する軌跡となり、種芋等の移植対象物をきれいに植え付けることができる。さらに、植付具 2 8 の先端が描く軌跡 1 7 を、植え付け深さの範囲で円形状となるように調整するのが望ましい。植え付け深さの範囲で円形状の静軌跡とすることにより、植穴を小さくすることができる。

40

【 0 0 8 8 】

また、植付具 2 8 の先端が描く軌跡 1 7 を、植え付け深さよりも上方では前後幅が小さくなる形状としたことにより、植付具 2 8 が上昇する際の後方方向へのベクトルが小さくなり、植付具 2 8 の先端が、植え付けた苗や種芋等を引っ掛けないようにできる。

【 0 0 8 9 】

50

また、植付具 28 が下降する際に、揺動駆動カム 54 および回動ローラ 57 間の摩擦力と植付具 28 の自重との関係で、植付具 28 が急激に降下して植付具 28 内に保持している苗や種芋等が落ちる場合があるが、本実施の形態 1 の植付装置 19 では、引張バネ 59 により付勢していることで、植付具 28 の自重による急激な降下の現象が生じるのを抑制している。

【0090】

また、引張バネ 59 により、下死点付近では植付具 28 の後方への動作のアシストとなるので、抵抗力の大きい土中において、植付具 28 を安定して動作させることができる。

【0091】

次に、図 7 に、本実施の形態 1 の他の構成の植付装置 39 の要部拡大側面図を示す。図 4 ~ 図 6 と同じ構成部分には、同じ符号を用いている。図 7 は、植付具 28 が上死点にあるときの側面図を示している。なお、図 7 では、植付具 28 の開閉機構の記載は省略している。

10

【0092】

図 7 に示す植付装置 39 は、図 4 ~ 図 6 に示した植付装置 19 と同じ構成であり、クランクアーム駆動軸 69 が、植付装置 19 のクランクアーム駆動軸 61 とは逆方向に回転する点のみが異なる。

【0093】

図 7 に示す植付装置 39 では、クランクアーム駆動軸 69 が逆方向に回転するので、クランクアーム 55 がクランクアーム駆動軸 69 を中心として D 方向に回動する。

20

【0094】

クランクアーム 55 を、植付装置 19 とは逆向きの D 方向へ回動させることにより、上死点における植付具 28 の移動速度を、植付装置 19 の場合よりも遅くさせ易くなる。上死点における植付具 28 の移動速度を遅くすることで、より確実に種芋を植付具 28 へ供給させることができる。

【0095】

下死点付近では、前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 が、前方から後方へ向けて動作するのに対し、クランクアーム 55 の先端の回動支持軸 66 は、後方から前方へ向けて回動する。前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 と、クランクアーム 55 とが対向して動作するため、植付具 28 の上下動の速度は、植付装置 19 の場合よりも速くなる。したがって、植え付けの株間が変化しても、植付具 28 先端の軌跡の変化は小さい。

30

【0096】

また、下死点において、クランクアーム 55 と連結アーム 56 が一直線となるようにすると、クランクアーム 55 による上下動と、連結アーム 56 の傾きによる上下動が一致するため、植付具 28 の移動を速くできる。このときの一直線の向きを鉛直方向としたときに、植付具 28 の移動を最も速くすることができる。

【0097】

さらに、下死点において、前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 が、クランクアーム 55 および連結アーム 56 と平行になるようにすることで、前揺動アーム 50 および後揺動アーム 51 の上下動が少なくなり、クランクアーム 55 および連結アーム 56 による上下動で、植付具 28 をより速く移動させることができる。

40

【0098】

次に本実施の形態 1 の、植付具 28 を開閉するための植付装置 39 の開閉機構および動作について説明する。

【0099】

図 8 に、本実施の形態 1 の植付装置 39 の要部拡大側面図を示す。図 8 は、図 7 で説明した植付装置 39 であり、図 7 では省略した植付具 28 の開閉機構も記載した側面図である。

【0100】

植付具 28 の開閉動作のためのカウンターアーム 79 が、下アーム 53 の一端が連結さ

50

れている回動下軸 7 4 に、回動自在に軸支されている。

【0101】

また、開閉アーム 7 6 が、下アーム 5 3 の他端が連結されている下後軸 6 5 に、回動自在に軸支されており、開閉アーム 7 6 の途中部分とカウンターアーム 7 9 の一端が、連結ロッド 7 8 により連結されている。カウンターアーム 7 9 の他端部分には、長孔が設けられており、ホルダ 7 1 に立設されたピン 8 0 が遊嵌されている。

【0102】

また、連結ロッド 7 8 には、カウンターアーム 7 9 との連結部分に調節ネジ 8 2 が設けられており、この調節ネジ 8 2 により、開閉アーム 7 6 とカウンターアーム 7 9 間の連結ロッド 7 8 の長さを調節できるようになっている。

10

【0103】

また、揺動駆動カム 5 4 とともに揺動カム駆動軸 6 0 に固定されて回転する開閉駆動カム 7 5 が設けられており、開閉駆動カム 7 5 の周縁部に当接するように、開閉アーム 7 6 の一端に回動自在に開閉用ローラ 7 7 が設けられている。揺動カム駆動軸 6 0 の回転にしたがって開閉駆動カム 7 5 が回転することにより、開閉用ローラ 7 7 を介して開閉アーム 7 6 に所定のタイミングで作用させる。

【0104】

植付具 2 8 の開閉動作については、下アーム 5 3 が連結されている回動下軸 7 4 に軸支したカウンターアーム 7 9 が、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 の昇降位置によることなく、連結ロッド 7 8 を介して開閉アーム 7 6 と並行動作し、この開閉アーム 7 6 は、開閉用ローラ 7 7 を介して開閉駆動カム 7 5 によって動作制御される。したがって、簡易な形状の開閉駆動カム 7 5 によって開閉タイミングと開閉量の高精度の制御が可能となる。

20

【0105】

なお、開閉駆動カム 7 5 が、本発明の開閉用カムの一例にあたり、開閉アーム 7 6 が、本発明の開閉用部材の一例にあたる。

【0106】

図 9 に、植付具 2 8 を後ろから見た背面図を示す。

【0107】

図 8 および図 9 を用いて、植付具 2 8 の具体的な開閉動作について説明する。

【0108】

ホルダ 7 1 は、左ホルダ 7 1 L および右ホルダ 7 1 R で構成され、左ホルダ 7 1 L および右ホルダ 7 1 R は、それぞれ左側部材 7 0 L および右側部材 7 0 R と連結している。左ホルダ 7 1 L および右ホルダ 7 1 R は、支点軸 8 1 を中心に離合可能な構造となっている。

