

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6044583号  
(P6044583)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日 (2016.11.25)

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

請求項の数 5 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2014-94037 (P2014-94037)	(73) 特許権者	000000125
(22) 出願日	平成26年4月30日 (2014.4.30)		井関農機株式会社
(65) 公開番号	特開2015-208316 (P2015-208316A)		愛媛県松山市馬木町700番地
(43) 公開日	平成27年11月24日 (2015.11.24)	(72) 発明者	村並 昌実
審査請求日	平成28年8月30日 (2016.8.30)		愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地井関農機株
早期審査対象出願			式会社 技術部内
		(72) 発明者	大久保 嘉彦
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地井関農機株
			式会社 技術部内
		(72) 発明者	山根 暢宏
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地井関農機株
			式会社 技術部内
		(72) 発明者	東 幸太
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地井関農機株
			式会社 技術部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移植機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移植対象物を移植する移植穴を圃場に形成する穴開け具(300)と、該穴開け具(300)により形成された移植穴に移植対象物を落下供給する落下供給具(400)と、移植対象物を収容する複数の供給収容体(33)を周回させることにより落下供給具(400)へ移植対象物を順次供給する供給部(31)と、前記穴開け具(300)を上下動させる上下動機構(500)を備える移植機において、

前記穴開け具(300)を上下方向の軸心で回動させる回動機構(600)と、原動機(11)からの動力を前記上下動機構(500)及び該回動機構(600)に伝動する伝動部(27)を設け、

前記上下動機構(500)は、所定方向に揺動する揺動リンクと、前記揺動リンクを作動させる揺動用部材(84)を有し、前記駆動軸(88)で該揺動用部材(84)を回動させる構成とし、

前記回動機構(600)は、伝動部(27)に設けた左右方向の駆動軸(88)と、該駆動軸(88)から左右方向の中間伝動軸(630)へ伝動する第1無端体(651c)と、中間伝動軸(630)から左右方向の伝動軸(640)へ伝動する第2無端体(652c)を備え、

前記左右方向の伝動軸(640)の回動を上下方向の軸心の回動に変換する軸方向変換部(660)と、駆動軸(88)と中間伝動軸(630)とに回動自在に連結される第1伝動支持リンク(610)と、中間伝動軸(630)と伝動軸(640)とに回動自在に

10

20

連結される第2伝動支持リンク(620)とを備え、中間伝動軸(630)及び伝動軸(640)を上下動機構(500)の作動による穴開け具(300)の上下動に追従して上下動させる構成としたことを特徴とする移植機。

【請求項2】

前記穴開け具(300)の上下動する範囲に亘って、側面視で前記駆動軸(88)と中間伝動軸(630)を結ぶ第1仮想直線よりも前記伝動軸(640)が上側又は下側に位置する構成とし、

前記中間伝動軸(630)と伝動軸(640)を結ぶ第2仮想線分と前記第1仮想直線のなす角度(、')は、穴開け具(300)が上下動の動作範囲の下死点又は下死点付近に位置するとき最大となる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】

前記第1伝動支持リンク(610)と第2伝動支持リンク(620)の間に、前記第1伝動支持リンク(610)と第2伝動支持リンク(620)を角度(、')が小さくなる側に付勢する付勢装置(1102)を設けたことを特徴とする請求項2に記載の移植機。

【請求項4】

機体の走行距離に対する前記上下動機構(500)の作動周期を変更して前記穴開け具(300)が形成する複数の移植穴の配列ピッチである植付株間を変更する株間変更装置を設け、前記落下供給具(400)を開閉させて移植対象物を落下供給する開閉駆動機構(700)を設け、

20

該開閉駆動機構(700)は、前記駆動軸(88)と一体回転する開閉カム(740)と、該開閉カム(740)に形成される円弧状の長孔(742)に差し込んで固定する位相調節ピン(724)を備え、該位相調節ピン(724)を固定する位置を変更することにより落下供給具(400)の開閉タイミングを調節する開閉タイミング調節装置を備え、

前記株間変更装置を切り替えて植付株間を調節する株間調節レバー(1103)と前記開閉タイミング調節装置を、機体の左右一方側に配置したことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載の移植機

【請求項5】

前記穴開け具(300)の左右両側に圃場面に敷設されたマルチフィルムを押さえる前後方向に長い左右のマルチフィルム押さえ体(1104)を設け、

30

該左右のマルチフィルム押さえ体(1104)の前端部を上側に屈曲させた構成としたことを特徴とする請求項1から請求項4の何れか1項に記載の移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移植穴形成用の穴開け具を備える移植機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

移植対象物である苗を収容する複数の供給収容体となる供給カップを周回させることにより、植付装置の植付具へ苗を順次供給する供給部と、植付具を上下動させる上下動機構とを備え、上下動機構の後端部で且つ供給部の下方に植付具を配置し、植付具内に苗を収容した状態で上下動機構の作動により植付具が土中に突入し、土中に突入した状態で植付具の下部を開いて圃場に移植穴を形成しながら該移植穴内に苗を供給して植え付ける構成とした移植機は、一般的に知られている(特許文献1参照)。

40

【0003】

また、移植対象物である苗を移植するための移植穴を駆動回転することにより圃場に形成する穴開け具と、穴開け具により形成された移植穴に苗を落下供給する落下供給具と、苗を収容する複数の供給収容体を周回させることにより落下供給具へ移植対象物を順次供給する供給部と、穴開け具を上下動させる上下動機構とを備え、上下動機構と略同一の前

50

後位置に穴開け具を配置し、穴開け具の後方に落下供給具を配置すると共に、供給部の下方に落下供給具を配置した移植機が公知である（特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-284858号公報

【特許文献2】中国実用新案公告201860571号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

上記背景技術の前者の移植機の構成によると、植付具の開き動作により植付と同時に移植穴を形成するので、移植対象物がすっぽりに入る程度の小さい移植穴を形成し難いと共に、植付具の上動と共に形成した移植穴の周縁が崩れ易く、移植対象物の植付姿勢や植付深さの適正化に限界がある。

【0006】

そこで、上記背景技術の後者の移植機の如く、落下供給具による移植穴への苗の供給とは別の単に移植穴を形成するだけの穴開け具を設け、更に穴開け具を駆動回転させて所望の大きさで崩れ難い移植穴を形成する技術があるが、穴開け具で形成した移植穴に落下供給具によりの確に移植対象物を供給し難くなる。

【0007】

20

本発明は、移植穴形成用の穴開け具を備える移植機において、植付精度を向上させることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するべく次の技術的手段を講じた。

【0009】

すなわち、請求項1に係る発明は、移植対象物を移植する移植穴を圃場に形成する穴開け具（300）と、該穴開け具（300）により形成された移植穴に移植対象物を落下供給する落下供給具（400）と、移植対象物を収容する複数の供給収容体（33）を周回させることにより落下供給具（400）へ移植対象物を順次供給する供給部（31）と、前記穴開け具（300）を上下動させる上下動機構（500）を備える移植機において、前記穴開け具（300）を上下方向の軸心で回動させる回動機構（600）と、原動機（11）からの動力を前記上下動機構（500）及び該回動機構（600）に伝動する伝動部（27）を設け、前記上下動機構（500）は、所定方向に揺動する揺動リンクと、前記揺動リンクを作動させる揺動用部材（84）を有し、前記駆動軸（88）で該揺動用部材（84）を回動させる構成とし、前記回動機構（600）は、伝動部（27）に設けた左右方向の駆動軸（88）と、該駆動軸（88）から左右方向の中間伝動軸（630）へ伝動する第1無端体（651c）と、中間伝動軸（630）から左右方向の伝動軸（640）へ伝動する第2無端体（652c）を備え、前記左右方向の伝動軸（640）の回動を上下方向の軸心の回動に変換する軸方向変換部（660）と、駆動軸（88）と中間伝動軸（630）とに回動自在に連結される第1伝動支持リンク（610）と、中間伝動軸（630）と伝動軸（640）とに回動自在に連結される第2伝動支持リンク（620）とを備え、中間伝動軸（630）及び伝動軸（640）を上下動機構（500）の作動による穴開け具（300）の上下動に追従して上下動させる構成としたことを特徴とする移植機とした。

30

40

【0010】

また、請求項2に係る発明は、前記穴開け具（300）の上下動する範囲に亘って、側面視で前記駆動軸（88）と中間伝動軸（630）を結ぶ第1仮想直線よりも前記伝動軸（640）が上側又は下側に位置する構成とし、前記中間伝動軸（630）と伝動軸（640）を結ぶ第2仮想線分と前記第1仮想直線のなす角度（ $\theta$ ）は、穴開け具（3

50

00)が上下動の動作範囲の下死点又は下死点付近に位置するとき最大となる構成としたことを特徴とする請求項1に記載の移植機とした。

【0011】

また、請求項3に係る発明は、前記第1伝動支持リンク(610)と第2伝動支持リンク(620)の間に、前記第1伝動支持リンク(610)と第2伝動支持リンク(620)を角度(、')が小さくなる側に付勢する付勢装置(1102)を設けたことを特徴とする請求項2に記載の移植機とした。

【0012】

また、請求項4に係る発明は、機体の走行距離に対する前記上下動機構(500)の作動周期を変更して前記穴開け具(300)が形成する複数の移植穴の配列ピッチである植付株間を変更する株間変更装置を設け、前記落下供給具(400)を開閉させて移植対象物を落下供給する開閉駆動機構(700)を設け、該開閉駆動機構(700)は、前記駆動軸(88)と一体回転する開閉カム(740)と、該開閉カム(740)に形成される円弧状の長孔(742)に差し込んで固定する位相調節ピン(724)を備え、該位相調節ピン(724)を固定する位置を変更することにより落下供給具(400)の開閉タイミングを調節する開閉タイミング調節装置を備え、前記株間変更装置を切り替えて植付株間を調節する株間調節レバー(1103)と前記開閉タイミング調節装置を、機体の左右一方側に配置したことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載の移植機とした。

【0013】

また、請求項5に係る発明は、前記穴開け具(300)の左右両側に圃場面に敷設されたマルチフィルムを押さえる前後方向に長い左右のマルチフィルム押さえ体(1104)を設け、該左右のマルチフィルム押さえ体(1104)の前端部を上側に屈曲させた構成としたことを特徴とする請求項1から請求項4の何れか1項に記載の移植機とした。

【0014】

また、第1の関連発明は、移植対象物を移植する移植穴を圃場に形成する穴開け具(300)と、該穴開け具(300)により形成された移植穴に移植対象物を落下供給する落下供給具(400)と、移植対象物を収容する複数の供給収容体(33)を周回させることにより落下供給具(400)へ移植対象物を順次供給する供給部(31)と、前記穴開け具(300)を上下動させる上下動機構(500)を備える移植機において、上下動機構(500)の後端部に穴開け具(300)を配置し、穴開け具(300)の後方に落下供給具(400)を配置したことを特徴とする移植機とした。

【0015】

また、第2の関連発明は、移植対象物を供給部(31)から落下供給具(400)へ落下させて案内する案内部材(900)を、後下がり傾斜姿勢で設け、案内部材(900)の下方に穴開け具(300)の少なくとも一部を配置したことを特徴とする第1の関連発明に記載の移植機とした。

【0016】

また、第3の関連発明は、供給部(31)の下方に、落下供給具(400)を配置すると共に穴開け具(300)の少なくとも一部を配置した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とした。

【0017】

また、第4の関連発明は、案内部材(900)の後下がり傾斜姿勢よりも鉛直に近い姿勢で穴開け具(300)及び落下供給具(400)を設けたことを特徴とする第1から第3の関連発明の何れか1つに記載の移植機とした。

【0018】

また、第5の関連発明は、落下供給具(400)は、下部が左右方向に動作して開閉することにより移植対象物を落下供給する構成としたことを特徴とする第1から第4の関連発明の何れか1つに記載の移植機とした。

【0019】

10

20

30

40

50

また、第6の関連発明は、機体を走行させながら上下動機構(500)が作動することにより穴開け具(300)が形成する複数の移植穴の配列ピッチである植付株間よりも、穴開け具(300)と落下供給具(400)との前後方向の間隔が短い構成となることを特徴とする第1から第5の関連発明の何れか1つに記載の移植機とした。

また、第7の関連発明は、圃場面に対する穴開け具(300)の高さを調節して圃場に形成される移植穴の深さを調節する穴深さ調節機構を設け、穴深さ調節機構に連動して落下供給具(400)を上下させる構成とした第1から第6の関連発明の何れか1つに記載の移植機とした。

また、第8の関連発明は、機体回転時の操作に連動して落下供給具(400)を上動させる構成とした第1から第7の関連発明の何れか1項に記載の移植機とした。

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

請求項1に係る発明によると、穴開け具(300)により適正な大きさの移植穴を形成することができ、圃場への移植対象物の植付姿勢や植付深さを適正に維持でき、植付精度の向上が図れる。

また、上下動する穴開け具(300)に対応して、回動機構(600)の伝動効率を向上させながら回動機構(600)を簡単に構成できる。

請求項2に係る発明によると、請求項1に係る発明の効果に加えて、第1伝動支持リンク(610)及び第2伝動支持リンク(620)の回動による穴開け具(300)の回転速度の変化を抑えながら、穴開け具(300)が下死点又は下死点付近に位置するとき、穴開け具(300)を高い回転速度で回転させることができ、良好な穴開け作用が得られる。

請求項3に係る発明によると、請求項2に係る発明の効果に加えて、付勢装置(1102)により、第1伝動支持リンク(610)及び第2伝動支持リンク(620)の回動のがたつきを抑えることができるので、穴開け具(300)を円滑に回動させることができ、良好な穴開け作用が得られる。

