

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7568560号
(P7568560)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 D 25/00 (2006.01)

A 0 1 D 33/02 (2006.01)

A 0 1 D 33/06 (2006.01)

A 0 1 D 25/00

A 0 1 D 33/02

A 0 1 D 33/06

請求項の数 10 (全49頁)

(21)出願番号	特願2021-47956(P2021-47956)	(73)特許権者	720001060
(22)出願日	令和3年3月22日(2021.3.22)		ヤンマーホールディングス株式会社
(65)公開番号	特開2022-146797(P2022-146797		大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号
	A)	(74)代理人	100080160
(43)公開日	令和4年10月5日(2022.10.5)		弁理士 松尾 憲一郎
審査請求日	令和5年2月20日(2023.2.20)	(74)代理人	100149205
			弁理士 市川 泰央
		(72)発明者	渡邊 章人
			大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤン
			マーアグリ株式会社内
		(72)発明者	稲垣 晴三
			大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤン
			マーアグリ株式会社内
		(72)発明者	佐藤 孝康
			大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 野菜収穫機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

野菜を土壌から引き抜いて収穫する野菜収穫機であって、
土壌から野菜を引き抜き、引き抜いた野菜の茎葉部を挟持しながら後上方に向けて搬送する引抜搬送装置と、
前記引抜搬送装置によって搬送される野菜の茎葉部から野菜本体部を切り離して落下させる茎葉切断装置と、
前記茎葉切断装置により切り離された野菜本体部を受け、野菜本体部に付着している土や泥を落としながら野菜本体部を後方へ送る土落とし装置と、
前記土落とし装置から野菜本体部を受け取り、野菜本体部を後上方に搬送する搬送装置と、
左右方向について前記土落とし装置の幅の範囲外の位置で前記茎葉切断装置により切り離されて落下する野菜本体部を、前記土落とし装置へと案内する落下案内装置と、を備えることを特徴とする野菜収穫機。

【請求項 2】

前記土落とし装置は、
野菜本体部を転動させることで前記土や泥を落とす土落とし部と、
野菜本体部を前記土落とし部から前記搬送装置へと移送する移送部と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の野菜収穫機。

【請求項 3】

10

20

前記土落とし装置は、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部を有するローラを、左右方向を回転軸方向として複数並べた構成を有し、

前記移送部をなす前記ローラは、前記土落とし部をなす前記ローラよりも高い位置に設けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の野菜収穫機。

【請求項 4】

前記移送部をなす前記ローラと前記搬送装置との間に設けられた案内部材を有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の野菜収穫機。

【請求項 5】

左右一対のクローラ走行装置を備え、

左右の前記クローラ走行装置は、前記引抜搬送装置の左右方向の幅の範囲内に設けられており、

前記土落とし装置および前記搬送装置は、左右方向について左右の前記クローラ走行装置の間に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の野菜収穫機。

【請求項 6】

野菜を土壌から引き抜いて収穫する野菜収穫機であって、

土壌から野菜を引き抜き、引き抜いた野菜の茎葉部を挟持しながら後上方に向けて搬送する引抜搬送装置と、

前記引抜搬送装置によって搬送される野菜の茎葉部から野菜本体部を切り離して落下させる茎葉切断装置と、

前記茎葉切断装置により切り離された野菜本体部を受け、野菜本体部に付着している土や泥を落としながら野菜本体部を後方へ送る土落とし装置と、

前記土落とし装置から野菜本体部を受け取り、野菜本体部を後上方に搬送する搬送装置と、

前記土落とし装置の上側に設けられ、前記土落とし装置から前記搬送装置に送られる野菜に前記搬送装置への送り作用を与える補助搬送装置と、を備える

ことを特徴とする野菜収穫機。

【請求項 7】

前記補助搬送装置は、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部を有するローラを含み、

前記ローラは、前記複数の突起部により野菜が後方に搬送される方向に回転駆動するように設けられている

ことを特徴とする請求項 6 に記載の野菜収穫機。

【請求項 8】

前記ローラは、前記土落とし装置に対して近接・離間する方向に移動可能に設けられている

ことを特徴とする請求項 7 に記載の野菜収穫機。

【請求項 9】

前記補助搬送装置は、前記搬送装置から取り出された動力により駆動するように構成されており、前記搬送装置の動力を取り出す動力取出軸を回転中心として上下方向に回転可能に設けられている

ことを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の野菜収穫機。

【請求項 10】

前記ローラは、前記ローラの回転軌跡が前記土落とし装置から前記搬送装置への野菜の移動経路を通るように設けられている

ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の野菜収穫機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、ニンニク、タマネギ、百合根等の鱗茎菜やニンジン等の根菜を収穫する野菜収穫機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ニンニク、タマネギ、百合根等の鱗茎菜（鱗茎作物）等の野菜を収穫対象の作物とした野菜収穫機として、圃場に栽培された野菜を土壌から引き抜いたり掘り起こしたりしてから搬送して収穫する構成のものが知られている。この種の野菜収穫機には、野菜に付着している土を落とすための構成を備えたものがある。

【0003】

特許文献1および特許文献2には、土落としの構成として、機体左右方向を回転軸方向とする土落とし用の複数の搬送ローラを野菜の搬送方向に連続的に設けたコンベアを備えた構成が開示されている。コンベアを構成する搬送ローラは、その回転軸方向視で放射状に突出したゴム等の弾性材からなる複数の突起を有し、回転しながら突起を野菜に作用させる。コンベアは、後方に向けて上り傾斜状に配され、野菜を後上方へと搬送するように設けられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2008-48642号公報