30

【0109】

揺動カム駆動軸 6 0 の回転と共に開閉駆動カム 7 5 が回転し、開閉用ローラ 7 7 が開閉駆動カム 7 5 の周縁形状にしたがって前後に揺動することにより、開閉アーム 7 6 が、下後軸 6 5 を中心に前後に揺動する。開閉アーム 7 6 の揺動に伴って、連結ロッド 7 8 は、E 方向に動作し、連結ロッド 7 8 の E 方向の動作に伴って、カウンターアーム 7 9 は、回動下軸 7 4 を中心として、F 方向に回動する。そして、カウンターアーム 7 9 の F 方向の回動に伴って、左ホルダ 7 1 L に立設したピン 8 0 に対して上下方向の力が作用する。

40

【0110】

具体的には、図 8 において、開閉アーム 7 6 が機体前方側へ揺動すると、カウンターアーム 7 9 は、回動下軸 7 4 を中心として左回りに回動し、ピン 8 0 に上向きの力が作用する。ピン 8 0 に上向きの力が作用すると、左ホルダ 7 1 L と右ホルダ 7 1 R が離れ、左側部材 7 0 L と右側部材 7 0 R が離れて、植付具 2 8 の下部が開く。

【0111】

なお、本実施の形態 1 では、開閉用ローラ 7 7 に作用して植付具 2 8 を開閉させるための開閉駆動カム 7 5 を、揺動カム駆動軸 6 0 に固定して回転させる構成としたが、開閉駆動カムを、クランクアーム 5 5 を駆動するクランクアーム駆動軸 6 9 に固定し、クランク

50

アーム 5 5 と一体に回転する構成としてもよい。

【 0 1 1 2 】

本実施の形態 1 の植付装置 3 9 は、後揺動アーム 5 1 および下アーム 5 3 の支点である下後軸 6 5 に開閉アーム 7 6 を取り付けているので、簡単な構成となっている。

【 0 1 1 3 】

また、図 8 に示すように、開閉アーム 7 6 は、カウンターアーム 7 9 を介して植付具 2 8 を開閉している。連結ロッド 7 8 が、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 と平行リンクとなるので、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 が上下しても、植付具 2 8 の開き量は変化しない。

【 0 1 1 4 】

また、開閉アーム 7 6 の支点である下後軸 6 5 およびカウンターアーム 7 9 の支点である回動下軸 7 4 は、いずれも下アーム 5 3 に連結している。植付具 2 8 の開閉の荷重が加わっても、一つの剛体（下アーム 5 3）を支点としているため、開閉強度が高い。

【 0 1 1 5 】

また、開閉アーム 7 6 の支点およびカウンターアーム 7 9 の支点が、いずれも下アーム 5 3 に連結した構成としていることにより、連結ロッド 7 8 が上アーム 5 2 に沿って配置され、コンパクトな構成となっている。

【 0 1 1 6 】

また、カウンターアーム 7 9 が、長孔によって植付具 2 8 のホルダ 7 1 に連結される、簡単な構造となっている。

【 0 1 1 7 】

また、開閉駆動カム 7 5 を、揺動駆動カム 5 4 とともに後揺動アーム 5 1 の支点である揺動カム駆動軸 6 0 に取り付けているので、簡単な構造となっている。

【 0 1 1 8 】

また、開閉用ローラ 7 7 を連結ロッド 7 8 から離れた位置に配置しているので、開閉用ローラ 7 7 にかかる力が小さくなり、後揺動アーム 5 1 の動作の妨げにならない。

【 0 1 1 9 】

また、調節ネジ 8 2 を設けているので、連結ロッド 7 8 の取り付けを調節することができる。また、調節ネジ 8 2 を、種芋移植機 1 0 の後方から調節できる位置に設けているので、植付具 2 8 の後方から、植付具 2 8 の開き量を調節することができる。

【 0 1 2 0 】

また、図 8 の構成では、連結ロッド 7 8 を、開閉用ローラ 7 7 から離れた位置に取り付ける構成としているが、連結ロッド 7 8 を、開閉アーム 7 6 上の開閉用ローラ 7 7 に近い位置に取り付ける構成としてもよい。連結ロッド 7 8 を、開閉用ローラ 7 7 に近い位置に取り付けることにより、後揺動アーム 5 1 が揺動しても、連結ロッド 7 8 の引き量の変化を小さくすることができる。

【 0 1 2 1 】

さらに、連結ロッド 7 8 を、開閉用ローラ 7 7 に近い位置に取り付けるようにするとともに、カウンターアーム 7 9 を長くして、下アーム 5 3 の支点である回動下軸 7 4 から連結ロッド 7 8 の取り付け位置までの距離を大きくしてもよい。このようにすることで、連結ロッド 7 8 が、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 と平行リンクに近い構成となるので、上下動しても連結ロッド 7 8 の引き量を小さくでき、それによって連結ロッド 7 8 にかかる力を小さくできるので、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 に無理な力が加わらないようにすることができる。

【 0 1 2 2 】

なお、上記した本実施の形態 1 では、前揺動アーム 5 0 および後揺動アーム 5 1 をカム（揺動駆動カム 5 4）によって作動させ、上アーム 5 2 および下アーム 5 3 をクランク（クランクアーム 5 5）によって作動させることとしたが、主に上下に揺動する上アームおよび下アームをカムによって作動させ、主に前後に揺動する前揺動アームおよび後揺動アームをクランクによって作動させる構成としてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 3 】

図 1 0 に、そのような構成とした、本実施の形態 1 の他の構成の植付装置 1 3 0 の要部拡大側面図を示す。

## 【 0 1 2 4 】

図 1 0 に示す植付装置 1 3 0 は、例えば図 1 に示したような種芋移植機 1 0 の植付装置 1 9 に代えて搭載することができる。ここでは、図 1 の種芋移植機 1 0 に、植付装置 1 3 0 を搭載するものとして説明する。

## 【 0 1 2 5 】

植付装置 1 3 0 は、図 4 で示した植付具 2 8 と同様の構造の植付具 1 4 3 と、この植付具 1 4 3 を昇降駆動する植付装置駆動ケース 2 7 ( 図 2 参照 ) に設けられた昇降リンク機構とから構成される。

10

## 【 0 1 2 6 】

図 1 0 に示す昇降リンク機構は、植付装置駆動ケース 2 7 に前端が上前軸 1 4 1 と揺動カム駆動軸 1 3 9 にそれぞれ回動自在に枢支され、後端がそれぞれ回動自在に連結支持板 1 4 2 にて連結されて上下に平行に設けられた上アーム 1 3 3 と下アーム 1 3 4 を備える。

## 【 0 1 2 7 】

また、連結支持板 1 4 2 に上端がそれぞれ回動自在に枢支され、下端がそれぞれ植付具 1 4 3 に回動自在に連結された平行な前揺動アーム 1 3 1 および後揺動アーム 1 3 2 を備える。