また、上下動機構(500)のがたつきを抑えることができるので、穴開け具(300)を円滑に上下動させることができ、良好な穴開け作用が得られる。

また、下死点又は前記下死点付近から穴開け具(300)の上動を付勢することができ、穴開け具(300)を円滑に上下動させることができる。

請求項4に係る発明によると、請求項1から請求項3の何れか1項に係る発明の効果に加えて、開閉タイミング調節装置により、穴開け具(300)で形成した移植穴に落下供給具(400)からの確に移植対象物を供給させることができるので、植付精度の向上が図れる。

また、株間調節レバー(1103)と開閉タイミング調節装置を共に機体の左右一方側から操作することができるので、植付株間の調節及び落下供給具(400)の開閉タイミングの調節を機体の左右一方側から容易に行うことができ、作業能率が向上する。

請求項5に係る発明によると、請求項1から請求項4の何れか1項に係る発明の効果に加えて、マルチフィルムが敷設された圃場において、穴開け具(300)の左右両側のマルチフィルムをマルチフィルム押さえ体(1104)で押さえることにより、穴開け具(300)が上動するときにマルチフィルムが連れ上がることを防止できるので、穴開け具(300)で的確にマルチフィルムに孔を開けることができ、植付精度の向上が図られる。

また、左右のマルチフィルム押さえ体(1104)の前端部を上側に屈曲させたことにより、機体の前進で左右のマルチフィルム押さえ体(1104)の前端部にマルチフィルムが引っ掛かることを防止できる。

また、第1の関連発明によると、穴開け具(300)により適正な大きさの移植穴を形成することができ、圃場への移植対象物の植付姿勢や植付深さを適正に維持でき、植付精度の向上が図れる。上下動機構(500)の後端部に穴開け具(300)を配置し、穴開け具(300)の後方に落下供給具(400)を配置したので、上下動機構(500)が

10

20

30

40

50

邪魔にならずに、穴開け具（３００）と落下供給具（４００）との前後位置を極力近づけて配置でき、穴開け具（３００）で形成した移植穴に落下供給具（４００）によりの確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

また、第２の関連発明によると、第１の関連発明の効果に加えて、後下がり傾斜姿勢の案内部材（９００）により移植対象物を落下案内しながら落下供給具（４００）へ供給するので、供給部（３１）からの落下供給時の移植対象物への衝撃を抑えながら移植対象物を所望の姿勢で供給でき、圃場への移植対象物の植付姿勢を適正に維持でき、植付精度の向上が図れる。

また、案内部材（９００）の下方に穴開け具（３００）の少なくとも一部が配置される程度に穴開け具（３００）と落下供給具（４００）とを近づけて配置でき、穴開け具（３００）で形成した移植穴に落下供給具（４００）によりの確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

10

また、第３の関連発明によると、第１または第２の関連発明の効果に加えて、供給部（３１）の下方の空間を利用して落下供給具（４００）及び穴開け具（３００）を配置することにより、機体のコンパクト化を図ることができ、機体の重量バランスを良好に維持でき、植付精度の向上が図れる。

また、第４の関連発明によると、第１から第３の関連発明の何れか１つの効果に加えて、穴開け具（３００）及び落下供給具（４００）を鉛直に近い姿勢で設けることにより、穴開け具（３００）と落下供給具（４００）を近づけて配置でき、穴開け具（３００）で形成した移植穴に落下供給具（４００）によりの確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

20

また、第５の関連発明によると、第１から第４の関連発明の何れか１つの効果に加えて、落下供給具（４００）の下部が左右方向に動作して開閉するので、穴開け具（３００）と落下供給具（４００）とを近づけて配置でき、穴開け具（３００）で形成した移植穴に落下供給具（４００）によりの確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

また、圃場に植え付けた移植対象物を機体の前進で落下供給具（４００）内から円滑に排出でき、落下供給具（４００）の下部が閉じることにより圃場に植え付けた移植対象物を挟んで植付姿勢や植付深さを不適正にすることを防止できる。

また、第６の関連発明によると、第１から第５の関連発明の何れか１つの効果に加えて、植付株間よりも穴開け具（３００）と落下供給具（４００）の前後方向の間隔が短くなる程度に穴開け具（３００）と落下供給具（４００）とを近づけて配置でき、穴開け具（３００）で形成した移植穴に落下供給具（４００）によりの確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

30

また、第７の関連発明によると、第１から第６の関連発明の何れか１つの効果に加えて、穴深さ調節機構により、移植穴の深さを調節して植付深さを調節することができる。

また、植付深さの調節に対応して落下供給具（４００）を圃場面に近い位置に上下させることができ、落下供給具（４００）から移植穴に的確に移植対象物を供給でき、植付精度の向上が図れる。

また、第８の関連発明によると、第１から第７の関連発明の何れか１つの効果に加えて、機体回転時に落下供給具（４００）を邪魔にならないように上動させることができ、機体の回転を容易に行える。

40

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】本発明の実施の形態１のたばこ苗移植機の左側面図

【図２】本発明の実施の形態１のたばこ苗移植機の平面図

【図３】（ａ）、（ｂ）：本発明の実施の形態１のたばこ苗供給部を下から見た底面図

【図４】本発明の実施の形態１のたばこ苗移植機の、供給部の取り付け構造を説明する側断面図

【図５】本実施の形態のたばこ苗移植機の主要部の構成を示す概略左側面図

【図６】本実施の形態のたばこ苗移植機の回転機構の概略平面図

50

【図 7】本実施の形態のタバコ苗移植機の回動機構の概略左側面図

【図 8】図 6 の B 部拡大模式図

【図 9】( a ) : 本実施の形態のタバコ苗移植機の開閉アーム駆動機構の右側面図、( b ) : 開閉アーム駆動機構の平面視の概略断面

【図 10】本実施の形態のタバコ苗移植機の、開閉アーム駆動機構の開閉アームを除く、要部の分解斜視図

【図 11】( a ) : 本実施の形態のタバコ苗移植機の穴開け具の左側面概略断面図、( b ) : 本実施の形態のタバコ苗移植機の穴開け具の背面概略断面図

【図 12】本実施の形態のタバコ苗移植機の穴開け具の構成を説明する概略斜視図

【図 13】本実施の形態のタバコ苗移植機の昇降機構の左側面図

10

【図 14】本実施の形態のタバコ苗移植機の昇降機構の、左前方から見た斜視図

【図 15】本実施の形態のタバコ苗移植機の昇降機構の、右後方から見た斜視図

【図 16】( a ) ~ ( d ) : 本実施の形態のタバコ苗移植機の植付動作中の孔開け作業の際の、昇降機構に連結されて移動する穴開け具の各位置における側面図

【図 17】図 6 で説明した構成とは別の第 2 段目駆動スプロケット及び第 2 段目従動スプロケットの構成を説明する概略図

【図 18】本実施の形態のタバコ苗移植機の支柱の機体側への取り付け構造を説明する為の概略左側面図

【図 19】( a ) : 本実施の形態のタバコ苗移植機のドリル本体とは別の構成例である、第 2 のドリル本体を構成する各部の概略斜視図、( b ) : 第 2 のドリル本体の構成を示す概略断面図

20

【図 20】本実施の形態のタバコ苗移植機の第 2 の回動機構の構成を模式的に表した概略左側面図

【図 21】マルチフィルム押さえ体を示す側面図

【図 22】マルチフィルム押さえ体を示す平面図

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面に基づき、本発明に係る移植機の実施の形態について説明する。

【0023】

以下、図 1 ~ 図 5 を用いて、タバコ苗移植機の基本的な構成について説明する。図 1 は、一般的な実施の形態の移植機の一例としてタバコ苗を移植するタバコ苗移植機 10 を示す側面図であり、図 2 は、タバコ苗移植機 10 の平面図である。なお、本願の図面では、特に記載のない限り、紙面に向かって左側がタバコ苗移植機 10 の前方であり、前方を向いて前後左右と表現する。

30

【0024】

図 1 に示す通り、このタバコ苗移植機 10 は、前部に原動機となるエンジン 11 および主伝動ケース 12 と、走行車輪（走行部）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、苗等の移植対象物の供給部となる供給部 31、鎮圧輪 15 および操縦ハンドル（ハンドル）16 とを備えて構成されている。なお、後輪 14 は、走行推進体である。

40

【0025】

また、植付装置 19 は、走行車体（走行機体）に昇降動作可能に支持されて、畝 U にタバコ苗を移植するための移植穴を形成する穴開け具 300 と、供給部 31 から受けたタバコ苗を穴開け具 300 により形成された移植穴に落下させて供給するホッパー 400 とから構成されている（図 1、5 参照）。尚、穴開け具 300 の直後にホッパー 400 が配置され、供給部 31 の下方に穴開け具（300）の後部が位置している。

【0026】

また、タバコ苗移植機 10 は、穴開け具 300 を上下動可能に支持する昇降機構 500 と、穴開け具 300 を上下方向の軸心で回動させる回動機構 600 と、供給部 31 から供給されるタバコ苗をホッパー 400 の内部に落下させて案内するシューター 900 と、を

50

備えている（図１、５参照）。これらについては、更に後述する。尚、シューター９００の上部の下方に穴開け具（３００）の後部が位置している。

【００２７】

尚、本実施の形態のホッパー４００は、本発明の落下供給具の一例にあたり、本実施の形態の昇降機構５００は、本発明の上下動機構の一例にあたり、本実施の形態のシューター９００は、本発明の案内部材の一例にあたる。

【００２８】

即ち、このタバコ苗移植機１０は、走行機体が圃場内の畝を跨ぐべく、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穴開け具３００を回動させることにより形成された移植穴に、ホッパー４００からタバコ苗を落下させることにより苗株を植え付けていく構成となっている。

10

【００２９】

また、図２に示す通り、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伝動ケース２０を取り付けている。したがって、エンジン１１から入力される主伝動ケース１２内の動力を走行伝動ケース２０内に伝動する構成となっている。

【００３０】

走行伝動ケース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構成となっている。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。

20

【００３１】

一方、エンジン載置台１９０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を取り付けた構成としている。

【００３２】

また、図２に示す通り、主伝動ケース１２の後端には左右方向に延びる後フレーム２１を固着して設け、後フレーム２１の後端面の右端部には、機体の右寄りの位置で前後方向に延びる主フレーム２２を設けている。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および後フレーム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。後フレーム２１の左右一方寄り（右寄り）の位置の上面には、植付伝動ケース２６の前下端部を載せて該植付伝動ケース２６を固着して設けている。

30

【００３３】

また、主伝動ケース１２の後部で左右方向の中央には、昇降装置となる油圧昇降シリンダ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に取り付けられた昇降切替部となる油圧切替バルブ部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路を油圧切替バルブ部２４で切り替えることにより作動する。

40

【００３４】

また、油圧昇降シリンダ２３のシリンダロッドの後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ロッドとなる左側後輪昇降ロッド４４および右側後輪昇降ロッド４５を連結し、左側後輪昇降ロッド４４および右側後輪昇降ロッド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。

【００３５】

したがって、油圧昇降シリンダ２３の伸縮により横杆４３、左側後輪昇降ロッド４４および右側後輪昇降ロッド４５を介して主伝動ケース１２の左右の出力軸回りに走行伝動ケース２０を回動し、該走行伝動ケース２０の回動により後輪１４が上下して走行機体が昇

50



降する構成となっている。なお、油圧昇降シリンダ 2 3 のシリンダロッド、横杆 4 3、左側後輪昇降ロッド 4 4 および右側後輪昇降ロッド 4 5 は、シリンダロッドの進出位置によっては、機体側面視で後述する昇降機構 5 0 0 の下方に位置する構成となっており、スペースを有効利用して機体のコンパクト化を図っている。

【 0 0 3 6 】

また、機体中央部の下方位置で植付装置 1 9 の植付具 2 8 が苗株を畝 U に植え付ける位置の直前の位置には、周知の畝 U 上面に接当して畝 U 上面の高さを検出する接地体となる左側接地位置検出体 3 6 および右側接地位置検出体 3 7 が設けられており、左側接地位置検出体 3 6 および右側接地位置検出体 3 7 の畝 U 検出により油圧切替バルブ部 2 4 に備えられた昇降制御用切替バルブを介して油圧昇降シリンダ 2 3 を作動させて左右後輪 1 4 を昇降制御して、走行機体を畝 U に対する所定の高さに制御して植付具 2 8 が苗株を畝 U に植え付ける深さが一定になる構成としている。

10

【 0 0 3 7 】

また、左側後輪昇降ロッド 4 4 が伸縮するべく該左側後輪昇降ロッド 4 4 の中途部に油圧ポンプからの油圧により作動する左右傾斜用油圧シリンダ 2 5 を設けており、該左右傾斜用油圧シリンダ 2 5 の伸縮により右側の後輪 1 4 の上下位置に対して左側の後輪 1 4 を上下させて、畝 U の谷部の凹凸に関係なく走行機体を所望の左右傾斜姿勢に制御する構成となっている。

【 0 0 3 8 】

なお、主伝動ケース 1 2 の右側には振り子式の左右傾斜センサー 4 2 が設けられて、この左右傾斜センサー 4 2 の検出により油圧切替バルブ部 2 4 に備えられた左右傾斜用切替バルブを介して左右傾斜用油圧シリンダ 2 5 を作動させ、走行機体を所望の左右傾斜姿勢に制御する構成となっている。

20

【 0 0 3 9 】

穴開け具 3 0 0 は、昇降機構 5 0 0 の後端部に取り付けられ、苗株を 1 個ずつ圃場の畝に植え付ける移植穴を形成する装置である。穴開け具 3 0 0 には、主伝動ケース 1 2 内からの動力が、主伝動ケース 1 2 の後側に設けた植付伝動ケース 2 6 と、その植付伝動ケース 2 6 に取り付けられた植付装置駆動ケース 2 7 等を介して伝達され、昇降機構 5 0 0 により昇降動作すると共に、回動機構 6 0 0 により回動動作する構成となっている。