【文献】特開2018-134065号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1および特許文献2に開示された土落としの構成によれば、放射状に突出した複数の突起を有する搬送ローラを連設してコンベアを構成しているため、コンベアの後上方への傾斜角度に限界がある。すなわち、土落としの機能を有する複数の搬送ローラにより構成されたコンベアにおいては、後方への野菜の搬送に関して良好な搬送作用を得る観点から、後上方への緩やかな傾斜角度を保持する必要がある。

【0006】

このため、例えば、野菜の搬送先の位置が高くなるほど、コンベアの全長が長くなりやすく、機体のコンパクト化が難しいという問題がある。

30

【0007】

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、良好な土落とし性能を得ることができるとともに、機体をコンパクトにすることができる野菜収穫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】

【0008】

本発明に係る野菜収穫機は、野菜を土壌から引き抜いて収穫する野菜収穫機であって、土壌から野菜を引き抜き、引き抜いた野菜の茎葉部を挾持しながら後上方に向けて搬送する引抜搬送装置と、前記引抜搬送装置によって搬送される野菜の茎葉部から野菜本体部を切り離して落下させる茎葉切断装置と、前記茎葉切断装置により切り離された野菜本体部を受け、野菜本体部に付着している土や泥を落としながら野菜本体部を後方へ送る土落とし装置と、前記土落とし装置から野菜本体部を受け取り、野菜本体部を後上方に搬送する搬送装置と、を備えるものである。

40

【0009】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記土落とし装置は、野菜本体部を転動させることで前記土や泥を落とす土落とし部と、野菜本体部を前記土落とし部から前記搬送装置へと移送する移送部と、を有するものである。

【0010】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記土落とし装置は

50

、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部を有するローラを、左右方向を回転軸方向として複数並べた構成を有し、前記移送部をなす前記ローラは、前記土落とし部をなす前記ローラよりも高い位置に設けられているものである。

【0011】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記移送部をなす前記ローラと前記搬送装置との間に設けられた案内部材を有するものである。

【0012】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、左右一対のクローラ走行装置を備え、左右の前記クローラ走行装置は、前記引抜搬送装置の左右方向の幅の範囲内に設けられており、前記土落とし装置および前記搬送装置は、左右方向について左右の前記クローラ走行装置の間に設けられているものである。

10

【0013】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、左右方向について前記土落とし装置の幅の範囲外の位置で前記茎葉切断装置により切り離されて落下する野菜本体部を、前記土落とし装置へと案内する落下案内装置を備えるものである。

【0014】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記土落とし装置の上側に設けられ、前記土落とし装置から前記搬送装置に送られる野菜に前記搬送装置への送り作用を与える補助搬送装置と、を備えるものである。

【0015】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記補助搬送装置は、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部を有するローラを含み、前記ローラは、前記複数の突起部により野菜が後方に搬送される方向に回転駆動するように設けられているものである。

20

【0016】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記ローラは、前記土落とし装置に対して近接・離間する方向に移動可能に設けられているものである。

【0017】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記補助搬送装置は、前記搬送装置から取り出された動力により駆動するように構成されており、前記搬送装置の動力を取り出す動力取出軸を回転中心として上下方向に回転可能に設けられているものである。

30

【0018】

本発明の他の態様に係る野菜収穫機は、前記野菜収穫機において、前記ローラは、前記ローラの回転軌跡が前記土落とし装置から前記搬送装置への野菜の移動経路を通るように設けられているものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、良好な土落とし性能を得ることができるとともに、機体をコンパクトにすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の左前方斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の右前方斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の左側面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の平面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の左側面断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る搬送切断ユニット構成を示す左側面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る搬送切断ユニット構成を示す後方斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る引抜搬送装置の搬送始端部の構成を示す正面図である。

50

【図 9】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機の正面断面図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る土落とし装置およびコンベヤの構成を示す上方斜視図である。

【図 11】本発明の一実施形態に係る土落とし装置およびコンベヤの構成を示す左側面断面図である。

【図 12】本発明の一実施形態に係る土落とし装置およびコンベヤの構成を示す平面図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る土落とし装置およびコンベヤの構成を示す左前方斜視図である。

【図 14】本発明の一実施形態に係る補助搬送ホイルの支持構成についての説明図である。図 14 A は左側面図であり、図 14 B は右側面図である。

【図 15】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機における動力伝達構成を示す図である。

【図 16】図 15 の一部分拡大図である。

【図 17】本発明の一実施形態に係る野菜収穫機が備える茎葉排出構成を示す上方斜視図である。

【図 18】本発明の一実施形態に係る放出ガイド装置、側方排葉シュータ、およびガイド板の構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明は、鱗茎菜等の野菜を収穫する野菜収穫機において、野菜に付着している土を落として搬送するための構成を工夫することにより、土落とし性能の向上と機体のコンパクト化を図ろうとするものである。以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0022】

以下に説明する本発明の実施の形態では、本発明に係る野菜収穫機として、収穫対象の野菜を鱗茎菜の一種であるタマネギとするタマネギ収穫機を例にとって説明する。ただし、本発明に係る野菜収穫機は、ニンニクや百合根等の他の鱗茎菜やニンジン等の根菜を収穫する野菜収穫機として広く適用可能である。

【0023】

図 1 から図 5 に示すように、本実施形態に係る野菜収穫機 1 は、圃場に植えられているタマネギ 2 を土壌から引き抜いて収穫するタマネギ収穫機である。圃場において、タマネギ 2 は直線に沿って連続的に条植えされている。なお、本実施形態の説明では、タマネギ 2 が栽培されている圃場を、畝の無いいわゆる連続条の圃場とする。また、以下の説明では、野菜収穫機 1 の前方に向かって左側（図 4 における下側）および右側（図 4 における上側）を、それぞれ野菜収穫機 1 における左側および右側とする。