20

## 【 0 1 2 8 】

なお、図 1 0 に示す植付装置 1 3 0 では、主に上下方向に揺動する上アーム 1 3 3 および下アーム 1 3 4 が、本発明の所定方向に揺動する 2 本の第 1 揺動リンクの一例にあたり、主に前後方向に揺動する前揺動アーム 1 3 1 および後揺動アーム 1 3 2 が、本発明の別の所定方向に揺動する 2 本の第 2 揺動リンクの一例にあたる。また、上アーム 1 3 3 が、本発明の一方の第 1 揺動リンクの一例にあたり、前揺動アーム 1 3 1 が、本発明の一方の第 2 揺動リンクの一例にあたる。また、揺動カム駆動軸 1 3 9 が、本発明の駆動軸の一例にあたり、上前軸 1 4 1 が、本発明の一方の第 1 揺動リンクの回動支点軸の一例にあたる。

## 【 0 1 2 9 】

30

植付装置駆動ケース 2 7 から突出して設けたクランクアーム駆動軸 1 4 0 に基部が固着されて回転するクランクアーム 1 3 6 と、クランクアーム 1 3 6 の先端に設けた回動支持軸に回動自在に一端が枢支され、他端が前揺動アーム 1 3 1 の途中部分に設けた回動枢支軸に回動自在に連結された連結アーム 1 3 7 を備える。

## 【 0 1 3 0 】

また、揺動カム駆動軸 1 3 9 に固定されて回転する揺動駆動カム 1 3 5 を備え、揺動駆動カム 1 3 5 の周縁部に当接するように、上アーム 1 3 3 の上前軸 1 4 1 寄りの途中部分に回動自在に回動ローラ 1 3 8 が設けられている。

## 【 0 1 3 1 】

なお、揺動駆動カム 1 3 5 が、本発明の第 1 揺動用部材の一例にあたり、クランクアーム 1 3 6 が、本発明の第 2 揺動用部材の一例にあたる。

40

## 【 0 1 3 2 】

揺動カム駆動軸 1 3 9 が回転することにより、揺動カム駆動軸 1 3 9 に固定されている揺動駆動カム 1 3 5 は回転し、揺動駆動カム 1 3 5 に当接する回動ローラ 1 3 8 を介して上アーム 1 3 3 および下アーム 1 3 4 が上下に揺動する。

## 【 0 1 3 3 】

一方、クランクアーム駆動軸 1 4 0 が回転することにより、クランクアーム駆動軸 1 4 0 に固定されているクランクアーム 1 3 6 が回動し、連結アーム 1 3 7 を介して前揺動アーム 1 3 1 および後揺動アーム 1 3 2 が前後に揺動する。

## 【 0 1 3 4 】

50

したがって、上アーム 1 3 3 および下アーム 1 3 4 と、前揺動アーム 1 3 1 および後揺動アーム 1 3 2 は、いずれも平行リンク機構であるから、植付具 1 4 3 は垂直方向を向いた姿勢を維持してその下端が、植付装置 1 9 と同様の植付け軌跡 1 7 を描いて作動し、植付具 1 4 3 内に受け入れられた種芋を適正な姿勢で畝に植付けることができる。

【 0 1 3 5 】

種芋が植付具 1 4 3 に供給される位置、すなわち植付具 1 4 3 が上死点付近にある場合の、揺動駆動カム 1 3 5 が回動ローラ 1 3 8 と当接している位置における揺動駆動カム 1 3 5 の径の変化は小さくなるように、また、種芋を植え付ける位置、すなわち植付具 1 4 3 が下死点付近にある場合の、揺動駆動カム 1 3 5 が回動ローラ 1 3 8 と当接している位置における揺動駆動カム 1 3 5 の径の変化は大きくなるように、揺動駆動カム 1 3 5 の形状および揺動駆動カム 1 3 5 が揺動カム駆動軸 1 3 9 に固定される向きが設定されている。

10

【 0 1 3 6 】

なお、図 1 0 に示す植付装置 1 3 0 は、揺動駆動カム 1 3 5 を、下アーム 1 3 4 の支点である揺動カム駆動軸 1 3 9 を中心に回転させる構成としているので、簡単な構成となっている。また、機体下側の下アーム 1 3 4 の支点を、揺動駆動カム 1 3 5 の支点としているので、植付装置 1 3 0 の小型化を図ることができる。

【 0 1 3 7 】

また、揺動駆動カム 1 3 5 に当接する回動ローラ 1 3 8 を、上アーム 1 3 3 の長手方向の中央位置よりも上前軸 1 4 1 に近い位置、すなわち上アーム 1 3 3 の支点である上前軸 1 4 1 に近い位置に配置しているので、揺動駆動カム 1 3 5 の支点との距離を短くでき、揺動駆動カム 1 3 5 を小さくできる。揺動駆動カム 1 3 5 を小さくできるので、植付装置 1 3 0 の小型化を図ることができる。

20

【 0 1 3 8 】

( 実施の形態 2 )

図 1 1、図 1 2 および図 1 3 に、それぞれ、本発明の実施の形態 2 の植付装置 9 0 の斜視図、平面図、および機体の後ろから見た背面図を示す。

【 0 1 3 9 】

本実施の形態 2 の植付装置 9 0 は、例えば図 1 に示したような種芋移植機 1 0 の植付装置として使用することができる。ここでは、図 1 の種芋移植機 1 0 に、植付装置 1 9 に代えて植付装置 9 0 を搭載するものとして説明する。

30

【 0 1 4 0 】

植付装置 9 0 は、図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、上部に形成した開口から苗株を受けて左右に開閉可能な先端が尖ったカップ状の植付具 9 1 と、この植付具 9 1 を昇降駆動する植付装置駆動ケース 2 7 ( 図 2 参照 ) に設けられた昇降リンク機構とから構成される。

【 0 1 4 1 】

なお、植付具 9 1 は、実施の形態 1 の植付具 2 8 と同様に、先端が尖ったカップ状の下部が閉じた状態で内部に種芋を保持して、植付け軌跡の最下端で左右に開いて畝内で種芋を植付ける一般的な構成である。

【 0 1 4 2 】

本実施の形態 2 の昇降リンク機構は、植付装置駆動ケース 2 7 に上端が揺動カム駆動軸 1 0 8 と上後軸 1 1 0 にそれぞれ回動自在に枢支され、下端がそれぞれ下前軸 1 1 1 と下後軸 1 1 3 にて回動自在に連結支持板 1 1 4 にて連結されて前後に平行に設けられた前揺動アーム 1 0 0 ( 図 1 4 ( a ) 参照 ) と後揺動アーム 1 0 1 を備える。

40

【 0 1 4 3 】

また、連結支持板 1 1 4 の上軸 1 1 2 と下後軸 1 1 3 に前端がそれぞれ回動自在に枢支され、後端がそれぞれ植付具 9 1 の回動上軸 1 1 5 と回動下軸 1 1 6 に回動自在に連結された平行な上アーム 1 0 2 および下アーム 1 0 3 を備える。