【 0 0 4 0 】

30

また、昇降機構 5 0 0 は、穴開け具 3 0 0 の先端が、穴開け具 3 0 0 の昇降動作によって、前側で下降し後側で上昇するとともに、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（静軌跡：機体の走行が停止していると仮定したときの作動軌跡）1 7 を描いて図中の矢印方向に繰り返し作動する構成となっている。

（供給部）

図 3（a）は、供給部 3 1 を下から見た底面図であり、図 3（b）は、供給部 3 1 を上から見た一部透視上面図である。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、供給部 3 1 の取り付け構造を説明する側断面図であり、供給回転台 3 2 の回転中心を通る断面を示している。

40

【 0 0 4 2 】

図 2 に示す通り、供給部 3 1 は、回転台駆動ケース 3 8 からの動力が回転力伝達部材 7 7 によって伝達され、作動する。

【 0 0 4 3 】

供給部 3 1 は、ホッパー 4 0 0 とシューター 9 0 0 の上方に設けられた、上端と下端に開口を有する供給収容体となる供給カップ 3 3 を 8 つ貫通させてループ状に固定配置した回転可能な供給回転台 3 2 と、略 C 字型の供給カップ閉閉ガイド 3 5 と、供給回転台 3 2 を反時計回りに回転させる回転駆動機構 7 8（図 3、4 参照）等を備えている。

【 0 0 4 4 】

供給回転台 3 2 は、図 4 に示す通り、外周縁部が下方に曲げられた盆状部材であって、

50

その円形平面部の外周寄りに等間隔に開けられた 8 つの孔に、両端が開放された略筒状の供給カップ 33 がそれぞれ貫通固定されている。また、供給回転台 32 の中央部には、回転駆動機構 78 からの回転力により供給回転台 32 を反時計回りに回転させる回転軸が固定配置されている。

【0045】

回転駆動機構 78 は、機体に固定された支柱 39 に固定されるとともに、補助プレート 79 に固定されている。補助プレート 79 は、主フレーム 22 に固定された補助プレート支持板 132 を介して主フレーム 22 に固定されている。

【0046】

そして、図 3 (a) に示す通り、各供給カップ 33 の底部には、上下方向に可動する開閉蓋 34 が、それぞれ 1 つずつ設けられている。

10

【0047】

また、図 3 (a) に示す通り、各供給カップ 33 の下方には、供給回転台 32 の矢印 A 方向への回転 (周回) により供給カップ 33 が、シューター 900 の上方の位置である所定位置 P (図 1 参照) に来たときにのみ供給カップ 33 の底部の開閉蓋 34 が開くべく、環状の一部を切り欠いた略 C 字型の供給カップ開閉ガイド 35 が、支柱 39 に固定されている。なお、供給カップ開閉ガイド 35 は、上記所定位置 P 以外の位置で、開閉蓋 34 を下側から接触して支えて開閉蓋 34 が開くのを規制する。

【0048】

本実施の形態のタバコ苗移植機 10 は、その機体の走行と共に歩行する作業者が、予備苗載置台 30 にある苗株を 1 つずつ手で掴んで、機体の走行にあわせて矢印 A 方向に回転している供給カップ 33 に、それぞれ入れていく。

20

【0049】

供給カップ 33 の開閉蓋 34 が、上記所定位置 P で開くと、供給カップ 33 内の苗株が下方のシューター 900 に落下してホッパー 400 に供給される。ホッパー 400 は、所定のタイミングで鳥の嘴の如く左右に開いて、内部に保持されていた苗株を、穴開け具 300 により形成された移植穴に落下して植え付ける。

【0050】

次に、主として図 5 を参照しながら、植付装置 19、シューター 900、昇降機構 500、及び回転機構 600 を中心にその基本構成について説明する。

30

【0051】

図 5 は、本実施の形態のタバコ苗移植機 10 の主要部の構成を示す概略左側面図である。

【0052】

図 5 に示す通り、穴開け具 300 は、先端部 310a が円錐状であり、胴部 310b が円筒状のドリル本体 310 と、胴部 310b の上部にはめ込まれて、取り付け高さが調節可能な鍔状の押圧部材 320 と、ドリル本体 310 を保持しつつ回転させるドリル保持部 330 とを備えている。

【0053】

これにより、穴開け具 300 の円錐状の先端部 310a を畝 U の土中に突入させることが出来ると共に、先端部 310a の側面よりも立ち上がり方が急な側面を有する円筒状の胴部 310b の駆動回転により移植穴の内壁面を固めることが出来る。

40

【0054】

また、穴開け具 300 が土中に突入することで、先端部 310a と胴部 310b が移植穴を形成すると共に、押圧部材 320 の傾斜面が、移植穴の肩口を押圧するので、移植穴の開口縁部の崩れを防止出来る。

【0055】

また、押圧部材 320 はドリル本体 310 に対して取り付け高さが調節可能に構成されているので、移植穴の深さを変更出来、植付深さを変更出来る。尚、押圧部材 320 はドリル本体 310 に対して上下スライド自在に設け、押圧部材 320 を下方へ押し付ける押

50

圧用圧縮スプリングを設け、押圧部材 3 2 0 により圃場の移植穴の周囲を確実に押圧する構成としてもよい。この構成によれば、押圧部材 3 2 0 がドリル本体 3 1 0 に対して上下するので、ドリル本体 3 1 0 の外周に付着する土を落とすことができる。また、マルチフィルムが敷設された圃場では、ドリル本体 3 1 0 の上動によりマルチフィルムが連れ上がるのを防止することができる。

【 0 0 5 6 】

尚、穴開け具 3 0 0 については、図 1 1、図 1 2 を用いて更に後述する。

【 0 0 5 7 】

次に、ホッパー 4 0 0 は、左右に長穴 4 1 0 a が形成されたホッパーステイ 4 1 0 と、ホッパーステイ 4 1 0 の下端部に左右方向に開閉可能に連結されたホッパー本体 4 2 0 とで構成されており、ホッパーステイ 4 1 0 には、ホッパー本体 4 2 0 を所定のタイミングで開閉させるための開閉ロッド 4 3 0 が固定されている。開閉ロッド 4 3 0 の一端部 4 3 0 a 側は、ホッパー本体 4 2 0 の開閉機構（図示省略）に連結され、他端部 4 3 0 b は、後述する開閉アーム 7 1 0（図 8（a）参照）に連結されており、穴開け具 3 0 0 を上下動させるタイミングを基準として、ホッパー 4 0 0 の下部の開閉のタイミングが、調節可能に構成されている。

【 0 0 5 8 】

これにより、植付株間の変更にも対応出来る。

【 0 0 5 9 】

次に、シューター 9 0 0 は、後下がりに傾斜する断面がコの字状の滑り台であり、右側の壁面 9 0 0 R が、側面視で、主フレーム 2 2 に固定された補助プレート 7 9 と重なる部位において溶接などにより固着されている。更に、シューター 9 0 0 の左側の壁面 9 0 0 L は、側面視で、断面 L 字状の短辺部が支柱 3 9 側に溶接固定されると共に、下方に伸びた長辺部のシューター固定プレート 7 0 1 と重なる部位において溶接などにより固着されている。また、シューター 9 0 0 の左右の壁面 9 0 0 L、9 0 0 R のそれぞれ下部には、ホッパーステイ 4 1 0 に形成された長穴 4 1 0 a に対応する位置に上下に 2 つのホッパーステイ固定ピン 7 0 2 が溶接などにより固着されている。尚、ホッパー 4 0 0 及びシューター 9 0 0 は、供給部 3 1 の下方に配置されている。また、穴開け具 3 0 0 及びホッパー 4 0 0 は、鉛直方向又は略鉛直方向に向けて設けられ、シューター 9 0 0 の後下がりに傾斜姿勢よりも鉛直に近い姿勢となっている。

【 0 0 6 0 】

尚、上記構成により、シューター固定プレート 7 0 1 は、シューター 9 0 0 と補助プレート 7 9 を介して主フレーム 2 2 に連結されているので、シューター 9 0 0 が、供給回転台 3 2 の下方において回転駆動機構 7 8 を支持する支柱 3 9 を補強する役割も兼ねている。

【 0 0 6 1 】

ホッパーステイ 4 1 0 に形成された長穴 4 1 0 a に、このホッパーステイ固定ピン 7 0 2 を挿入し、所定の位置でナット等の締結部材により固定することで、ホッパー本体 4 2 0 の取り付け高さを、所望の植付深さに応じて、適宜調整が可能である。即ち、ホッパー本体 4 2 0 の下部先端を畝 U の表面ギリギリまで近づけた方が穴に苗が入り易い。

【 0 0 6 2 】

尚、機体に対する左側接地位置検出体 3 6 および右側接地位置検出体 3 7 の高さを変更する穴深さ調節レバー 1 1 0 0 を設けており、穴深さ調節レバー 1 1 0 0 の操作により穴深さ調節機構を介して左側接地位置検出体 3 6 および右側接地位置検出体 3 7 の回転支点を上下させる構成となっている。これにより、穴開け具 3 0 0 が形成する移植穴の深さを調節することができる。尚、ホッパーステイ 4 1 0 の上下位置を締結部材により固定する構成に代えて、穴深さ調節レバー 1 1 0 0 又は穴深さ調節機構からケーブル等の連繋機構を介してホッパーステイ 4 1 0 に連結し、穴深さ調節レバー 1 1 0 0 の操作に連動してホッパー本体 4 2 0 を上下させる構成とすることができる。これにより、穴深さ調節レバー 1 1 0 0 の操作に拘らず、ホッパー本体 4 2 0 の下部先端を畝 U の表面ギリギリまで近づ

けることができる。また、供給部 3 1、回動機構 6 0 0、昇降機構 5 0 0 及びホッパー本体 4 2 0 の開閉の駆動を入切する植付クラッチを操作する植付クラッチレバー等の植付操作具や、機体を昇降させる昇降レバー等の昇降操作具を設けることができる。そして、植付操作具又は昇降操作具からケーブル等の連繋機構を介してホッパーステイ 4 1 0 に連結し、植付操作具による駆動切操作又は昇降操作具による機体上昇操作等の機体旋回時の操作に連動してホッパー本体 4 2 0 を上動させる構成とすることができる。尚、前記ホッパー本体 4 2 0 を上動は、前述のような長穴 4 1 0 a によるホッパー本体 4 2 0 の姿勢を変えずに上昇させるものの他、ホッパー本体 4 2 0 を前後方向へ回動させながら上動する構成としてもよい。

#### 【 0 0 6 3 】

10

また、シューター 9 0 0 の底面 9 0 0 S からホッパー本体 4 2 0 の内部に向けて垂れ下がる P V C (ポリ塩化ビニル) 製のシート (図示省略) を配置することにより、シューター 9 0 0 からホッパー本体 4 2 0 内部に滑落する苗が、途中で引っ掛かることなく、スムーズに落下する。

#### 【 0 0 6 4 】

尚、P V C 製のシート (図示省略) は、上記の配置に限らず例えば、シューター 9 0 0 の底面 9 0 0 S から所定距離上方に位置する開口部側を覆い、ホッパー本体 4 2 0 の内部まで垂れ下がるべく取り付けても良い。これにより、泥よけ、雨よけ、風よけとなり、ホッパーステイ 4 1 0 やホッパー本体 4 2 0 内部の後面側での苗の引っ掛かりを防止する。また、泥が詰まった場合でも取り外して掃除が出来る構成である方が望ましい。

20

#### 【 0 0 6 5 】

また、シューター 9 0 0 の底面 9 0 0 S から所定距離上方に位置する開口部側を覆う P V C 製のシート (図示省略) の取り付け高さを変更可能にすることにより、底面 9 0 0 S から P V C 製のシートまでの距離を狭くしたり、広くしたりして、苗の通り口の断面積を調整出来る構成としても良い。例えば、上記距離を狭くした方が、苗が横倒し姿勢になり難い。また、苗の種類によっては、狭くすることで、シューター 9 0 0 の途中で詰まることがあるので、上記の通り、P V C 製のシートの取り付け高さを変更出来る構成が好ましい。

#### 【 0 0 6 6 】

また、底面 9 0 0 S から P V C 製のシートまでの距離を自在に調節出来る機構として、例えば、P V C 製のシートを外側から押しつける回動可能な板状部材をシューターに取り付けて、板状部材を回動させることにより、P V C 製のシートを押しつける程度を可変する構成としても良い。

30

#### 【 0 0 6 7 】

尚、P V C 製のシート (図示省略) は、上記の配置に限らず例えば、ホッパー本体 4 2 0 の前側の内壁面から左右両側の内壁面に向けて略コの字状に折り曲げられた P V C 製のシート (図示省略) をホッパー内部に設けることで、苗の貼り付きや、泥たまりを防止し、且つ、苗の保持位置をガイドすることが出来る。即ち、苗のすわりをよくすることで、ホッパー本体 4 2 0 が開き、苗が落下する際の落下位置精度が向上する。

#### 【 0 0 6 8 】

40

更にまた、シューター 9 0 0 の左側の壁面 9 0 0 L の内壁側であって、開閉蓋 3 4 が当たる場所にゴムシート (図示省略) 等を固定する構成であっても良い。これにより、開閉蓋 3 4 がシューター 9 0 0 の左側の壁面 9 0 0 L の内壁側に当たる音を低減出来る。

#### 【 0 0 6 9 】

また、シューター 9 0 0 の側方の壁面 9 0 0 L、9 0 0 R に左右方向に可動する調節プレート 1 1 0 1 を設け、該調節プレート 1 1 0 1 を適宜調節して小さい苗でもシューター 9 0 0 内で左右方向に偏位したり傾いたりしないようにして、苗をシューター 9 0 0 内の左右中央で且つ適正な姿勢で案内する構成としてもよい。