【0024】

野菜収穫機 1 は、まず、土壌に植えられているタマネギ 2 を、土壌内の鱗茎部 2 a から地上に延び出ている茎葉部 2 b を挟持しながら引き抜き、茎葉部 2 b を挟持した状態のタマネギ 2 の吊下げ姿勢を保ったままで後上方に向けて搬送し、その搬送中に茎葉部 2 b を切断して鱗茎部 2 a から切り離し、鱗茎部 2 a を収穫する。鱗茎部 2 a から切り離された茎葉部 2 b は、野菜収穫機 1 における所定の部位に対して排出される。野菜収穫機 1 は、このような収穫作業を、タマネギ 2 の条植えのラインに沿って走行しながら行う。

【0025】

本実施形態に係る野菜収穫機 1 は、6 条分のタマネギ 2 を同時的に引き抜き搬送して収穫していく 6 条用の構成を有する。野菜収穫機 1 は、タマネギ 2 のうちの鱗茎部 2 a を収穫対象部分とし、この鱗茎部 2 a が野菜本体部に相当する。

【0026】

野菜収穫機 1 は、左右一対の走行装置としてのクローラ走行装置 4 を有する走行機体 3 と、野菜収穫機 1 の運転者（作業員）により野菜収穫機 1 の走行操作や収穫操作等の各種操作が行われる操作部 5 と、タマネギ 2 を収穫する収穫部 6 と、収穫部 6 で収穫されたタマネギ 2 を搬送する搬送装置としてのコンベヤ 7 と、コンベヤ 7 により搬送されたタマネ

10

20

30

40

50

ギ 2 を所定の回収容器に収容するための収容部 8 とを備える。

【 0 0 2 7 】

走行機体 3 は、複数のフレーム部材により立体的に枠組み構成された機体フレーム 9 を備え、機体フレーム 9 の左右両側にクローラ走行装置 4 を配置させている。機体フレーム 9 に対して、操作部 5、収穫部 6、コンベヤ 7、および収容部 8 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

クローラ走行装置 4 は、クローラ式の走行装置であり、走行機体 3 において機体を移動させるためのクローラ部を構成している。クローラ走行装置 4 は、機体フレーム 9 の後下部に支持された駆動輪 4 a と、駆動輪 4 a の下方の高さ位置において機体フレーム 9 の前後の下部に支持された従動輪 4 b と、前後の従動輪 4 b の間に設けられた複数の転動輪 4 c と、これらの車輪に巻回された履帯 4 d とを有する。クローラ走行装置 4 は、側面視において、後上部に位置する駆動輪 4 a の近傍部分を頂部とした略三角形を有し、駆動輪 4 a と、前側の従動輪 4 b との間の履帯 4 d は、前下がりの傾斜状に配されている。左右のクローラ走行装置 4 は、野菜収穫機 1 が備えるエンジン 1 0 により駆動する。

10

【 0 0 2 9 】

エンジン 1 0 は、走行機体 3 の後部左側に搭載されている。エンジン 1 0 の前下方の位置であって左右のクローラ走行装置 4 の後上部の間には、トランスミッション 1 1 が設けられている。トランスミッション 1 1 は、エンジン 1 0 からの動力を適宜変速して左右のクローラ走行装置 4 に伝達する。

【 0 0 3 0 】

20

操作部 5 は、走行機体 3 の後部において左側に設けられている。操作部 5 は、野菜収穫機 1 を操作する部分であり、レバーやスイッチ等の各種操作具を配設した操作ボックス 1 2 を有する。操作部 5 は、操作ボックス 1 2 の後側に立つ作業者によって操作される。操作ボックス 1 2 は、左側のクローラ走行装置 4 の後端部の上方の位置において、作業者の胸辺りとなる高さ位置に設けられている。

【 0 0 3 1 】

操作ボックス 1 2 には、走行クラッチおよび作業クラッチを兼ねた走行・作業クラッチレバー 1 3、機体の走行についての変速レバー 1 4、作業部を昇降させる昇降レバー 1 5、左右のサイドクラッチレバー 1 6、およびエンジン 1 0 を停止させるエンジン停止スイッチ 1 7 が設けられている。操作ボックス 1 2 の後側には、平面視で略「U」字型をなす枠状のハンドル 1 8 が設けられている。ハンドル 1 8 には、アクセルレバー 1 9 が設けられている。

30

【 0 0 3 2 】

収穫部 6 は、分草装置 2 1 と、掻込み装置 2 2 と、掘起し装置 2 3 と、引抜搬送装置 2 4 と、肩揃え装置 2 5 と、茎葉切断装置 2 6 と、土落とし装置 2 7 とを備える。これらの装置は、野菜収穫機 1 が備える作業部フレーム 3 0 に対して支持されている。

【 0 0 3 3 】

作業部フレーム 3 0 は、左右外側の部分を構成する側部フレーム部 3 1、3 1 と、左右の側部フレーム部 3 1、3 1 の上部同士を連結する前横フレーム部 3 2 と、左右の側部フレーム部 3 1、3 1 の後部同士を連結する後横フレーム部 3 3 とを有する。