【 0 1 4 4 】

植付装置駆動ケース 2 7 から突出して設けたクランクアーム駆動軸 1 0 9 に基部が固着

50

されて回転するクランクアーム 105 と、クランクアーム 105 の先端に設けた回動支持軸に回動自在に一端が枢支され、他端が下アーム 103 の前後途中部分に設けた回動枢支軸に回動自在に連結された連結アーム 106 を備える。

【0145】

また、揺動カム駆動軸 108 に固定されて回転する揺動駆動カム 104 を備え、揺動駆動カム 104 の周縁部に当接するように、後揺動アーム 101 の上後軸 110 寄りの途中部分に回動自在に回動ローラ 107 が設けられている。

【0146】

また、植付装置駆動ケース 27 に設けられた支持ピンと後揺動アーム 101 の下端部との間に設けられて、前揺動アーム 100 および後揺動アーム 101 を機体前方に向けて付勢し、揺動駆動カム 104 と回動ローラ 107 を当接させる引張バネ 117 (図 14 (a) 参照) を備えている。

【0147】

また、植付具 91 の開閉動作のためのカウンターアーム 124 が、上アーム 102 の一端が連結されている回動上軸 115 に、回動自在に軸支されている。

【0148】

また、開閉アーム 121 が、上アーム 102 の他端が連結されている上軸 112 に、回動自在に軸支されており、開閉アーム 76 とカウンターアーム 124 が、連結ロッド 123 により連結されている。カウンターアーム 124 には、孔が設けられており、植付具 91 のホルダ部分に立設されたピン 125 が遊嵌されている。

【0149】

また、揺動駆動カム 104 とともに揺動カム駆動軸 108 に固定されて回転する開閉駆動カム 120 が設けられており、開閉駆動カム 120 の周縁部に当接するように、開閉アーム 121 上に開閉用ローラ 122 が設けられている。揺動カム駆動軸 108 の回転にしたがって開閉駆動カム 120 が回転することにより、開閉用ローラ 122 を介して開閉アーム 121 に所定のタイミングで作用させる。

【0150】

このような構成により、本実施の形態 2 の植付装置 90 は、実施の形態 1 の植付装置 19 と同様に、植付動作時において、種芋移植機 10 が停止している場合に、先端が軌跡 17 を描くように動作する。

【0151】

次に、本実施の形態 2 の植付装置 90 の動作について説明する。

【0152】

図 14 (a) ~ (d) は、植付動作中の各位置における植付装置 90 の側面図を示している。図 14 (a) は、上死点における側面図を示し、図 14 (c) は、下死点における側面図を示している。図 14 (b) は、上死点から下死点に向けて下降している際の側面図を示し、図 14 (d) は、下死点から上死点に向けて上昇している際の側面図を示している。

【0153】

揺動カム駆動軸 108 が回転することにより、揺動カム駆動軸 108 に固定されている揺動駆動カム 104 は揺動カム駆動軸 108 とともに回動し、揺動駆動カム 104 と当接する回動ローラ 107 を介して後揺動アーム 101 および前揺動アーム 100 が前後に揺動する。

【0154】

一方、クランクアーム駆動軸 109 が回転することにより、クランクアーム駆動軸 109 に固定されているクランクアーム 105 がクランクアーム駆動軸 109 とともに回動し、連結アーム 106 を介して下アーム 103 および上アーム 102 が上下に揺動する。

【0155】

したがって、前揺動アーム 100 および後揺動アーム 101 と、上アーム 102 および下アーム 103 は、いずれも平行リンク機構であるから、植付具 91 は垂直方向を向いた

10

20

30

40

50

姿勢を維持してその下端が植付け軌跡 17 を描いて作動し、植付具 91 内に受け入れられた種芋を適正な姿勢で畝に植付けることができる。

【0156】

次に、植付具 91 の開閉動作について説明する。

【0157】

揺動カム駆動軸 108 の回転と共に開閉駆動カム 120 が右回りに回転し、開閉駆動カム 120 の周縁部が開閉用ローラ 122 に当接すると、開閉駆動カム 120 の周縁部の形状にしたがって、開閉アーム 121 には、上軸 112 を中心として左回りに回転する力が作用する。

【0158】

開閉アーム 121 が左回りに回転することに伴って、連結ロッド 123 には、開閉アーム 121 側へ引っ張る力が作用し、カウンターアーム 124 には、回動上軸 115 を中心として、左回りに回動する力が作用する。そして、カウンターアーム 124 の左回りの回動に伴って、ピン 125 を上げる力が作用する。ピン 125 に上向きの力が作用すると、植付具 91 の下部が開いて、植付具 91 内に受け入れられた種芋が落下する。

【0159】

植付具 91 は、ピン 125 に対して上向きの力が作用していない場合には、下部の閉じた状態が維持されるように構成されており、ピン 125 に対して上向きの力が作用すると、下部が開くようになっている。

【0160】

図 14 (a) および (b) に示す位置では、開閉用ローラ 122 には開閉駆動カム 120 が当接していないので、上死点および上死点から下降する位置では、植付具 91 の下部が閉じた状態が維持されている。

【0161】

図 14 (c) の下死点の位置において、開閉用ローラ 122 に開閉駆動カム 120 が当接し始め、下死点から上昇する図 14 (d) の位置では、開閉用ローラ 122 に開閉駆動カム 120 が当接し続ける状態となる。

【0162】

したがって、植付具 91 は、下降して下死点に至るまでは、下部が閉じた状態が維持され、下死点の位置で下部が開き始め、下死点からは下部が開いた状態のまま上昇し始める。

【0163】

このように、上アーム 102 が連結されている回動上軸 115 に軸支したカウンターアーム 124 が、上アーム 102 および下アーム 103 の昇降位置によることなく、連結ロッド 123 を介して開閉アーム 121 と並行動作し、この開閉アーム 121 は、開閉用ローラ 122 を介して開閉駆動カム 120 によって動作制御される。したがって、簡易な形状の開閉駆動カム 120 によって開閉タイミングと開閉量の高精度の制御が可能となる。

【0164】

図 15 は、植付動作時の、本実施の形態 2 の植付具 91 の、上下動速度、前後動速度、および上下動速度と前後動速度を合成した絶対速度を示したグラフである。

【0165】

図 15 では、植付具 91 の、上下動速度を破線で示し、前後動速度を一点鎖線で示し、それらを合成した絶対速度を実線で示している。

【0166】

図 15 より、植付具 91 の絶対速度は、下死点では速いのに対し、上死点では非常に遅くなっていることがわかる。つまり、植付具 91 は、下死点付近では、比較的早く移動しているのに対し、上死点では、ゆっくりと移動しており停止に近い状態になっている。

【0167】

つまり、供給カップ 33 から種芋が供給される上死点付近では、植付具 91 の速度が非常に遅くなっているため、供給カップ 33 から確実に種芋を供給させることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 6 8 】