#### 【 0 0 7 0 】

次に、昇降機構 5 0 0 は、植付装置駆動ケース 2 7 の左側に突き出した第 1 出力軸であ

50

る回動カム駆動軸 8 8 ( 図 5、図 1 3 ~ 図 1 4 参照 ) からの駆動力と、植付装置駆動ケース 2 7 の右側に突き出した第 2 出力軸であるクランクアーム駆動軸 8 9 ( 図 5、1 5 参照 ) からの駆動力とを利用して、穴開け具 3 0 0 を上下及び前後に揺動させる昇降動作によって、側面視でループ状の作動軌跡 ( 静軌跡 ) 1 7 ( 図 1 参照 ) を描かせる構成である。これについては更に後述する。

【 0 0 7 1 】

次に、図 5 ~ 図 7 を参照しながら回動機構 6 0 0 について説明する。

【 0 0 7 2 】

図 6 は回動機構 6 0 0 の概略平面図であり、図 7 は、回動機構 6 0 0 の概略左側面図である。

10

【 0 0 7 3 】

図 5 ~ 図 7 に示す通り、回動機構 6 0 0 は、一端部 6 1 0 a が回動カム駆動軸 8 8 を中心として回動自在に配置され、他端部 6 1 0 b がカウンタ軸 6 3 0 を回動自在に支持する長板状の第 1 伝動支持リンク 6 1 0 と、一端部 6 2 0 a がカウンタ軸 6 3 0 を中心として回動自在に配置され、他端部 6 2 0 b が伝動軸 6 4 0 を回動自在に支持する長板状の第 2 伝動支持リンク 6 2 0 と、を有し、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 と第 2 伝動支持リンク 6 2 0 は、カウンタ軸 6 3 0 を介して回動自在に連結されている。また、伝動軸 6 4 0 は、ベベルギア装置 6 6 0 を介してドリル保持部 3 3 0 に回動自在に連結されている。ここで、本実施の形態のベベルギア装置 6 6 0 は、本発明の軸方向変換部の一例にあたる。

【 0 0 7 4 】

20

また、回動カム駆動軸 8 8 には、図 6 に示す通り、平面視で走行車体の左右方向を基準として、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 より右側に、1 段目駆動スプロケット 6 5 1 a が固定され、カウンタ軸 6 3 0 には、走行車体の左右方向を基準として、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 より右側に、1 段目従動スプロケット 6 5 1 b が固定されている。

【 0 0 7 5 】

また、カウンタ軸 6 3 0 には、図 6 に示す通り、平面視で走行車体の左右方向を基準として、第 2 伝動支持リンク 6 2 0 より左側であって 1 段目従動スプロケット 6 5 1 b より右側に、2 段目駆動スプロケット 6 5 2 a が固定されている。また、伝動軸 6 4 0 においても同様に、平面視で走行車体の左右方向を基準として、第 2 伝動支持リンク 6 2 0 より左側であって 1 段目従動スプロケット 6 5 1 b より右側に、2 段目従動スプロケット 6 5 2 b が固定されている。

30

【 0 0 7 6 】

そして、回動カム駆動軸 8 8 からカウンタ軸 6 3 0 へエンジン 1 1 からの駆動力を伝動する第 1 チェーン 6 5 1 c と、カウンタ軸 6 3 0 から伝動軸 6 4 0 へ駆動力を伝動する第 2 チェーン 6 5 2 c と、が架けられている。

【 0 0 7 7 】

即ち、平面視で左右方向を基準として、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 と第 2 伝動支持リンク 6 2 0 の間に、第 1 チェーン 6 5 1 c と第 2 チェーン 6 5 2 c を配置している。

【 0 0 7 8 】

これにより、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 と第 2 伝動支持リンク 6 2 0 が、第 1 チェーン 6 5 1 c と第 2 チェーン 6 5 2 c に対する安全ガードとしての役割を果たし、回転するチェーンに手などが入り難い構造となる。

40

【 0 0 7 9 】

また、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 と第 2 伝動支持リンク 6 2 0 は、平面視で、これらをチェーンの左右方向 ( 横方向 ) に配置したことにより、上記各スプロケットの軸間を保持し、ドリル本体 3 1 0 の穴開け動作に伴う、上下前後方向への移動に追従することが出来る。

【 0 0 8 0 】

また、本実施の形態では、穴開け具 3 0 0 を上下方向の軸心で回動させる為に、左右方向を軸心とする伝動軸 6 4 0 と直交する方向に回動方向を変換するベベルギア装置 6 6 0

50

が、穴開け具 3 0 0 のドリル保持部 3 3 0 の上部中央に固定されており、伝動軸 6 4 0 は、ベベルギア装置 6 6 0 の入力軸を兼ねている。

【 0 0 8 1 】

尚、ベベルギア装置 6 6 0 については、更に後述する。

【 0 0 8 2 】

上記構成により、第 2 伝動支持リンク 6 2 0 の他端部 6 2 0 b が、伝動軸 6 4 0、即ち、ベベルギア装置 6 6 0 を介して穴開け具 3 0 0 のドリル保持部 3 3 0 に上下動自在に連結されているので、伝動軸 6 4 0 は、穴開け具 3 0 0 の上下動の作動軌跡 1 7 に追従して上下動すると共に、ベベルギア装置 6 6 0 を介して、上下方向の軸心でドリル本体 3 1 0 と押圧部材 3 2 0 を回動させることが出来る。

10

【 0 0 8 3 】

また、上述した通り、2 段のチェーンによりドリル本体 3 1 0 を回動させる構成としたことで、簡単な構造で回動機構 6 0 0 を実現出来、コストの低減が図れる。

【 0 0 8 4 】

更に、上述した通り、昇降機構 5 0 0 の駆動軸の一つである回動カム駆動軸 8 8 に、回動機構 6 0 0 にエンジン 1 1 からの駆動力を伝動する為の駆動軸としての機能を兼ねさせたことで、穴開け具 3 0 0 の上下動と回動機構 6 0 0 の回転駆動とへの伝動機構が簡単になる。また、穴開け具 3 0 0 の上下動と回動機構 6 0 0 の回転駆動とを連動させることが出来る。

【 0 0 8 5 】

20

また、本実施の形態の移植機 1 0 では、1 段目駆動スプロケット 2 5 1 a と 1 段目従動スプロケット 2 5 1 b の歯数が同じに設定されていると共に、第 1 チェーン 6 5 1 c の伝動比よりも第 2 チェーン 6 5 2 c の伝動比の方が高く構成されている。これにより、同じ歯数に設定したことで、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 の回動による穴開け具 3 0 0 の回転速度の変化を抑えながら、伝動比を変えたことで、穴開け具 3 0 0 を高い回転速度で回転させることが出来、良好な穴開け作用を得ることが出来る。

【 0 0 8 6 】

また、図 7 に示す通り、本実施の形態の移植機 1 0 では、側面視で、回動カム駆動軸 8 8 の軸心とカウンタ軸 6 3 0 の軸心とを通る第 1 仮想直線（図 7 の第 1 中心線 6 3 1 を含み、更に両側に伸びる直線である）よりも、伝動軸 6 4 0 が下側に位置した構成であるので、植付時において、即ち、穴開け具 3 0 0 が下死点又は下死点近傍に来たときに、第 2 伝動支持リンク 6 2 0 が右回りに回動するときの動きに比例して第 2 チェーン 6 5 2 c の回転速度が上がる。

30

【 0 0 8 7 】

即ち、更に具体的には、本実施の形態の移植機 1 0 では、側面視で、回動カム駆動軸 8 8 の軸心とカウンタ軸 6 3 0 の軸心とを結ぶ第 1 中心線 6 3 1 と、カウンタ軸 6 3 0 の軸心と伝動軸 6 4 0 の軸心とを結ぶ第 2 中心線 6 3 2 とのなす角度（図 7 参照）は、作動軌跡 1 7 を描いて上下動する穴開け具 3 0 0 が下死点又は下死点の近傍に位置するとき、最大となる構成である。これにより、穴開け具 3 0 0 が下死点を通過するとき最も加速されて、高い回転速度で回転させることが出来、更に良好な穴開け作用を得ることが出来る。

40

【 0 0 8 8 】

ここで、本実施の形態の回動カム駆動軸 8 8 は、本発明の出力軸の一例であると共に、本発明の第 1 揺動用部材を回動させる駆動軸の一例にあたる。また、本実施の形態のカウンタ軸 6 3 0 は、本発明の中間伝動軸の一例にあたり、本実施の形態の伝動軸 6 4 0 は、本発明の伝動軸の一例にあたる。また、本実施の形態の第 1 チェーン 6 5 1 c は、本発明の第 1 無端体の一例にあたり、本実施の形態の第 2 チェーン 6 5 2 c は、本発明の第 2 無端体の一例にあたる。また、本実施の形態の第 1 チェーン 6 5 1 c と第 2 チェーン 6 5 2 c を包括する概念は、本発明の無端伝動部の一例にあたる。また、本実施の形態の第 1 中心線 6 3 1 は、本発明の第 1 仮想直線上にあって、その上の 2 点で限られた部分の一例に

50

あたり、また、本実施の形態の第2中心線632は、本発明の第2仮想線分の一例にあたる。また、本実施の形態の「第1中心線631と第2中心線632とのなす角度」は、本発明の「側面視で、前記中間伝動軸と前記伝動軸とを結ぶ第2仮想線分と、前記第1仮想直線とのなす角度の内、前記出力軸と前記中間伝動軸と前記伝動軸との間の角度」の一例にあたる。

【0089】

次に、植付装置駆動ケース27の左側に突き出した回動カム駆動軸88、及びその周辺の構成について、図8を用いて更に詳細に説明する。図8は、図6のB部拡大模式図である。

【0090】

図8に示す通り、回動カム駆動軸88の先端部は、円筒状の伝動支持リンク保持部材615に形成された貫通孔615cに挿入固定されている。伝動支持リンク保持部材615は、先端側の外周縁部615aにおいて、1段目駆動スプロケット651aが一体形成され、外径が一段小さく形成された根本側の外周面615bにおいて、後述する揺動駆動カム84が挿入固定されている。

【0091】

また、伝動支持リンク保持部材615の先端側には、底面が貫通孔615cに連通し、その貫通孔615cより大きな内径の凹部615dが形成されており、その凹部615dには軸受け部材616が挿入固定されている。そして、その軸受け部材616には、軸受け部材616との摺動面を除く棒状部分の断面が四角形状を呈する伝動支持リンク連結ピン617が、その中心軸を、回動カム駆動軸88の軸心と同一として、且つ、回動カム駆動軸88の先端面88aに接触することなく回動自在に保持されている。そして、更にその伝動支持リンク連結ピン617には、第1伝動支持リンク610の一端部610aに形成された、伝動支持リンク連結ピン617の四角形状の外周部と吻合する断面四角形状の貫通孔を有する伝動支持リンク連結ボス617aが嵌め込まれて締結部材により固定されている。

【0092】

上記の構成により、昇降機構500を駆動する既存の回動カム駆動軸88を交換することなく、第1伝動支持リンク610に用いる回動可能な伝動支持リンク連結ピン617を追加出来る。

【0093】

また、上記構成により、回動カム駆動軸88が、穴開け具300の回動用の駆動軸として兼用出来るので、穴開け具の上下動と回転駆動とへの伝動機構が簡単になる。

【0094】

また、穴開け具300の回動用としての1段目駆動スプロケット651aと、穴開け具300の上下動用としての揺動駆動カム84とを伝動支持リンク保持部材615により一体化することで、植付動作と連動して、穴開け具300を動かすことが出来る。つまり、植付作業以外の例えば移動時において、穴開け具300が回動することが無いので、安全である。尚、本実施の形態の植付伝動ケース106は、本発明の伝動部の一例にあたる。

【0095】

尚、伝動支持リンク連結ピン617と伝動軸640との間には、引張スプリング1102を設けている。この引張スプリング1102が、第1伝動支持リンク610と第2伝動支持リンク620との間の前記角度が小さくなる側に付勢する付勢装置となる。これにより、穴開け具300の下死点位置からの上動を助成することができる。また、引張スプリング1102により、後述する回動ローラー87を揺動駆動カム84に接触する側に付勢しており、昇降機構500により穴開け具300を所望の作動軌跡で確実に作動させることができる。尚、引張スプリング1102を後述する支柱固定台800と穴開け具300との間に設けることにより、引張スプリング1102により穴開け具300を吊り下げた構成とし、穴開け具300の下死点位置からの上動を助成する構成とすることもできる。

## 【 0 0 9 6 】

次に、上述した植付装置駆動ケース 27 の左側に突き出した回動カム駆動軸 88 と同軸であって、植付装置駆動ケース 27 の右側の植付伝動ケース 26 の右側に突き出した開閉カム駆動軸 788、及びその周辺の開閉アーム駆動機構 700 の構成について、図 9 ( b )、図 9 ( b )、図 10 を用いて説明する。

## 【 0 0 9 7 】

図 9 ( a ) は、ホッパー 400 の開閉を行う為と共に、開閉のタイミングを調整可能とした開閉アーム駆動機構 700 の右側面図であり、図 9 ( b ) は、開閉アーム駆動機構 700 の平面視の概略断面である。また、図 10 は、開閉アーム駆動機構 700 の開閉アーム 710 を除く、要部の分解斜視図である。

10

## 【 0 0 9 8 】

図 9 ( a ) ~ 図 10 に示す通り、開閉カム駆動軸 788 の先端部には、丸孔 788 a が形成されており、その先端部が、略円柱状の開閉ボス 720 の中央部に形成された断面が円形状の凹部 721 に挿入されて、根本側のねじ部 731 よりも径が小さい棒状ピン 732 が丸孔 788 a に挿入可能に形成された固定ねじ 730 を用いて、開閉カム駆動軸 788 と開閉ボス 720 を固定する構成である。

## 【 0 0 9 9 】

また、開閉ボス 720 の側面には、固定ねじ 730 のねじ部 731 と勘合するねじ溝が内周面に形成されたタップ孔 722 が中央部の凹部 721 に向けて設けられており、円柱形状の上面の中央部には、径の小さい円柱形状の案内突起 723 が形成されていると共に、その上面において突起 723 の両側には、開閉カム 740 の取り付け位置 ( 位相 ) を調節可能にする外周面にねじが切られた位相調節ピン 724 がそれぞれ立設されている。