40

【 0 0 3 4 】

側部フレーム部 3 1 は、側面視で略三角形をなすように枠組み構成された部分を含む（図 3 参照）。側部フレーム部 3 1 は、略三角形の側面視形状をなすフレーム部として、前傾状の前フレーム部 3 1 a と、前フレーム部 3 1 a の上端部から後下りの傾斜状に配された上フレーム部 3 1 b と、前フレーム部 3 1 a の下端部と上フレーム部 3 1 b の後端部とをつなぐように後上がりの傾斜状に配され鈍角状に屈曲した下フレーム部 3 1 c とを有する。

【 0 0 3 5 】

作業部フレーム 3 0 は、コンベヤ 7 に対して左右方向を回転軸方向として上下回転可能に支持されている。具体的には、作業部フレーム 3 0 は、前横フレーム部 3 2 の左右中間

50

部から後下方に延出された左右一対の前傾支持フレーム部 3 4 を有する。前傾支持フレーム部 3 4 の下端部が、コンベヤ 7 の始端部（前側端部）に設けられた支持部材を介して、コンベヤ 7 の始端部に位置する回転軸 3 4 a を中心に、コンベヤ 7 に対して回転可能に連結されている。

【 0 0 3 6 】

作業部フレーム 3 0 は、コンベヤ 7 を構成するフレーム部分に支持されており、コンベヤ 7 は、油圧シリンダである昇降シリンダ 3 5 により、機体フレーム 9 に対して左右方向を回転軸方向として昇降回転するように設けられている（図 5 参照）。昇降シリンダ 3 5 は、コンベヤ 7 と機体フレーム 9 との間に前後に架設された状態で設けられており、昇降シリンダ 3 5 の伸縮動作によって、コンベヤ 7、作業部フレーム 3 0、および作業部フレーム 3 0 に支持された収穫部 6 の各種装置が一体的に昇降回転する。

10

【 0 0 3 7 】

昇降シリンダ 3 5 は、ボトム側を後側として、シリンダチューブの後端部を、機体フレーム 9 に設けられたブラケット 3 6 に対して左右方向を回転軸方向として回転可能に連結させている。また、昇降シリンダ 3 5 は、ロッド側を前側として、ピストンロッドの先端部を、コンベヤ 7 の背面側に配された横フレーム部 3 7 に対してブラケット 3 8 等を介して左右方向を回転軸方向として回転可能に連結させている。

【 0 0 3 8 】

昇降シリンダ 3 5 の伸縮動作によって昇降回転する一体的な装置部分は、作物処理ユニットとして、機体フレーム 9 に対するコンベヤ 7 の回転支持部 3 9 を中心として回転する。回転支持部 3 9 は、機体フレーム 9 の後部に立設された左右の縦フレーム部 4 0 間に設けられており、コンベヤ 7 の終端部（後側端部）を回転可能に支持している。回転支持部 3 9 を中心とした作物処理ユニットの回転により、野菜収穫機 1 による地面に対するタマネギ 2 の引き抜き位置等が調整される。

20

【 0 0 3 9 】

作業部フレーム 3 0 は、機体フレーム 9 に対して左右両側に設けられたリンク 4 5 により連結されている。リンク 4 5 は、他端部同士を回転可能に連結させて側面視で略「V」字状をなす 2 つのリンクアームを有する。一方のリンクアームは、一端側を側部フレーム部 3 1 の後端部に対して支持部材を介して回転可能に連結させている。他方のリンクアームは、一端側を機体フレーム 9 に対して支持部材を介して回転可能に連結させている。リンク 4 5 をなす 2 つのリンクアームの回転により、作物処理ユニットの回転にともなう機体フレーム 9 に対する作業部フレーム 3 0 の移動が許容される。また、作業部フレーム 3 0 とコンベヤ 7 との間には、左右一対の棒状の連結部材 4 6 が架設されている。

30

【 0 0 4 0 】

以下、野菜収穫機 1 が備える収穫部 6 の各装置、コンベヤ 7、収容部 8 等について、図 1 から図 1 8 を用いて説明する。

【 0 0 4 1 】

〔 分草装置 〕

分草装置 2 1 は、圃場に植わっているタマネギ 2 の茎葉部 2 b を上方に持ち上げてタマネギ 2 を条ごとに分けるための装置である。分草装置 2 1 は、条間を通過しながら、圃場に倒伏した状態のタマネギ 2 の茎葉部 2 b を上方に持ち上げることで分草する。分草装置 2 1 は、タマネギ 2 を条ごとに分けるために、左右方向に連続した 6 条に対応して各条を挟むように 7 個設けられている。すなわち、N 条用の構成において、分草装置 2 1 は、N + 1 個設けられる。

40

【 0 0 4 2 】

分草装置 2 1 は、長手状の分草ケース 5 1 と、分草ケース 5 1 から突出した複数のティン 5 2 とを有する。分草ケース 5 1 は、左右方向を板厚方向とした細長い厚板状の外形を有する。分草ケース 5 1 は、側面視において長手方向を後上がり方向に傾斜させて傾斜状に設けられている。分草ケース 5 1 の水平方向に対する傾斜角度は例えば約 6 0 ° である。

【 0 0 4 3 】

50

タイン 5 2 は、分草ケース 5 1 の周縁部から突出している。複数のタイン 5 2 は、分草ケース 5 1 の長手方向の両端部において左右方向を回転軸方向として設けられた前後のスプロケット 5 3 a , 5 3 b に巻回されたチェン 5 4 に対して所定の間隔で固設されている（図 1 5 参照）。