図 1 6 ( a ) ~ ( c ) は、植付動作時における、本実施の形態 2 の植付具 9 1 の、種芋移植機 1 0 が停止している場合の静軌跡、および種芋移植機 1 0 が走行している場合の動軌跡を示している。それぞれ、静軌跡を一点差線で示し、動軌跡を実線で示している。

## 【 0 1 6 9 】

図 1 6 ( a ) ~ ( c ) に示す動軌跡は、種芋移植機 1 0 の走行速度を変えて株間を変えたものであり、それぞれ、株間を 4 0 c m、5 0 c m および 6 0 c m とした場合を示している。

## 【 0 1 7 0 】

図 1 6 より、動軌跡は、株間 5 0 c m で、下死点から 7 5 m m での軌跡のラップ代は 4 . 9 m m であり、また、株間 4 0 c m および 6 0 c m では、1 9 . 1 m m および 2 0 . 2 m m であり、問題なく植え付け可能であることを確認できた。

10

## 【 0 1 7 1 】

また、上死点では、X 方向変位が 1 0 m m 以下になる時間が 0 . 2 1 秒であり、供給カップ 3 3 から確実に種芋を供給できる停止時間であることを確認できた。

## 【 0 1 7 2 】

よって、植付具 9 1 の上死点での移動速度を小さく（停止時間を大きく）できるので、従来のような上死点で植付具 9 1 への伝動を停止して該植付具 9 1 を間欠的に作動させる間欠植付機構を設けなくても、植付具 9 1 への伝動比を変更するだけで種々の株間で適正な動軌跡により植え付けることができる。

20

## 【 0 1 7 3 】

なお、各実施の形態では、本発明の移植対象物として種芋を例に説明したが、本発明の植付装置は、種芋以外の移植対象物を植え付ける植付装置としても適用できる。例えば、植付装置を利用する苗木用の植付装置としても適用できる。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 1 7 4 】

本発明にかかる植付装置は、上下動を繰り返す植付具へ確実に移植対象物を供給できるので、種芋や苗木等の移植対象物を植え付ける植付装置を備えた移植機などに適用でき、産業上の利用可能性が高い。

## 【 符号の説明 】

30

## 【 0 1 7 5 】

- 1 0 種芋移植機
- 1 1 エンジン
- 1 2 主伝動ケース
- 1 3 前輪
- 1 4 後輪
- 1 5 鎮圧輪
- 1 6 操縦ハンドル
- 1 7 軌跡
- 1 8 ローリング軸
- 1 9 植付装置
- 2 0 走行チェーンケース
- 2 1 左右フレーム
- 2 2 主フレーム
- 2 3 油圧昇降シリンダ
- 2 4 油圧切替バルブ部
- 2 5 水平用油圧シリンダ
- 2 6 植付伝動ケース
- 2 7 植付装置駆動ケース
- 2 8 植付具

40

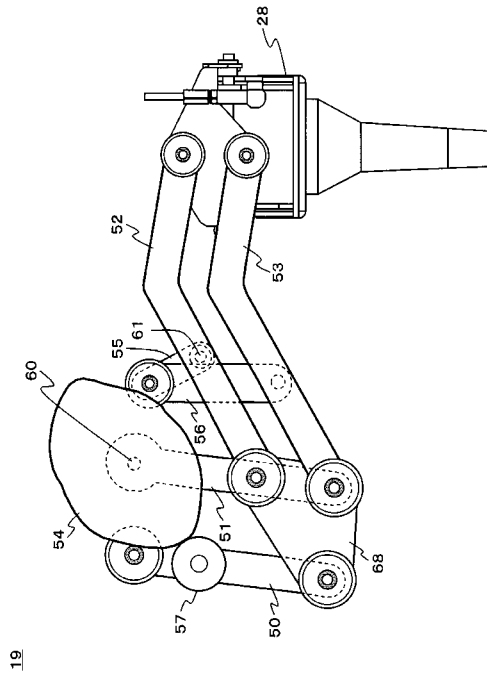
50

|         |               |    |
|---------|---------------|----|
| 2 9     | 昇降リンク機構       |    |
| 3 0     | 種芋載置台         |    |
| 3 1     | 種芋供給部         |    |
| 3 2     | 供給回転台         |    |
| 3 3     | 供給カップ         |    |
| 3 4     | 開閉蓋           |    |
| 3 5     | 供給カップ開閉ガイド    |    |
| 3 9     | 植付装置          |    |
| 4 0     | 走行エクステンションケース |    |
| 4 0 a   | 上側アーム         | 10 |
| 4 1     | 前輪支持フレーム      |    |
| 4 2     | 左右傾斜センサ       |    |
| 4 3     | 横杆            |    |
| 4 4、4 5 | 後輪昇降ロッド       |    |
| 5 0     | 前揺動アーム        |    |
| 5 1     | 後揺動アーム        |    |
| 5 2     | 上アーム          |    |
| 5 3     | 下アーム          |    |
| 5 4     | 揺動駆動カム        |    |
| 5 5     | クランクアーム       | 20 |
| 5 6     | 連結アーム         |    |
| 5 7     | 回動ローラ         |    |
| 5 8     | 支持ピン          |    |
| 5 9     | 引張バネ          |    |
| 6 0     | 揺動カム駆動軸       |    |
| 6 1     | クランクアーム駆動軸    |    |
| 6 2     | 上前軸           |    |
| 6 3     | 下前軸           |    |
| 6 4     | 上軸            |    |
| 6 5     | 下後軸           | 30 |
| 6 6     | 回動支持軸         |    |
| 6 7     | 回動枢支軸         |    |
| 6 8     | 連結支持板         |    |
| 6 9     | クランクアーム駆動軸    |    |
| 7 0 L   | 左側部材          |    |
| 7 0 R   | 右側部材          |    |
| 7 1     | ホルダ           |    |
| 7 1 L   | 左ホルダ          |    |
| 7 1 R   | 右ホルダ          |    |
| 7 2     | 支持板           | 40 |
| 7 3     | 回動上軸          |    |
| 7 4     | 回動下軸          |    |
| 7 5     | 開閉駆動カム        |    |
| 7 6     | 開閉アーム         |    |
| 7 7     | 開閉用ローラ        |    |
| 7 8     | 連結ロッド         |    |
| 7 9     | カウンターアーム      |    |
| 8 0     | ピン            |    |
| 8 1     | 支点軸           |    |
| 8 2     | 調節ネジ          | 50 |