20

## 【 0 1 0 0 】

また、開閉カム 740 には、案内突起 723 を回動可能に挿入する貫通孔 741 が形成されていると共に、位相調節ピン 724 がそれぞれ挿入された状態で回動可能とすべく、貫通孔 741 を中心とする円弧状の長孔 742 が形成されている。開閉ボス 720 の位相調節ピン 724、及び案内突起 723 を、開閉カム 740 の長孔 742、及び貫通孔 741 に挿入して、蝶ねじ 750 を位相調節ピン 724 に取り付けることにより、開閉カム 740 が開閉ボス 720 に固定される構成である。

## 【 0 1 0 1 】

また、開閉ボス 720 の上面には、開閉カム 740 の長孔 742 を通して見える位置に、複数のポンチマーク 725 が打刻されており、開閉カム 740 の組み付け時の位相を変える際の目安になる。

30

## 【 0 1 0 2 】

一方、略三角形の開閉アーム 710 は、図 9 ( a ) に示す通り、側面視で、略直角の角部に連結された開閉アーム回動軸 711 により、機体側の開閉アームステイ 713 に回動自在に保持されている。また、開閉アーム 710 の上部の角部には、ホッパー本体 420 を所定のタイミングで開閉させるための開閉ロッド 430 の他端部 430 b が連結されている。また、開閉アーム 710 の残りの角部には、開閉ローラ 712 が回動自在に固定されており、その開閉ローラ 712 の外周端面が開閉カム 740 の周縁部に常時接触している。

40

## 【 0 1 0 3 】

上述した通り、本実施の形態では、昇降機構 500 の駆動軸の一つである回動カム駆動軸 88 に、回動機構 600 にエンジン 11 からの駆動力を伝動する為の駆動軸としての機能と、開閉カム駆動軸 788 としての機能とを兼ねさせたことで、穴開け具 300 の上下動と、回動機構 600 の回転駆動と、更に、ホッパー本体 420 の開閉動作を、それぞれ連動させて動作させる機構が簡単に実現出来る。

## 【 0 1 0 4 】

上記構成により、開閉カム駆動軸 788 が回動することで開閉カム 740 が回動し、開閉アーム 710 の開閉ローラ 712 が、開閉カム 740 の周縁部に沿って回動することに

50



より、開閉アーム 7 1 0 は、開閉アーム回転軸 7 1 1 を軸心として、矢印 C の方向に揺動する。また、開閉カム駆動軸 7 8 8 は、穴開け具 3 0 0 を上下動させる駆動軸の一つである回転カム駆動軸 8 8 と同一の軸であるので、穴開け具 3 0 0 の上下動の動作と連動して、ホッパー本体 4 2 0 を開閉させることが出来る。

【 0 1 0 5 】

また、開閉カム 7 4 0 の長孔 7 4 2 やポンチマーク 7 2 5 を利用することにより、回転カム駆動軸 8 8 と同一軸である開閉カム駆動軸 7 8 8 に固定された開閉ボス 7 2 0 に対する開閉カム 7 4 0 の取り付け位置（位相）を効率的に調節出来る。

【 0 1 0 6 】

また、ホッパー本体 4 2 0 を開閉させるタイミングを変更出来るので、植付株間の変更に対応出来る。尚、機体の左右一方側（右側）に配置した位相調節ピン 7 2 4 及び円弧状の長孔 7 4 2 等により、ホッパー 4 0 0 の下部の開閉タイミングを調節する開閉タイミング調節装置を構成している。

10

【 0 1 0 7 】

次に、穴開け具 3 0 0 について、図 1 1、図 1 2 を用いて更に説明する。

【 0 1 0 8 】

図 1 1 ( a ) は、穴開け具 3 0 0 の左側面概略断面図であり、図 1 1 ( b ) は、穴開け具 3 0 0 の背面概略断面図である。

【 0 1 0 9 】

尚、図 1 1 ( a ) は、押圧部材 3 2 0 のドリル本体 3 1 0 への取り付け状態を示す為に、押圧部材 3 2 0 を描いてあるが、図 1 1 ( b ) では、押圧部材 3 2 0 を省略した。また、ドリル本体 3 1 0 は、ドリル保持部 3 3 0 に対して、回転可能に保持されているので、図 1 1 ( a ) では、押圧部材取り付け高さ調節板 3 1 2 が左右側面に平行に位置している状態を示し、図 1 1 ( b ) では、押圧部材取り付け高さ調節板 3 1 2 が正面及び背面に平行に位置している状態を示している。

20

【 0 1 1 0 】

図 5 を用いて説明した通り、穴開け具 3 0 0 は、ドリル本体 3 1 0 と、押圧部材 3 2 0 と、ドリル保持部 3 3 0 とから構成されている。

【 0 1 1 1 】

図 1 1 ( a ) ~ 図 1 2 に示す通り、ドリル本体 3 1 0 は、中空状の先端部 3 1 0 a と中空状の胴部 3 1 0 b の内部に、中空パイプ 3 1 1 の略半分が挿入固定されており、残りの略半分は、胴部 3 1 0 b から外部に露出させて構成されている。図 1 2 は、穴開け具 3 0 0 の構成を説明する概略斜視図である。

30

【 0 1 1 2 】

これにより、先端部が円錐状であり、それに続く胴部が円筒状としたことで、移植用穴を形成するのに適したドリル形状を実現出来、ドリル本体 3 1 0 が中空構造であるので、軽量化が図れる。

【 0 1 1 3 】

また、その露出した中空パイプ 3 1 1 の表面に、一対の押圧部材取り付け高さ調節板 3 1 2 が軸対称の位置に固定されている。押圧部材取り付け高さ調節板 3 1 2 には、それぞれ取り付け孔 3 1 2 a が縦方向に 3 個ずつ設けられている。

40

【 0 1 1 4 】

また、押圧部材 3 2 0 には、その中央部に貫通孔 3 2 2 が設けられており、その開口縁部に一対の押圧部材固定具 3 2 1 が立設されている。押圧部材固定具 3 2 1 には、固定孔 3 2 1 a がそれぞれ 1 個ずつ形成されており、押圧部材 3 2 0 の貫通孔 3 2 2 にドリル本体 3 1 0 が挿入された際、押圧部材取り付け高さ調節板 3 1 2 の表面に設けられた高さの異なる 3 個の何れの取り付け孔 3 1 2 a に対しても締結部材により取り付け可能に構成されている。

【 0 1 1 5 】

これにより、押圧部材 3 2 0 はドリル本体 3 1 0 に対して取り付け高さが 3 段階に変更

50

可能となる。即ち、穴の肩口の広さを変えられる。

【0116】

次に、ドリル保持部330について、図11(a)～図12を参照しながら説明する。

【0117】

ドリル保持部330は、ドリル本体310を回転可能に保持するドリルスティ340と、穴開け具300と昇降機構500を連結する穴開け具連結ガイド350と、ベベルギア装置660と、ベベルギア装置660の入力軸としての伝動軸640を開口部361に挿入してベベルギア装置660を固定した状態で、ドリル保持部330の上部に固定されるベベルスティ360とを備えている。

【0118】

即ち、ドリルスティ340は、平面視で四角形の盆状部材341であり、その中央部を貫通する上下開放の円筒状のドリル保持リング342が設けられており、盆状部材341の対向する縁部には先端側にそれぞれ1つの貫通孔343aが形成された凸部343が2つつ設けられている。また、それぞれの凸部343の根本部には、凹部344が2つ設けられている。ドリル保持リング342の内部において、ドリル本体310から露出した中空パイプ311が回転自在に保持される構成である。

【0119】

また、穴開け具連結ガイド350は、平面視で四角形状の箱状部材であり、底面が無く上面に円形の開口部351が設けられている。また、穴開け具連結ガイド350の左側壁352には、後述する昇降機構500の上下揺動に用いる回転上軸95と回転下軸96(図13参照)が設けられており、右側壁353には、後述する昇降機構500の上下揺動に用いる右回転下軸97a(図15参照)が設けられている。また、前側壁及び後側壁354には、それぞれ2個のボルト354aが突き出して固定されている。

【0120】

ベベルギア装置660は、ベベルケース661の内部に、入力軸としての伝動軸640上に固定された第1ベベルギア662と、出力軸としてのベベルシャフト664の上端に固定された第2ベベルギア663とを、相互に噛み合わせて回転自在に保持しており、伝動軸640の軸心とベベルシャフト664の軸心が直交配置されている。

【0121】

ベベルスティ360は、平面視で略コの字状の板状部材であって、コの字の対向する両辺362にそれぞれ2個の貫通孔362aが設けられている。また、コの字の両辺362の間の中辺363には、ベベルギア装置660の入力軸としての伝動軸640を挿入する開口部361が形成されており、その上方にはベベルケース661を固定する締結部材を挿入する貫通孔363aが形成されている。ベベルスティ360は、ベベルギア装置660を固定すると共に、ベベルケース661の入力軸側の蓋を兼ねている。

【0122】

以上の構成において、押圧部材320の固定されたドリル本体310が中空パイプ311を介して回転自在に保持されたドリルスティ340の上に、穴開け具連結ガイド350が配置されて、穴開け具連結ガイド350に設けられたボルト354aが、ドリルスティ340側に設けられた凹部344に挿入された状態で、両者はナット等の締結部材により固定される。更に、その上部に、ベベルギア装置660が固定されたベベルスティ360が配置され、ベベルシャフト664がドリル本体310から露出した中空パイプ311の上端部と連結されて、ベベルスティ360に設けられた貫通孔362aと、ドリルスティ340に設けられた貫通孔343aとを利用して、ボルトとナット等によりこれらが確実に固定される。

【0123】

上記の通り、ベベルスティ360と、ベベルギア装置660と、ドリルスティ340をそれぞれ個別に構成することで、従来装置において植付具を昇降機構と連結する際に使用されていた連結ガイドをそのまま、本実施の形態における穴開け具300を昇降機構500に連結する際に使用する穴開け具連結ガイド350として使用出来るので、後付可能な

10

20

30

40

50

構成となる。

【0124】

尚、水タンク（図示省略）に連結されたホース（図示省略）を、ロータリーバルブ（図示省略）を介してベベルケース661内部に挿入し、更に、内部が中空のベベルシャフト（図11（b）の符号664）を通して、中空パイプ311の内部に水を送り、ドリル本体310の胴部310bの下部側面に設けられた孔（図示省略）から外部に水を放出する構成であっても良い。

【0125】

これにより、胴部310bから水を放出しながら穴開け作業が行えるので、移植用穴の内壁面に水を塗り込められるので、乾いた圃場でも移植用穴を確実に形成出来る。

10

【0126】

また、水タンクからの水の供給経路は上記と同じで、ドリル本体310の先端部310aに孔を設けて、送水を間欠に行えば、灌水装置としても使用出来る。

【0127】

次に、昇降機構500の基本構成例を中心として、その詳細な構成および動作について、図13～図15を用いて更に説明する。

【0128】

図13は、昇降機構500の左側面図であり、図14及び図15は、それぞれ昇降機構500の、左前方から見た斜視図および右後方から見た斜視図である。尚、図14、図15では、回動機構600の図示を省略した。

20

【0129】

本実施の形態の昇降機構500は、植付装置駆動ケース27の左側において、上端が揺動カム駆動軸88に回動自在に枢支され、下端が下前軸91にて回動自在に連結支持板94に連結された前揺動アーム80と、植付装置駆動ケース27を基準に回動自在な回動支点軸となる上後軸90（図14参照）に上端が固定され、下端が下後軸93にて回動自在に連結支持板94に連結されて、前揺動アーム80と前後に平行に設けられた左後揺動アーム81を備える。また、上後軸90は、他端が植付装置駆動ケース27の右側へ突出しており、植付装置駆動ケース27の右側において、右後揺動アーム99の上端が固定されている（図15参照）。なお、前揺動アーム80、左後揺動アーム81及び右後揺動アーム99は、前後方向へ揺動する第1揺動リンク（前後揺動リンク）となる。また、下後軸93及び連結支持板94が、前後揺動リンクの揺動先端側を連結した連結部となる。

30

【0130】

植付装置駆動ケース27は、植付伝動ケース26から出力される動力を伝達し、左側に突出して設けた揺動カム駆動軸88、および植付装置駆動ケース27を貫通して左右両側に突出して設けた上下揺動用駆動軸（駆動軸）となるクランクアーム駆動軸89を駆動する。

【0131】

また、連結支持板94の上軸92と下後軸93に前端がそれぞれ回動自在に枢支され、後端がそれぞれ穴開け具300の穴開け具連結ガイド350の左側壁に設けられた回動上軸95と回動下軸96に回動自在に連結された平行な上アーム82および左アーム83を備える。植付装置駆動ケース27の右側には、右後揺動アーム99の下端部分に前端が回動自在に枢支され、後端が穴開け具300の穴開け具連結ガイド350の右側壁に設けられた右回動下軸97aに回動自在に連結された右アーム97を備える。なお、上アーム82、左アーム83および右アーム97は、上下方向へ揺動する第2揺動リンク（上下揺動リンク）となる。

40

【0132】

右アーム97は、左アーム83と平行に配置され、左アーム83および右アーム97に両端がそれぞれ回動自在に枢支された左右連結棒98によって、左アーム83と連結されている。

【0133】

50

植付装置駆動ケース 27 から右側に突出して設けたクランクアーム駆動軸 89 に基部が固着されて回転するクランクアーム 85 と、クランクアーム 85 の先端に設けた回動連結軸 106 に回動自在に一端が枢支され、他端が左右連結棒 98 の途中部分に連結された連結アーム 86 を備える。左右連結棒 98 は、連結アーム 86 に対して回動自在に連結されている。なお、クランクアーム 85 は第 2 揺動用部材（上下揺動用部材、駆動部材）となる。