【 0 0 4 4 】

7 個の分草装置 2 1 は、左右方向について所定の間隔を隔てて平行状に設けられている。7 個の分草装置 2 1 は、左右方向に延伸した共通の前処理駆動軸 5 5 に、後側のスプロケット 5 3 b を固設させており、前処理駆動軸 5 5 の回転動力を受けてチェン 5 4 とともに複数のタイン 5 2 を縦回転させる。前処理駆動軸 5 5 は、7 個の分草装置 2 1 の後端部同士を連結させる前処理軸ケース 5 6 に内装されており、エンジン 1 0 からの動力の伝達を受けて回転する。分草装置 2 1 は、回転する複数のタイン 5 2 によってタマネギ 2 の茎葉部 2 b を持ち上げることで分草する。

10

【 0 0 4 5 】

7 個の分草装置 2 1 のうち、左右両端の分草装置 2 1 以外の中間部に位置する 5 個の分草装置 2 1 は、前横フレーム部 3 2 の前側に固定された支持板 5 8 および支持板 5 8 から前下方に向けて延出した支持アーム 5 9 を介して、前横フレーム部 3 2 に支持されている。支持アーム 5 9 は、上端部を支持板 5 8 の後側に固定させており、下端部を分草装置 2 1 の分草ケース 5 1 の上部の後側に固定させている。

【 0 0 4 6 】

また、7 個の分草装置 2 1 のうち、左右両端の分草装置 2 1 は、側部フレーム部 3 1 の前部から前下方に向けて延設された外側支持フレーム部 6 0 を介して、側部フレーム部 3 1 に支持されている。外側支持フレーム部 6 0 は、複数のフレーム部材により構成されており、後側を側部フレーム部 3 1 の前下部に連結させ、前側を分草装置 2 1 の分草ケース 5 1 の左右外側の側面部に固定させている。

20

【 0 0 4 7 】

左右両端の支持板 5 8 からは、所定の屈曲形状を有する棒状の支持棒 6 1 が左右外側かつ前下側に向けて延出している。支持棒 6 1 の先端部は、左右両端の分草装置 2 1 から左右外側に突出した前処理軸ケース 5 6 の端部に固定されている。

【 0 0 4 8 】

[掻込み装置]

30

掻込み装置 2 2 は、分草装置 2 1 の後側に設けられている。掻込み装置 2 2 は、タマネギ 2 の茎葉部 2 b を機体前側より掻き込んで引抜搬送装置 2 4 に受け渡し、引抜搬送装置 2 4 による引抜きを補助するための装置である。掻込み装置 2 2 は、左右方向について、左右に隣り合う分草装置 2 1 の間に設けられている。したがって、7 個の分草装置 2 1 を備えた構成において、6 個の掻込み装置 2 2 が設けられている。掻込み装置 2 2 は、一対で機能するように構成されている。つまり、野菜収穫機 1 は、一対の掻込み装置 2 2 を 1 組として、横並びに並設された左側、中間、右側の 3 組の掻込み装置 2 2 を備えている。

【 0 0 4 9 】

6 条のタマネギ 2 に対して、左側の一対の掻込み装置 2 2 は、左側の 2 条分のタマネギ 2 の茎葉部 2 b をまとめて掻き込み、左側の引抜搬送装置 2 4 に受け渡す。同様に、中間の一対の掻込み装置 2 2 は、中間の 2 条分のタマネギ 2 の茎葉部 2 b をまとめて掻き込み、中間の引抜搬送装置 2 4 に受け渡す。また、右側の一対の掻込み装置 2 2 は、右側の 2 条分のタマネギ 2 の茎葉部 2 b をまとめて掻き込み、右側の引抜搬送装置 2 4 に受け渡す。

40

【 0 0 5 0 】

掻込み装置 2 2 は、長手状の掻込みフレーム 6 5 と、掻込みフレーム 6 5 から突出した複数のタイン 6 6 とを有する。掻込みフレーム 6 5 は、細長い厚板状の外形を有し、側面視において長手方向を後上がり方向に傾斜させて傾斜状に設けられており、分草装置 2 1 と平行状となっている。

【 0 0 5 1 】

タイン 6 6 は、掻込みフレーム 6 5 の周縁部から突出している。複数のタイン 6 6 は、

50

掻込みフレーム 6 5 の長手方向の両端部において掻込みフレーム 6 5 の板面に対して垂直な方向を回転軸方向として設けられた前後のプーリ 6 7 a , 6 7 b に巻回されたベルト 6 8 に対して所定の間隔で固設されている (図 1 5 参照) 。

【 0 0 5 2 】

各組の一对の掻込み装置 2 2 は、正面視で下側から上側にかけて互いの間の間隔を徐々に狭くしており、略逆「 V 」字状をなすように設けられている。掻込み装置 2 2 は、掻込み駆動軸 6 9 を介して前処理駆動軸 5 5 の回転動力の伝達を受けて駆動する (図 1 5 参照) 。掻込み駆動軸 6 9 は、前処理駆動軸 5 5 から後下方に向けて延出している。前処理駆動軸 5 5 の回転動力は、ペベルギア 7 0 a , 7 0 b を介して掻込み駆動軸 6 9 に伝達される。

10

【 0 0 5 3 】

掻込み装置 2 2 は、掻込み駆動軸 6 9 に、後側のプーリ 6 7 b を固設させており、掻込み駆動軸 6 9 の回転動力を受けてベルト 6 8 とともに複数のタイン 6 6 を横回転させる。掻込み駆動軸 6 9 は、前処理軸ケース 5 6 から後下方に向けて延出して前処理軸ケース 5 6 と掻込みフレーム 6 5 とを互いに連結させた掻込み駆動軸ケース 7 1 に内装されている。