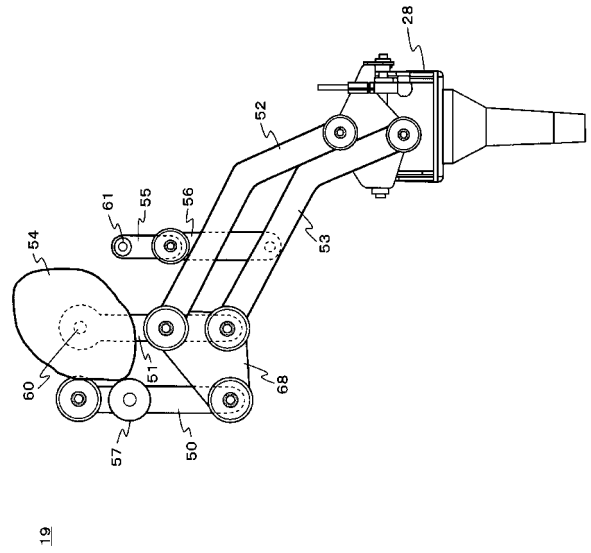
|       |            |    |
|-------|------------|----|
| 9 0   | 植付装置       |    |
| 9 1   | 植付具        |    |
| 1 0 0 | 前揺動アーム     |    |
| 1 0 1 | 後揺動アーム     |    |
| 1 0 2 | 上アーム       |    |
| 1 0 3 | 下アーム       |    |
| 1 0 4 | 揺動駆動カム     |    |
| 1 0 5 | クランクアーム    |    |
| 1 0 6 | 連結アーム      |    |
| 1 0 7 | 回動ローラ      | 10 |
| 1 0 8 | 揺動カム駆動軸    |    |
| 1 0 9 | クランクアーム駆動軸 |    |
| 1 1 0 | 上後軸        |    |
| 1 1 1 | 下前軸        |    |
| 1 1 2 | 上軸         |    |
| 1 1 3 | 下後軸        |    |
| 1 1 4 | 連結支持板      |    |
| 1 1 5 | 回動上軸       |    |
| 1 1 6 | 回動下軸       |    |
| 1 1 7 | 引張バネ       | 20 |
| 1 2 0 | 開閉駆動カム     |    |
| 1 2 1 | 開閉アーム      |    |
| 1 2 2 | 開閉用ローラ     |    |
| 1 2 3 | 連結ロッド      |    |
| 1 2 4 | カウンターアーム   |    |
| 1 2 5 | ピン         |    |
| 1 3 0 | 植付装置       |    |
| 1 3 1 | 前揺動アーム     |    |
| 1 3 2 | 後揺動アーム     |    |
| 1 3 3 | 上アーム       | 30 |
| 1 3 4 | 下アーム       |    |
| 1 3 5 | 揺動駆動カム     |    |
| 1 3 6 | クランクアーム    |    |
| 1 3 7 | 連結アーム      |    |
| 1 3 8 | 回動ローラ      |    |
| 1 3 9 | 揺動カム駆動軸    |    |
| 1 4 0 | クランクアーム駆動軸 |    |
| 1 4 1 | 上前軸        |    |
| 1 4 2 | 連結支持板      |    |
| 1 4 3 | 植付具        | 40 |