【0134】

また、連結アーム 86 は、ドリル本体 310 の引きずりを減らす為に、第 2 揺動リンクによる上下方向への揺動を増やした際に、他の部材（例えば、左右連結棒 98）との干渉を避ける為に、湾曲させて構成されている（図 5、図 15 参照）。

10

【0135】

また、植付装置駆動ケース 27 から左側に突出して設けた揺動カム駆動軸 88 に固定されて回転する揺動駆動カム 84 を備え、揺動駆動カム 84 の周縁部に接触するべく、左後揺動アーム 81 の上後軸 90 寄りの途中部分に回動自在に回動ローラー 87 が設けられている。なお、揺動駆動カム 84 は第 1 揺動用部材（前後揺動用部材）となる。

【0136】

尚、揺動駆動カム 84 の外形をふくらませることにより、ドリル本体 310 の引きずりを減らすことが出来、例えば、株間を広くする場合等に有効である。

【0137】

また、植付伝動ケース 26 に設けられた支持ピンと左後揺動アーム 81 の下端部との間に設けられて、前揺動アーム 80 および左後揺動アーム 81 を機体前方に向けて付勢し、揺動駆動カム 84 と回動ローラー 87 を当接させる引張バネ 167（図 5 参照）を備えている。

20

【0138】

この構成により、昇降機構 50 は、植付動作時において、タバコ苗移植機 10 の走行が停止していると仮定したときの作動軌跡（静軌跡）として、穴開け具 300 の先端が作動軌跡 17 を描く如く動作する。

【0139】

次に、昇降機構 500 の動作について説明する。

【0140】

図 16（a）～図 16（d）は、植付動作中の孔開け作業の際の、昇降機構 500 に連結されて移動する穴開け具 300 の各位置における側面図を示している。図 16（a）は、上死点における側面図を示し、図 16（c）は、下死点における側面図を示している。図 16（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 16（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。

30

【0141】

揺動カム駆動軸 88 が回転することにより、揺動カム駆動軸 88 に固定されている揺動駆動カム 84 は揺動カム駆動軸 88 とともに回動し、揺動駆動カム 84 と当接する回動ローラー 87 を介して左後揺動アーム 81 および前揺動アーム 80 が前後に揺動する。このとき、上後軸 90 を介して左後揺動アーム 81 と連結している右後揺動アーム 99 も、左後揺動アーム 81 とともに前後に揺動する。

40

【0142】

一方、クランクアーム駆動軸 89 が回転することにより、クランクアーム駆動軸 89 に固定されているクランクアーム 85 がクランクアーム駆動軸 89 とともに回動し、連結アーム 86 および左右連結棒 98 を介して左アーム 83 および右アーム 97 が上下に揺動し、左アーム 83 とともに上アーム 82 も上下に揺動する。

【0143】

したがって、前揺動アーム 80、左後揺動アーム 81 および右後揺動アーム 99 と、上アーム 82、左アーム 83 および右アーム 97 は、いずれも平行リンク機構であるから、上アーム 82、左アーム 83 および右アーム 97 と回動自在に連結されている穴開け具 3

50

00は、その先端部310aが垂直下方向を向いた姿勢を維持してその下端が作動軌跡17を描いて作動し、ドリル本体310及び押圧部材320が回転しながら先端部310aから土中に突入して適正な姿勢で畝に確実に植付用穴を形成することが出来る。

【0144】

なお、昇降機構500は、図13に示す通り、穴開け具300において、左アーム83が連結する回転下軸96の位置を、上アーム82が連結する回転上軸95よりも前方に配置している。

【0145】

回転下軸96を回転上軸95よりも前方に配置したことにより、穴開け具300が下降した際に、上アーム82と左アーム83との間隔が狭まるのを抑制できる。

10

【0146】

この構成により、穴開け具300が下死点付近にあるとき、上アーム82と左アーム83との間隔を広く維持できるので、穴開け作業においてガタつきがなく安定した穴開け作業が行える。尚、昇降機構500による穴開け具300の作動軌跡は、ホッパー400と干渉しない構成となっている。

【0147】

また、植付伝動ケース26内には、所定の位相で停止する植付クラッチと、植付クラッチを伝動状態に切り替えるクラッチ操作機構と、走行系の伝動に対応して後輪14が所定の回転量回転する度にクラッチ操作機構を操作する株間変更装置とを設けた公知の構成である。株間変更装置は、複数対のギヤのうち伝動するギヤを切り替えることにより、走行伝動に対してクラッチ操作機構が作動する作動周期を変更する公知の構成である。従って、植付クラッチからの伝動により駆動する回転カム駆動軸88及びクランクアーム駆動軸89は、後輪14が所定の回転量回転する度に1回転する構成となっており、1回転の駆動と駆動停止とを繰り返す。よって、穴開け具300が昇降機構500により間欠的に上下動し、株間変更装置により昇降機構500が停止する間隔（後輪の回転量に対応する昇降機構500の作動周期）を変更して間欠植付が行える構成である。株間変更装置のギヤの伝動の切替は、植付伝動ケース26の右側面から右側に突出する株間変更レバー1103の操作により行う構成となっている。株間変更レバー1103は、左右にスライド操作する構成となっており、機体側面視で開閉カム駆動軸788及び開閉カム740の下方近傍に位置している。尚、株間変更レバー1103が、株間変更装置の調節操作により植付株間を調節する株間調節装置となる。

20

30

【0148】

尚、株間変更装置により、後輪の回転量に対応する昇降機構500の作動周期を最も短くなる状態（植付株間が最も狭くなる状態）に切り替えても、穴開け具300が形成する複数の移植穴の配列ピッチである植付株間よりも、穴開け具300の前後中心とホッパー400の前後中心との前後方向の距離が短い構成となっている。尚、穴開け具300の前後中心とホッパー400の前後中心との前後方向の距離が、株間変更装置による調節範囲における最短の植付株間よりも大きく、株間変更装置による調節範囲における最長の植付株間よりも小さくなる構成としてもよい。

【0149】

40

尚、上記実施の形態では、平面視で、第1伝動支持リンク610と第2伝動支持リンク620の間に、第1チェーン651cと第2チェーン652cを配置する構成について説明したが、これに限らず例えば、平面視で、第1伝動支持リンク610を、第1チェーン651cの右側又は左側の何れに配置しても良いし、第2伝動支持リンク620を、第2チェーン652cの右側又は左側の何れに配置しても良い。

【0150】

また、上記実施の形態では、平面視で、第1伝動支持リンク610と第2伝動支持リンク620の間に、第1チェーン651cと第2チェーン652cを配置する構成について説明したが、これに限らず例えば、第1チェーン651cと第2チェーン652cの内、少なくとも何れか一方にチェーンを覆うチェーンカバーを設ける構成であっても良い。

50

## 【 0 1 5 1 】

また、上記実施の形態では、第 1 チェーン 6 5 1 c の伝動比よりも第 2 チェーン 6 5 2 c の伝動比の方を高くした構成について説明した。これを実現する構成としては、2 段目駆動スプロケット 2 5 2 a と 2 段目従動スプロケット 2 5 2 b の間で歯数を変える構成に限らず例えば、2 段目駆動スプロケット 2 5 2 a を組み替え式とし、第 2 チェーン 6 5 2 c と共に交換することで、ドリル本体 3 1 0 の回転速度を変える構成としても良い。

## 【 0 1 5 2 】

また、上記回動機構 6 0 0 において、第 1 チェーン 6 5 1 c、第 2 チェーン 6 5 2 c のそれぞれにアームとローラで構成されたチェーンテンショナーを設けることにより、コマ飛びを防止する構成であっても良い。また、2 段目駆動スプロケット 2 5 2 a を組み替え式とした構成において、このチェーンテンショナーを採用することで、チェーンのたるみを確実に吸収出来るので、第 2 チェーン 6 5 2 c を交換する必要が無い。

## 【 0 1 5 3 】

尚、ここで、ドリル本体 3 1 0 の回転速度を変更する構成例について、図 1 7 を参照しながら説明する。

## 【 0 1 5 4 】

図 1 7 は、図 6 で説明した構成とは別の第 2 段目駆動スプロケット及び第 2 段目従動スプロケットの構成を説明する概略図である。図 6 と同じ構成には同じ符号を付しその説明を省略した。

## 【 0 1 5 5 】

図 1 7 に示す通り、別のカウンタ軸 1 6 3 0 には軸径がその両側よりも太く形成されたボス部 1 6 3 1 が設けられており、そのボス部 1 6 3 1 にはタップ孔 1 6 3 1 a が形成されている。別のカウンタ軸 1 6 3 0 には、ボス部 1 6 3 1 の両側の内、第 2 伝動支持リンク 6 2 0 側に 2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a が遊嵌されていると共に、第 1 伝動支持リンク 6 1 0 側に、2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a より歯数の多い 2 段目駆動大径スプロケット 2 6 5 2 a が遊嵌されている。また、2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a、及び 2 段目駆動大径スプロケット 2 6 5 2 a には、ボス部 1 6 3 1 のタップ孔 1 6 3 1 a に対応する位置に、ボルト 1 6 3 1 b を挿入する為の貫通孔 1 6 5 2 h、2 6 5 2 h が形成されている。

## 【 0 1 5 6 】

一方、伝動軸 6 4 0 には、第 2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a から、小径用第 2 チェーン 1 6 5 2 c を介して駆動力が伝動される小径対応スプロケット 1 6 5 2 b と、第 2 段目駆動大径スプロケット 2 6 5 2 a から、大径用第 2 チェーン 2 6 5 2 c を介して駆動力が伝動される大径対応スプロケット 2 6 5 2 b がそれぞれ固定されている。

## 【 0 1 5 7 】

上記構成により、第 2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a、又は第 2 段目駆動大径スプロケット 2 6 5 2 a をボス部 1 6 3 1 にボルト 1 6 3 1 b で固定することにより、ドリル本体 3 1 0 の回転速度の切替が容易に行える。

## 【 0 1 5 8 】

また、図 1 7 では、ボルト 1 6 3 1 b を用いた構成例を説明したが、これに限らず例えば、ボス部 1 6 3 1 と、第 2 段目駆動小径スプロケット 1 6 5 2 a、又は第 2 段目駆動大径スプロケット 2 6 5 2 a との固定を、ピンにすることで工具を用いなくても、ドリル本体 3 1 0 の回転速度の切替が容易に行える。

## 【 0 1 5 9 】

また、穴開け具 3 0 0 が昇降機構 5 0 0 の作動により土中に突入する位置の左右両側方には、圃場面に敷設されたマルチフィルムを押さえるマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 を左右各々設けている。この左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 は、前後方向に延びる棒材により構成され、前方に位置する左右方向の回動支点軸を中心に上下に自由に回動する押さえ体支持アーム 1 1 0 5 の後部の押さえ体取付プレート 1 1 0 6 の下側に取付ボルト 1 1 0 7 により固着され、自重によりマルチフィルムを上方から押さえる構成となって

10

20

30

40

50

いる。尚、押さえ体支持アーム 1 1 0 5 の後部には、該押さえ体支持アーム 1 1 0 5 の上下回動を案内する上下方向の案内ロッド 1 1 0 8 が連結されている。マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 の前端部は、上側へ向けて屈曲している。また、マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 の後端部は、穴開け具 3 0 0 側となる左右方向内側へ向けて屈曲している。マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 は、穴開け具 3 0 0 が下動して土中に突入する位置から上動して土中から退出する位置にわたって前後に長く構成されている。尚、植付伝動ケース 2 6 又は植付装置駆動ケース 2 7 からの駆動により、案内ロッドを上下動させる構成とし、穴開け具 3 0 0 が土中に突入する動作に合わせてマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 を下動させ、マルチフィルムを押さえる構成としてもよい。

【 0 1 6 0 】

尚、押さえ体取付プレート 1 1 0 6 の前端部をマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 に合わせて上側へ屈曲させた構成としてもよい。また、異なる構成として、左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 を押さえ体取付プレート 1 1 0 6 に対して左右方向に回動自在に取り付け、左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 の間に押さえ体用引張スプリング 1 1 0 9 を設け左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 が左右方向内側に付勢される構成としてもよい。これにより、左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 を穴開け具 3 0 0 の近くに位置させることができ、穴開け具 3 0 0 が孔を開ける部分のマルチフィルムを的確に押さえることができると共に、マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 を穴開け具 3 0 0 に接触させて穴開け具 3 0 0 の外周に付着する土を落とすことができる。尚、左右のマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 が所定位置を超えて左右方向内側へ回動することを規制するボルト等の位置調節可能な回動規制部材 1 1 1 0 を設け、マルチフィルムの押さえ状況によってかえってマルチフィルムが破れないよう回動規制部材 1 1 1 0 による規制位置を調節し、マルチフィルムの状況に応じてマルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 が適切にマルチフィルムを押さえる構成としてもよい。更には、押さえ体支持アーム 1 1 0 5 に接地ローラ 1 1 1 1 を設け、マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 が円滑に且つ的確に圃場面に接地する構成としてもよい。また、穴開け具 3 0 0 の外周に付着する土を落とすスクレーパ板 1 1 1 2 を、マルチフィルム押さえ体 1 1 0 4 に設けてもよい。

【 0 1 6 1 】

尚、上記実施の形態で説明した供給回転台 3 2 の高さを決める支柱 3 9 の機体側への取り付け構造について、図 1 8 を用いて更に説明する。

【 0 1 6 2 】

図 1 8 は、支柱 3 9 の機体側への取り付け構造を説明する為の概略左側面図であり、説明に必要な要部を示した。

【 0 1 6 3 】

図 1 8 に示す通り、植付伝動ケース 2 6 及び植付装置駆動ケース 2 7 の上面に、支柱 3 9 を機体の後方で且つ上方の位置に固定する為の支柱固定台 8 0 0 が、ボルトで固定されている。また、支柱固定台 8 0 0 は、高さ及び後方へのスライド調節が可能であると共に、図 9 ( a ) で説明した開閉アーム回動軸 7 1 1 を回動自在に支持する開閉アームステイ 7 1 3 も一体化して構成されている。