【 0 0 5 4 】

また、掻込みフレーム 6 5 の下端部は、その掻込みフレーム 6 5 の略前方に位置する対応した分草ケース 5 1 の下端部との間に支持プレート 7 2 を介在させている。支持プレート 7 2 により、掻込みフレーム 6 5 の下端部が、分草ケース 5 1 の下端部に対して連結支持されている。

20

【 0 0 5 6 】

[掘起し装置]

掘起し装置 2 3 は、掻込み装置 2 2 の下方に設けられている。掘起し装置 2 3 は、いわゆるサブソイラであり、引抜搬送装置 2 4 によりタマネギ 2 を引き抜きやすくするためにタマネギ 2 の下側に入り込んで土を崩すための装置である。

【 0 0 5 7 】

掘起し装置 2 3 は、正面視略「 U 」字状の掘起し刃 7 5 と、掘起し刃 7 5 の左右両側を支持する刃支持体 7 6 と、左右の刃支持体 7 6 をそれぞれ支持する縦フレーム部 7 7 とを有する。

【 0 0 5 8 】

30

掘起し刃 7 5 は、正面視で略「 U 」字状をなす部分として、左右方向に延伸した横刃部と、横刃部の両端から立ち上がった縦刃部とを有し、縦刃部の上部を、刃支持体 7 6 に連結支持させている。掘起し刃 7 5 は、左右方向について、両端部を、左右両端の分草装置 2 1 と略同じ位置に位置させるように延伸状に設けられている。

【 0 0 5 9 】

刃支持体 7 6 は、外側支持フレーム部 6 0 の所定の部位に支持されている。刃支持体 7 6 の上端部に、縦フレーム部 7 7 の下端部が連結されている。縦フレーム部 7 7 は、刃支持体 7 6 の上方に位置する前横フレーム部 3 2 の左右両端部から下方に向けて延設されている。縦フレーム部 7 7 は、前横フレーム部 3 2 に内装された掘取駆動軸 7 8 の端部に連結され、掘取駆動軸 7 8 の回転動力の伝達を受けて左右方向を回転軸方向として回転するように設けられている。掘取駆動軸 7 8 は、エンジン 1 0 からの動力の伝達を受けて回転する。

40

【 0 0 6 0 】

このような構成により、縦フレーム部 7 7 の回転にともなって刃支持体 7 6 と掘起し刃 7 5 が一体的に左右方向を回転軸方向として前後に揺動する。掘起し装置 2 3 は、野菜収穫機 1 の前進にともない、前後に揺動する掘起し刃 7 5 を土中に差し込んでタマネギ 2 の鱗茎部 2 a よりも下方に位置させることで、土壌を柔らかくして 6 条分の掘り起こしを行う。掘起し装置 2 3 における掘起し刃 7 5 の左右方向の寸法が、掘起し装置 2 3 による掘起し幅となる。

【 0 0 6 2 】

50

[引拔搬送装置]

引拔搬送装置 2 4 は、土壌からタマネギ 2 を引き抜き、引き抜いたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を挟持しながら後上方に向けて搬送する装置である。引拔搬送装置 2 4 は、掻込み装置 2 2 の後側に設けられており、掻込み装置 2 2 から受け渡された茎葉部 2 b を挟持し、茎葉部 2 b を後上方（後斜め上方）へ搬送しながらタマネギ 2 を引き抜き、タマネギ 2 を起立姿勢のまま後上方へ向けて搬送する。

【 0 0 6 3 】

引拔搬送装置 2 4 は、掻込み装置 2 2 の下部の直後方の位置から後上方に向かって傾斜状に設けられている。引拔搬送装置 2 4 の水平方向に対する傾斜角度は例えば約 45° である。引拔搬送装置 2 4 は、1 組の掻込み装置 2 2 に対応して設けられている。したがって、野菜収穫機 1 は、横並びに並設された左側、中間、右側の 3 個の引拔搬送装置 2 4 を備えている。

10

【 0 0 6 4 】

図 6 および図 7 に示すように、引拔搬送装置 2 4 は、引拔搬送装置 2 4 の搬送上手側の部分を構成する上流側挟持搬送装置 8 1 と、引拔搬送装置 2 4 の搬送下手側の部分を構成する下流側挟持搬送装置 8 2 とを有し、これらの搬送装置によって前後 2 段の搬送部を構成している。上流側挟持搬送装置 8 1 および下流側挟持搬送装置 8 2 は、それぞれ引拔搬送装置 2 4 全体としての傾斜方向に沿うように延伸しており、側面視における延伸方向を互いに平行ないし略平行としている。

【 0 0 6 5 】

20

上流側挟持搬送装置 8 1 は、土壌からタマネギ 2 を引き抜き、引き抜いたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を挟持しながら後上方に向けて搬送する。上流側挟持搬送装置 8 1 は、一対の無端回動帯である搬送ベルト 8 3 を、それぞれ、搬送下手側となる後側に設けられた駆動輪である駆動プーリ 8 4、および搬送上手側となる前側に設けられた従動輪である従動プーリ 8 5 に巻き掛けた構成を有する。すなわち、上流側挟持搬送装置 8 1 は、駆動プーリ 8 4 および従動プーリ 8 5 に搬送ベルト 8 3 を巻回させた上流側ベルト挟持体 8 1 A を左右一対備え、左右の上流側ベルト挟持体 8 1 A 間に茎葉部 2 b を挟持して搬送するように構成されている。