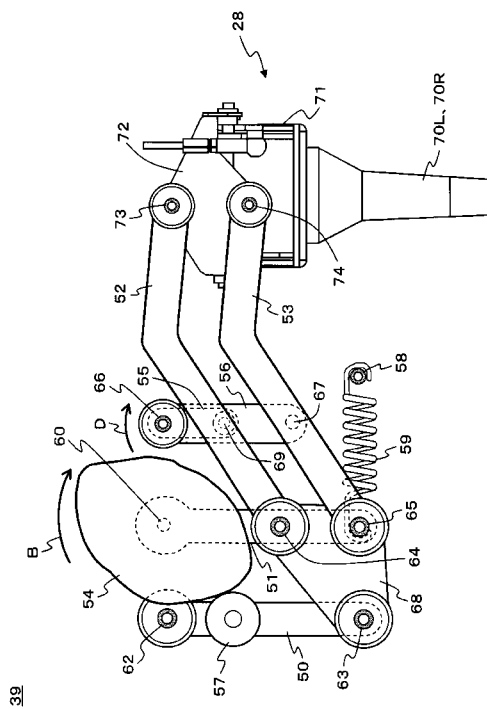
【図 5】



【図 6】

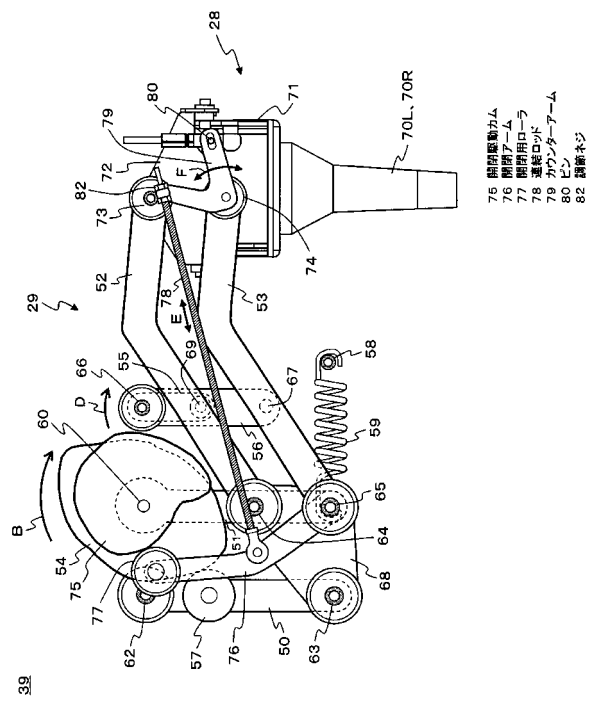


【図 7】



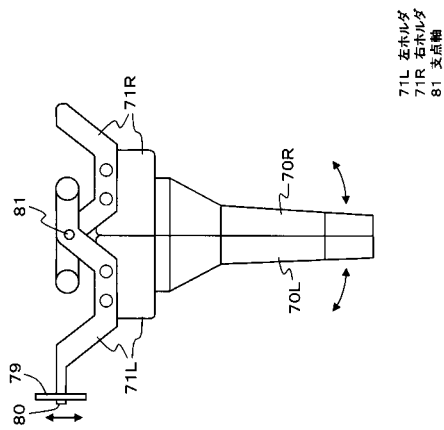
39 機台装置  
69 クラウンギア—ム駆動軸

【図 8】

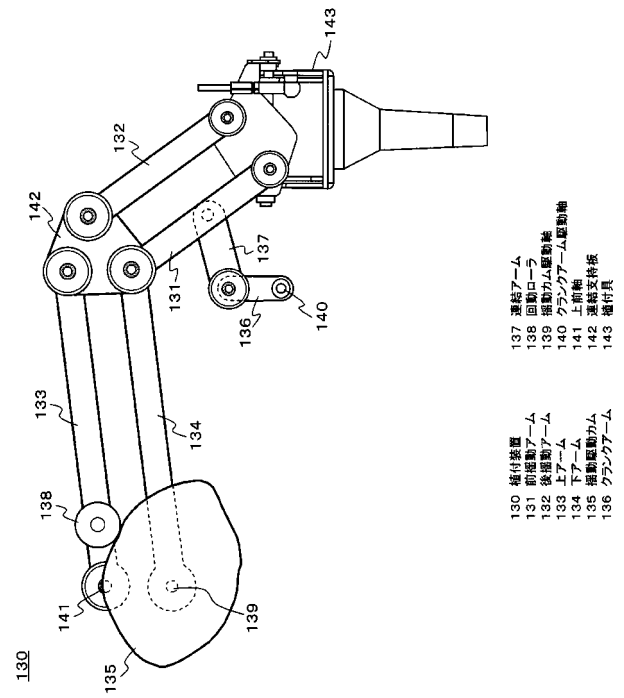


75 開閉駆動カム  
76 開閉アーム  
77 開閉用ローラ  
78 連結ロッド  
79 カウンターアーム  
80 ピン  
82 調節ネジ

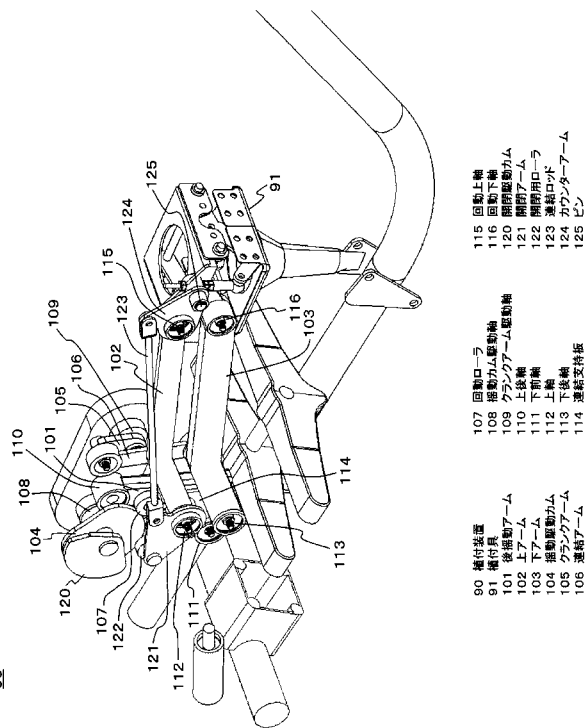
【図 9】



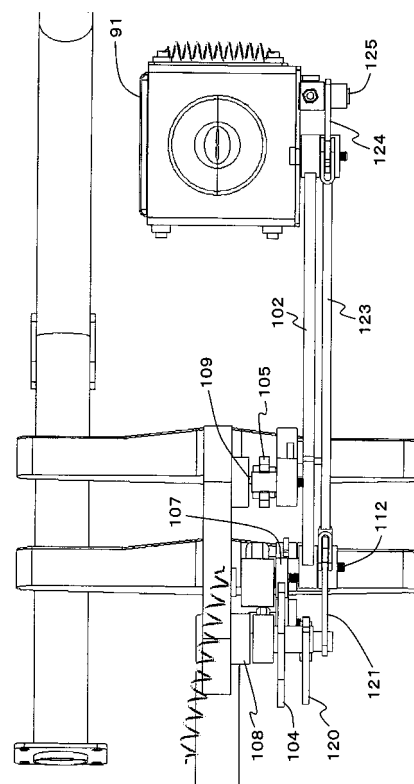
【図 10】



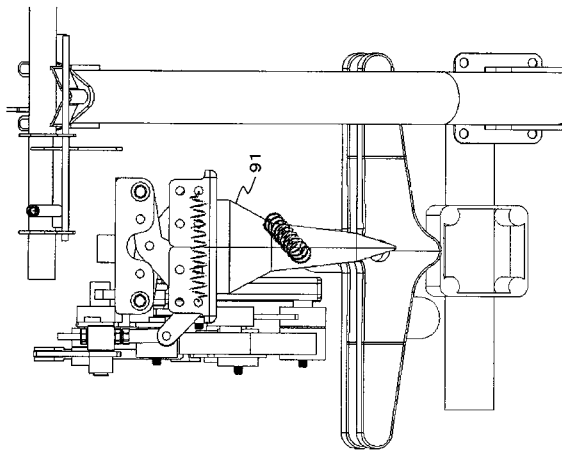
【図 11】