【 0 1 6 4 】

これにより、支柱固定台 8 0 0 の高さの調節或いは後方へのスライド調節により、供給回転台 3 2 の取り付け位置を高くして、シューター 9 0 0 による落下高さを確保することが出来る。

【 0 1 6 5 】

また、上記実施の形態では、作業者が苗を入れる供給カップ 3 3 の内部がほぼ円筒状の空間である構成について説明したが、これに限らず例えば、供給カップ 3 3 の内容積に対して、苗のサイズが小さい場合に、供給カップ 3 3 内で苗が転ぶのを防止するべく、供給カップ 3 3 の内容積を狭める為の板状部材を供給カップ 3 3 の開口部から内部に斜めに挿入し、供給カップ 3 3 の開口縁部から下方外側に向けて湾曲した板状部材の先端部を、供給カップ 3 3 の外周面に向けてボルトで固定する構成であっても良い。

## 【 0 1 6 6 】

また、上記実施の形態では、ドリル本体 3 1 0 の高さは、任意のタイミングで変更出来ない構成であったが、これに限らず例えば、図 1 9 に示す通り、ドリル本体 3 1 0 を 2 重構造としても良い。図 1 9 ( a ) は、第 2 のドリル本体 1 3 1 0 を構成する各部の概略斜視図であり、図 1 9 ( b ) は、第 2 のドリル本体 1 3 1 0 の構成を示す概略断面図である。

## 【 0 1 6 7 】

図 1 9 ( a )、図 1 9 ( b ) に示す通り、第 2 のドリル本体 1 3 1 0 は、ドリルアウター 1 3 1 1 と、その内部に収納され、上下摺動自在に配置されたドリルインナー 1 3 1 2 と、ドリルインナー 1 3 1 2 を任意のタイミングで伸縮させるタイミングケーブル 1 3 1 3 と、タイミングケーブル 1 3 1 3 をスライド自在に保持するケーブルスリーブ 1 3 1 4 と、ケーブルスリーブ 1 3 1 4 をドリルアウター 1 3 1 1 の所定位置に連結する連結部 1 3 1 5 a を備えた連結ピン 1 3 1 5 と、タイミングケーブル 1 3 1 3 が伸びる方向の力を常時付与するべく、ドリルインナー 1 3 1 2 に形成された長穴 1 3 1 2 a の底面 1 3 1 2 b と連結ピン 1 3 1 5 との間に配置された圧縮スプリング 1 3 1 6 とから構成されている。また、ドリルインナー 1 3 1 2 の底面に形成された開口 1 3 1 2 c には、タイミングケーブル 1 3 1 3 が貫通しており、その先端には、開口 1 3 1 2 c のサイズよりも大きなサイズのストッパー部材 1 3 1 3 a が固定されている。

## 【 0 1 6 8 】

図 1 9 に示す構成により、任意のタイミングでタイミングケーブル 1 3 1 3 を引けば、ドリルアウター 1 3 1 1 がその任意のタイミングで伸ばすことが出来る。これにより、穴を掘る時のみドリルアウター 1 3 1 1 を伸ばし、それ以外は、縮めておけば、ドリル本体の先端を引きずってマルチを破ることが防止出来る。また、この場合、タイミングケーブル 1 3 1 3 の伸縮を、穴開け動作に同期させて、自動で行う構成が好ましい。

## 【 0 1 6 9 】

また、上記各実施の形態では、本発明の移植対象物としてタバコ苗を例に説明したが、本発明の移植機は、タバコ苗以外の移植対象物を植え付ける移植機としても適用できる。例えば、種芋や植付装置を利用する苗株用の移植機としても適用できる。

## 【 0 1 7 0 】

また、上記実施の形態では、図 7 に示す通り、穴開け具 3 0 0 の上下動の動作範囲に亘って、側面視で、1 段目駆動スプロケット 2 5 1 a の軸心としての伝動支持リンク連結ピン 6 1 7 ( 回動カム駆動軸 8 8 ) と、カウンタ軸 6 3 0 の軸心とを結ぶ第 1 中心線 6 3 1 を一部に含む第 1 仮想直線よりも、伝動軸 6 4 0 が下側に位置し、且つ、側面視で、伝動支持リンク連結ピン 6 1 7 の軸心とカウンタ軸 6 3 0 の軸心とを結ぶ第 1 中心線 6 3 1 と、カウンタ軸 6 3 0 の軸心と伝動軸 6 4 0 の軸心とを結ぶ第 2 中心線 6 3 2 とのなす角度 ( 図 7 参照 ) は、作動軌跡 1 7 を描いて上下動する穴開け具 3 0 0 が下死点又は下死点の近傍に位置するとき、最大となる構成について説明した。しかし、これに限らず例えば、図 2 0 に示す通り、穴開け具 3 0 0 の上下動の動作範囲に亘って、側面視で、1 段目駆動スプロケット 2 5 1 a の軸心としての伝動支持リンク連結ピン 6 1 7 と、カウンタ軸 6 3 0 の軸心とを結ぶ第 1 中心線 6 3 1 を一部に含む第 1 仮想直線 3 6 3 1 よりも、伝動軸 6 4 0 が上側に位置し、且つ、側面視で、伝動支持リンク連結ピン 6 1 7 の軸心とカウンタ軸 6 3 0 の軸心とを結ぶ第 1 中心線 6 3 1 と、カウンタ軸 6 3 0 の軸心と伝動軸 6 4 0 の軸心とを結ぶ第 2 中心線 6 3 2 とのなす第 2 の角度  $\theta'$  ( 図 2 0 参照 ) は、作動軌跡 1 7 を描いて上下動する穴開け具 3 0 0 が下死点又は下死点の近傍に位置するとき、最大 ( 図 2 0 の  $\theta'_{max}$  参照 ) となる構成であっても良い。ここで、図 2 0 は、図 7 で説明した回動機構 6 0 0 の変形例としての第 2 の回動機構 6 0 0' の構成を模式的に表した概略左側面図である。この構成によっても、図 7 で説明した構成と同様の効果を発揮する。尚、図 2 0 において、図 7 と基本的に同じ構成には同じ符号を付した。

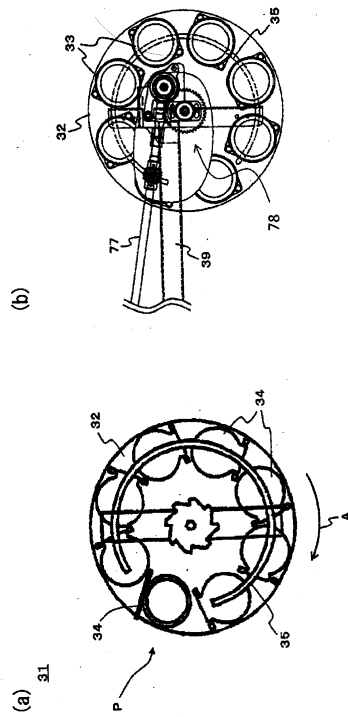
## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 1 7 1 】