【 0 0 6 6 】

一対の搬送ベルト 8 3 は、互いに対向する部分によって茎葉部 2 b を挟持し、駆動プーリ 8 4 の回転駆動力により、互いに対向する側を搬送方向に移動させる向きに回転する。駆動プーリ 8 4 および従動プーリ 8 5 は、機体側面視において上流側挟持搬送装置 8 1 の傾斜に直交する方向を回転軸方向とする。なお、搬送ベルト 8 3 に対しては、テンションプーリやガイドローラ等が設けられている。

30

【 0 0 6 7 】

上流側挟持搬送装置 8 1 は、その前端部において一対の搬送ベルト 8 3 の対向面により茎葉部 2 b を挟持し、搬送ベルト 8 3 の回動動作によってタマネギ 2 を土壌から引き抜く。引き抜かれたタマネギ 2 は、一対の搬送ベルト 8 3 により茎葉部 2 b の部分が挟持された状態のまま、ほぼ垂直に吊り下げられた姿勢で後上方へと搬送される。

【 0 0 6 8 】

40

下流側挟持搬送装置 8 2 は、上流側挟持搬送装置 8 1 と同様に一対の搬送ベルト 8 6 を有するベルト搬送装置である。下流側挟持搬送装置 8 2 は、上流側挟持搬送装置 8 1 により搬送されたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を受け継いでタマネギ 2 の茎葉部 2 b を挟持しながら搬送する。

【 0 0 6 9 】

下流側挟持搬送装置 8 2 は、上流側挟持搬送装置 8 1 の搬送終端部の下側に搬送始端部を位置させている。つまり、上流側挟持搬送装置 8 1 の後端部の下側に、下流側挟持搬送装置 8 2 の前端部が位置しており、上段搬送部としての上流側挟持搬送装置 8 1 に対して下流側挟持搬送装置 8 2 が下段搬送部をなすように、両搬送装置が段違い状に設けられている。下流側挟持搬送装置 8 2 は、搬送終端部（後端部）を野菜収穫機 1 における前後方

50

向の略中央部に位置させるように延設されている。

【 0 0 7 0 】

下流側挟持搬送装置 8 2 は、一对の無端回動帯である搬送ベルト 8 6 を、それぞれ、搬送下手側に設けられた駆動輪である駆動プーリ 8 7、および搬送上手側に設けられた従動輪である従動プーリ 8 8 に巻き掛けた構成を有する。すなわち、下流側挟持搬送装置 8 2 は、駆動プーリ 8 7 および従動プーリ 8 8 に搬送ベルト 8 6 を巻回させた下流側ベルト挟持体 8 2 A を左右一对備え、左右の下流側ベルト挟持体 8 2 A 間に茎葉部 2 b を挟持して搬送するように構成されている。そして、左右の上流側ベルト挟持体 8 1 A それぞれの後端部の下側に、下流側ベルト挟持体 8 2 A の前端部が位置している。

【 0 0 7 1 】

一对の搬送ベルト 8 6 は、互いに対向する部分によって茎葉部 2 b を挟持し、駆動プーリ 8 7 の回転駆動力により、互いに対向する側を搬送方向に移動させる向きに回動する。駆動プーリ 8 7 および従動プーリ 8 8 は、機体側面視において下流側挟持搬送装置 8 2 の傾斜に直交する方向を回転軸方向とする。なお、搬送ベルト 8 6 に対しては、テンションプーリやガイドローラ等が設けられている。

【 0 0 7 2 】

下流側挟持搬送装置 8 2 は、その前端部において、一对の搬送ベルト 8 6 の対向面により、上流側挟持搬送装置 8 1 により搬送されたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を挟持し、上流側挟持搬送装置 8 1 の搬送終端部からタマネギ 2 を受け継ぐ。下流側挟持搬送装置 8 2 に受け継がれたタマネギ 2 は、一对の搬送ベルト 8 6 により茎葉部 2 b の部分が挟持された状態のまま、ほぼ垂直に吊り下げられた姿勢で後上方へと搬送される。

【 0 0 7 3 】

下流側挟持搬送装置 8 2 の駆動プーリ 8 7 は、エンジン 1 0 からの動力の伝達を受けて回転する搬送入力軸 8 9 に固設されており、搬送入力軸 8 9 と一体的に回転駆動する。搬送入力軸 8 9 は、駆動プーリ 8 7 の後側において後斜め下方に延びており、搬送入力軸 8 9 の軸方向に沿う筒状の搬送入力軸ケース 9 0 に内装されている。駆動プーリ 8 7 が回転駆動することで、搬送ベルト 8 6 の回動をともなって従動プーリ 8 8 が回転する。下流側挟持搬送装置 8 2 の回転動力は、上流側挟持搬送装置 8 1 に伝達され、上流側挟持搬送装置 8 1 を回転駆動させる。

【 0 0 7 4 】

下流側挟持搬送装置 8 2 の従動プーリ 8 8 と、上流側挟持搬送装置 8 1 の駆動プーリ 8 4 とは、同一の支持軸 9 1 に支持されている（図 1 6 参照）。下流側ベルト挟持体 8 2 A の従動プーリ 8 8、および上流側ベルト挟持体 8 1 A の駆動プーリ 8 4 は、いずれも支持軸 9 1 に固設されており、支持軸 9 1 と一体的に回転する。つまり、従動プーリ 8 8 および駆動プーリ 8 4 は、搬送入力軸 8 9 と軸方向を平行とする支持軸 9 1 により同軸回転するように設けられている。これにより、従動プーリ 8 8 の回転が、支持軸 9 1 を介して駆動プーリ 8 4 に伝達され、上流側挟持搬送装置 8 1 が回転駆動する。