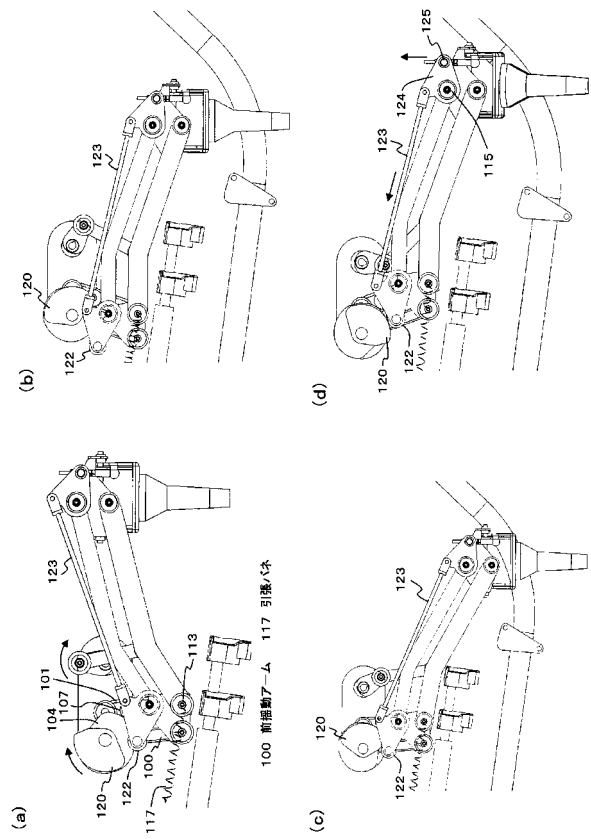
【図 12】



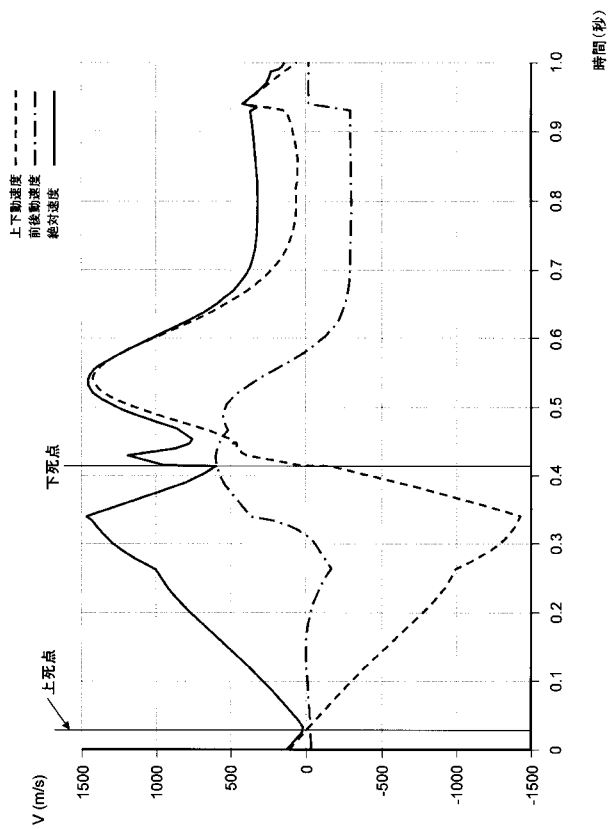
【図 13】



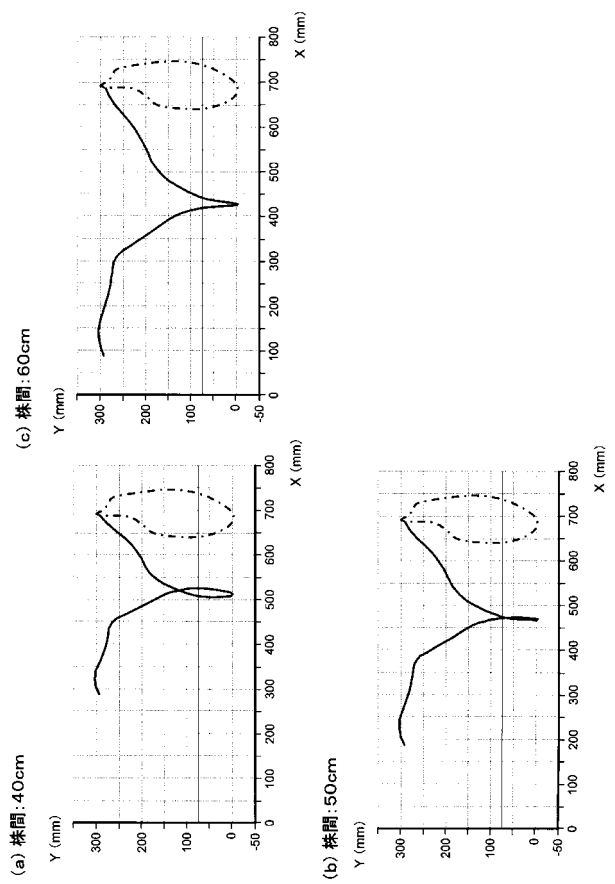
【図 14】



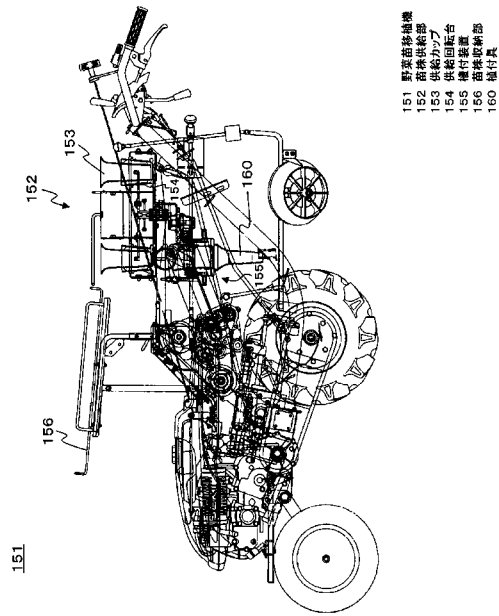
【図 15】



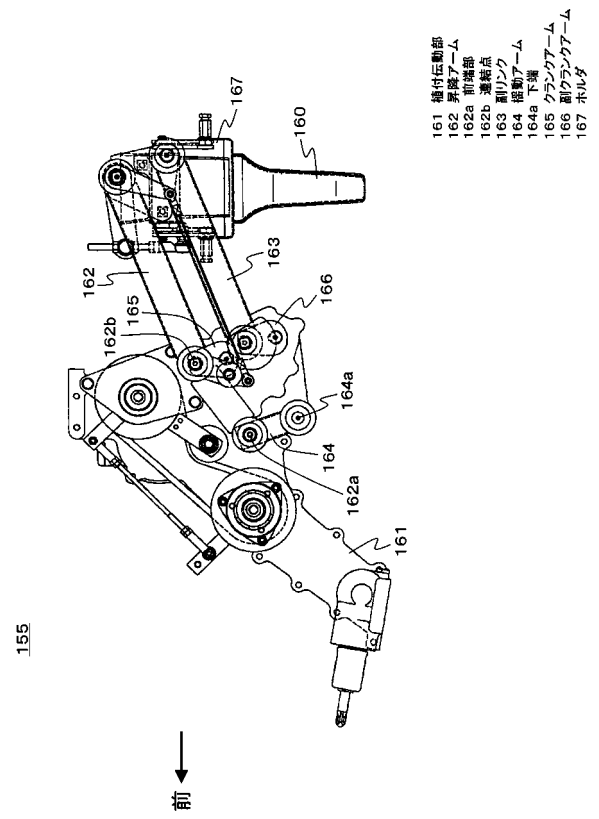
【図 16】



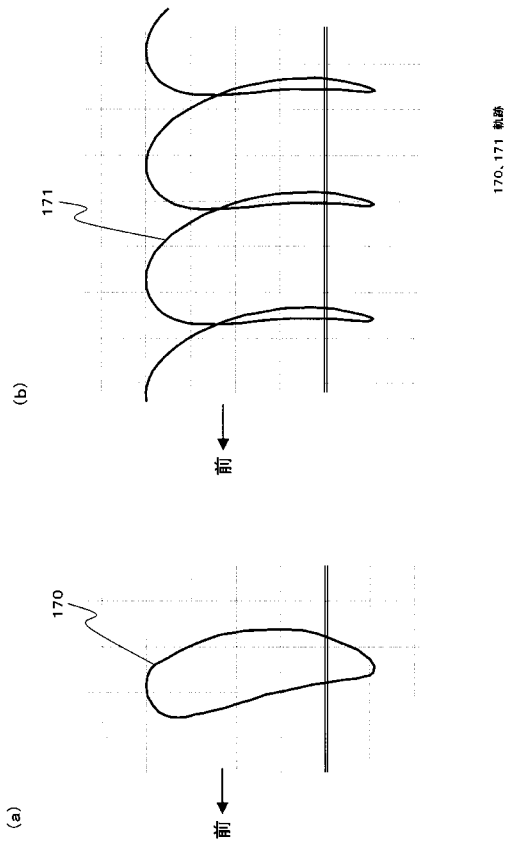
【図 17】



【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

(72)発明者 田▲さき▼ 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

F ターム(参考) 2B060 AA07 AA09 AC01 AC08 BA03 CA07 CA08 CB05 CB06 CC05