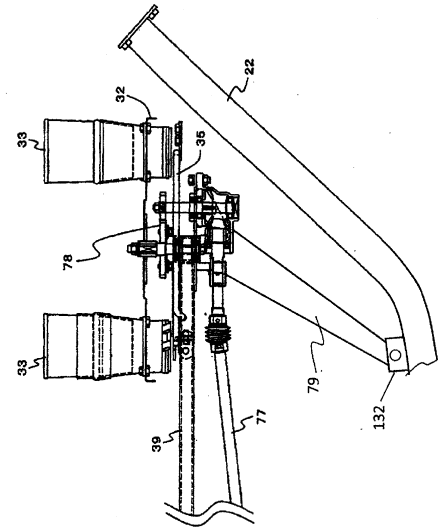




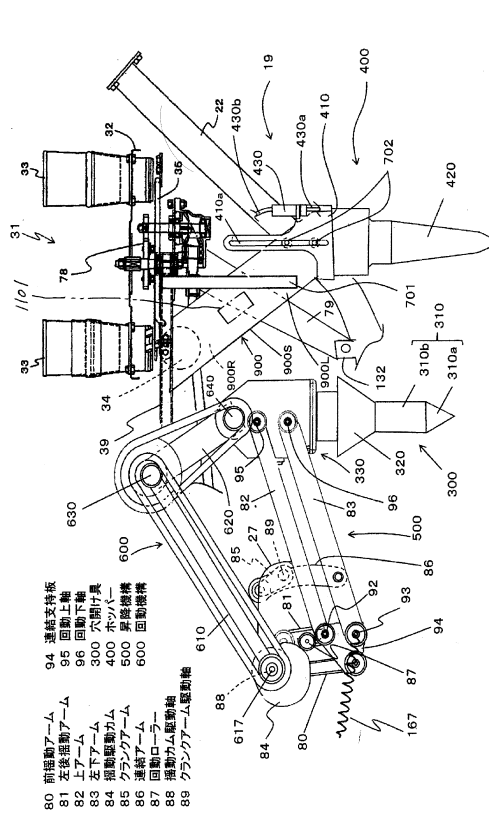
【図 3】



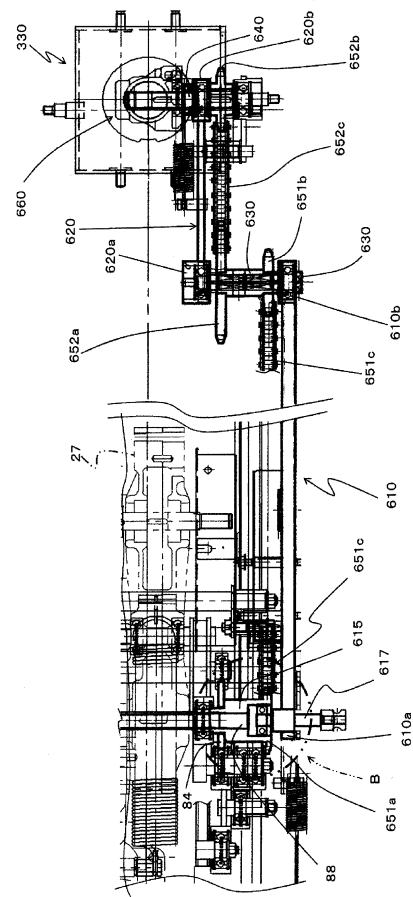
【図 4】



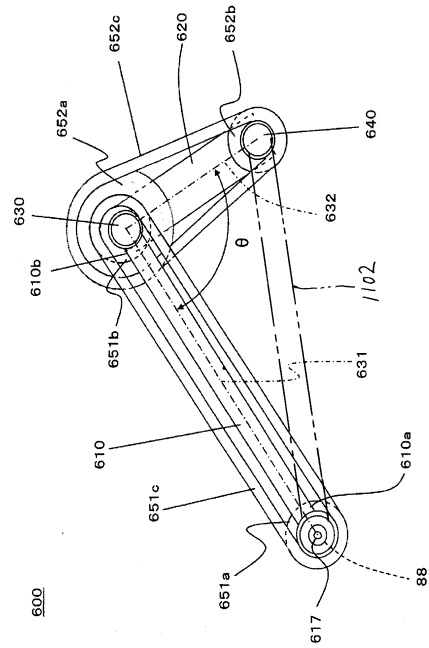
【図 5】



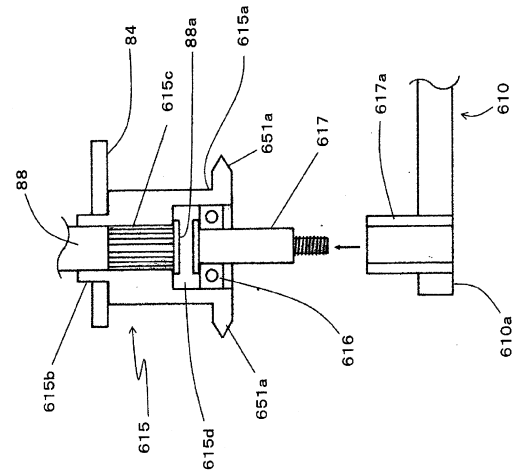
【図 6】



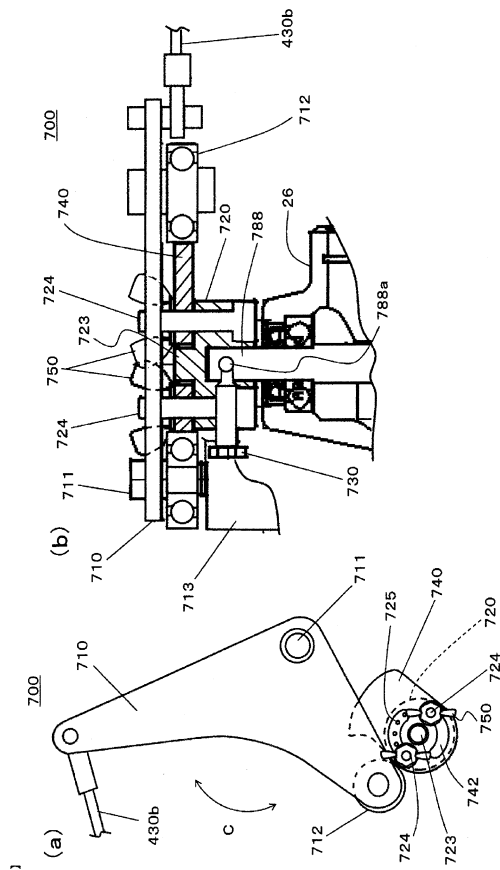
【図 7】



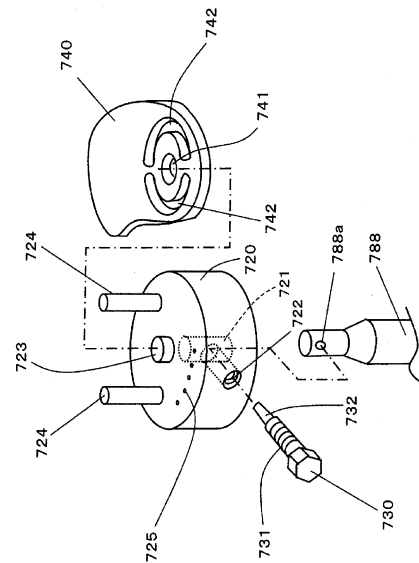
【図 8】



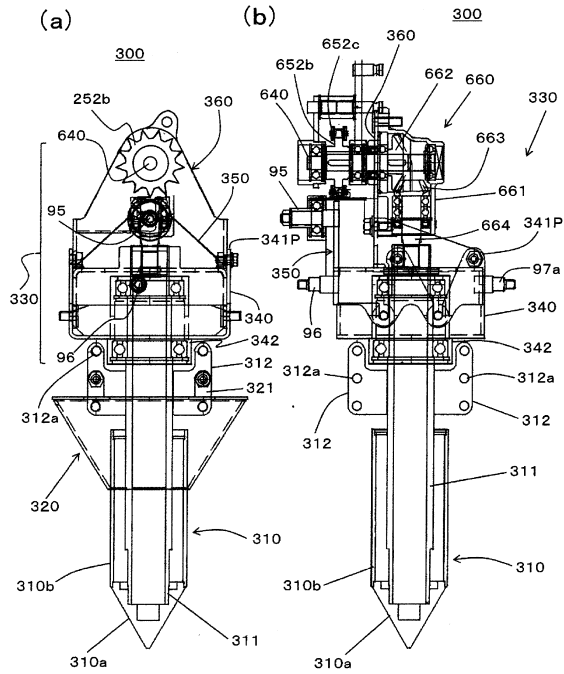
【図 9】



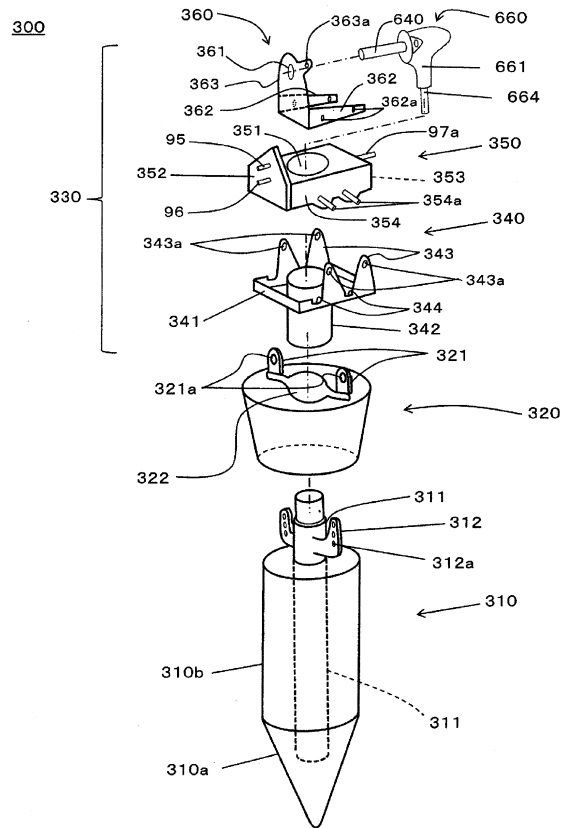
【図 10】



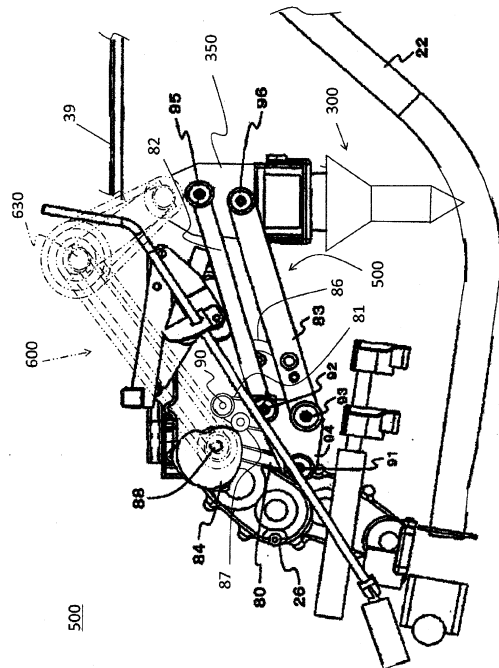
【図 11】



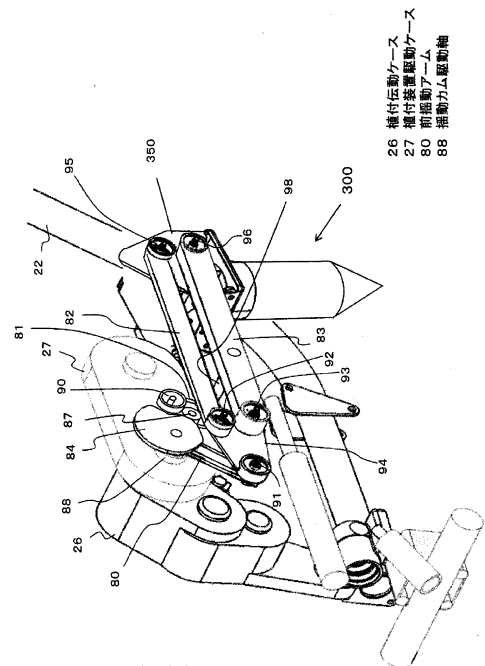
【図 12】



【図 13】

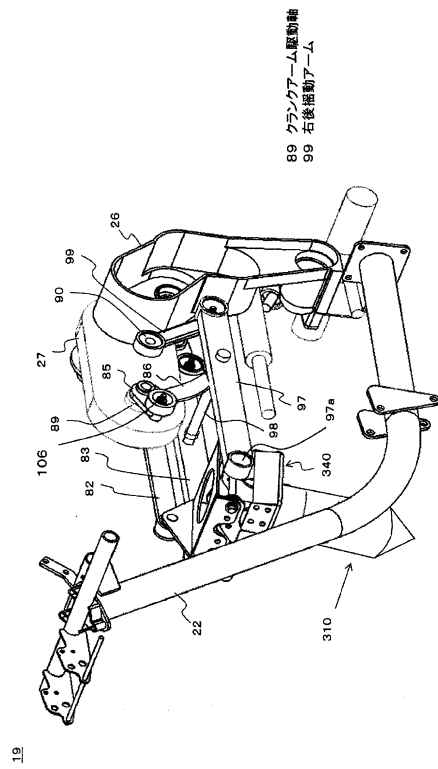


【図 14】

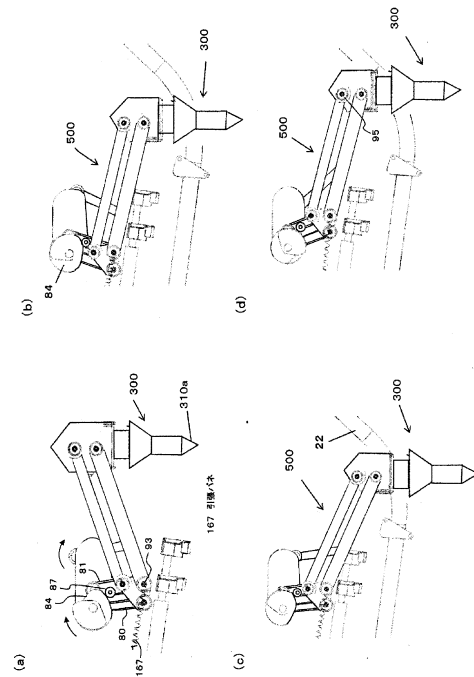


26 構付伝動ケース  
27 構付伝動ケース  
80 前駆動力アーム  
88 前駆動力アーム軸

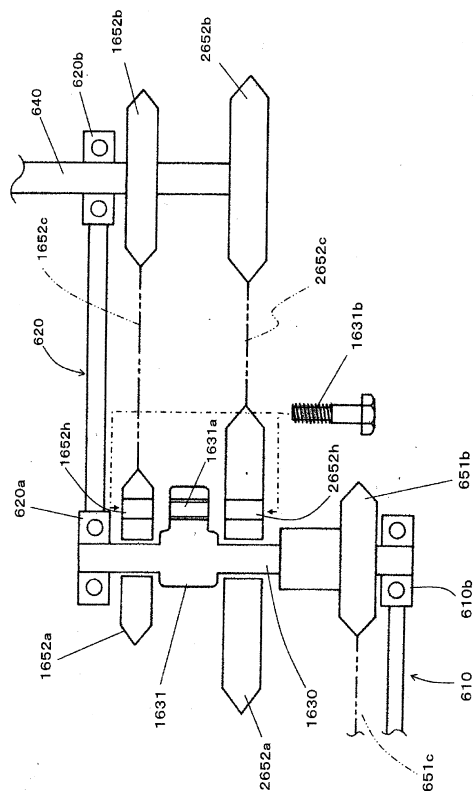
【図15】



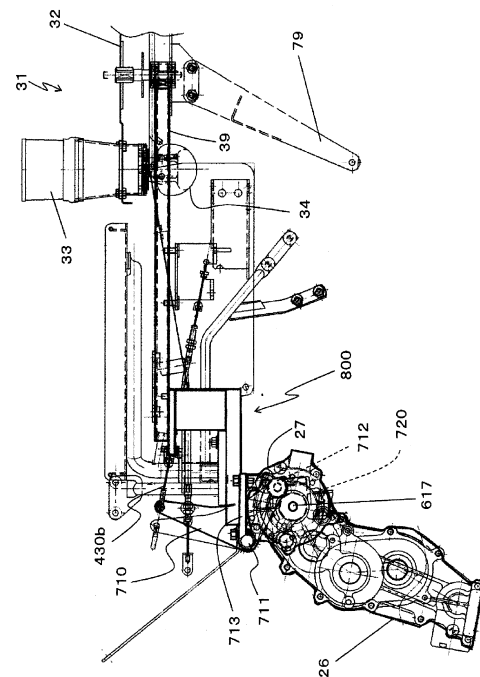
【図16】



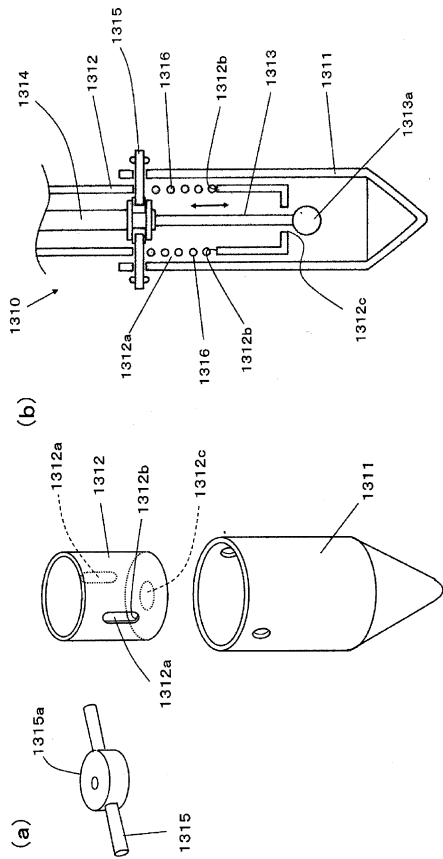
【図17】



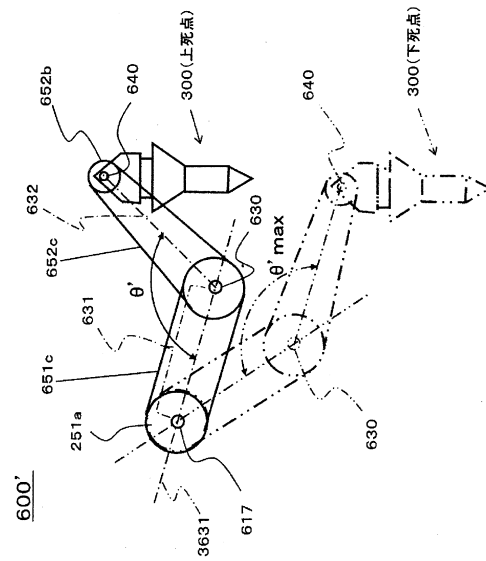
【図18】



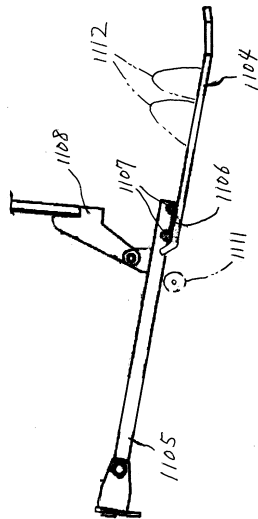
【図 19】



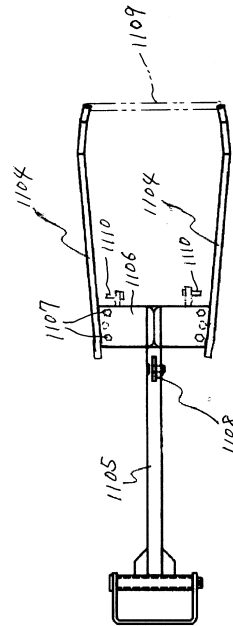
【図 20】



【図 21】



【図 22】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田 崎 昭雄

愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地井関農機株式会社 技術部内

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 0 9 6 0 9 ( J P , A )

特開 2 0 1 2 - 1 6 5 6 5 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 2 8 4 8 5 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 0 1 C 1 1 / 0 2