【 0 0 7 5 】

このように、上流側挟持搬送装置 8 1 は、各上流側ベルト挟持体 8 1 A を、支持軸 9 1 を介して下流側挟持搬送装置 8 2 の各下流側ベルト挟持体 8 2 A に連結させており、下流側挟持搬送装置 8 2 の回転動力の伝達を受けて回転駆動するように構成されている。すなわち、引抜搬送装置 2 4 は、左右の上流側ベルト挟持体 8 1 A のそれぞれの後端部と、左右の下流側ベルト挟持体 8 2 A のそれぞれの前部とを上下に重ねており、その重なり部分において、駆動プーリ 8 4 および従動プーリ 8 8 を支持する共通の支持軸 9 1 を介して、下流側ベルト挟持体 8 2 A の回転動力を上流側ベルト挟持体 8 1 A に伝達させるように構成されている。

【 0 0 7 6 】

このように、引抜搬送装置 2 4 は、上流側ベルト挟持体 8 1 A の後端部と下流側ベルト挟持体 8 2 A の前部とを、支持軸 9 1 を介して連結させた段違い状のベルト挟持体 2 4 A を、左右一对備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

また、野菜収穫機 1 において、左側、中央、右側の 3 組設けられた引抜搬送装置 2 4 の配置に関し、図 4 に示すように、中央の引抜搬送装置 2 4 は、平面視において、直線状の搬送方向を前後方向に沿わせ、前後方向に沿って延伸するように設けられている。これに対し、左側および右側の引抜搬送装置 2 4 は、平面視において、直線状の搬送方向を左右外側から左右内側に向くように傾斜させており、前側から後側にかけて左右外側から左右内側に向けて傾斜状に設けられている。つまり、野菜収穫機 1 の正面視において、左右の引抜搬送装置 2 4 は、下側から上側にかけて左右外側から左右内側に向かうように傾斜状に設けられている。なお、左右の引抜搬送装置 2 4 は、左右方向について対称的に設けられている。

10

【 0 0 7 8 】

このような引抜搬送装置 2 4 の配置構成においては、左右の引抜搬送装置 2 4 は、平面視における傾斜配置により、搬送終端部を、中央の引抜搬送装置 2 4 の搬送終端部に対して近接させながら、搬送始端部を、中央の引抜搬送装置 2 4 の搬送始端部に対して離間させている。したがって、3 組の引抜搬送装置 2 4 は、全体として、左右方向について後側から前側にかけて徐々に外側に広がっている。このように左右方向の幅を後側から前側にかけて徐々に広げた前広がり引抜搬送装置 2 4 の配置構成は、6 条用の 7 個の分草装置 2 1 および 6 個の掻込み装置 2 2 の配置に対応したものである。

【 0 0 7 9 】

〔 肩揃え装置 〕

肩揃え装置 2 5 は、引抜搬送装置 2 4 の後側に設けられている。具体的には、肩揃え装置 2 5 は、引抜搬送装置 2 4 の下流側挟持搬送装置 8 2 の下側に設けられている。

20

【 0 0 8 0 】

肩揃え装置 2 5 は、位置揃え装置の一例であり、引抜搬送装置 2 4 の下流側挟持搬送装置 8 2 により搬送されているタマネギ 2 の鱗茎部 2 a の高さ位置を揃えるための装置である。肩揃え装置 2 5 は、タマネギ 2 の鱗茎部 2 a の上側の部分を肩部として、下流側挟持搬送装置 8 2 により搬送されるタマネギ 2 の肩部の高さを揃える。

【 0 0 8 1 】

肩揃え装置 2 5 は、側面視において引抜搬送装置 2 4 の傾斜よりも緩やかな後上がりの傾斜平面に沿って設けられている。肩揃え装置 2 5 の水平方向に対する傾斜角度は例えば約 20° である。肩揃え装置 2 5 は、各引抜搬送装置 2 4 に対応して設けられている。したがって、野菜収穫機 1 は、横並びに並設された左側、中間、右側の 3 個の肩揃え装置 2 5 を備えている。

30

【 0 0 8 2 】

肩揃え装置 2 5 は、一对の無端回動帯である搬送ベルト 9 4 を、それぞれ、搬送上手側となる前側に設けられた駆動輪である駆動プーリ 9 5、および搬送下手側となる後側に設けられた従動輪である従動プーリ 9 6 に巻き掛けた構成を有する。すなわち、肩揃え装置 2 5 は、駆動プーリ 9 5 および従動プーリ 9 6 に搬送ベルト 9 4 を巻回させたベルト搬送体 2 5 A を左右一对備え、左右のベルト搬送体 2 5 A 間に茎葉部 2 b を位置させて搬送するように構成されている。

40

【 0 0 8 3 】

一对の搬送ベルト 9 4 は、互いに対向する部分によって茎葉部 2 b を挟持し、駆動プーリ 9 5 の回転駆動により、互いに対向する側を茎葉部 2 b の搬送方向に移動させる向きに回動する。駆動プーリ 9 5 および従動プーリ 9 6 は、機体側面視において肩揃え装置 2 5 の傾斜に直交する方向を回転軸方向とする。なお、搬送ベルト 9 4 に対してはテンションプーリ等が設けられている。一对の搬送ベルト 9 4 の対向面間の隙間は、一般的なタマネギ 2 の鱗茎部 2 a よりも狭く設定されている。

【 0 0 8 4 】

肩揃え装置 2 5 は、各ベルト搬送体 2 5 A の前端部を、下流側挟持搬送装置 8 2 の各下流側ベルト挟持体 8 2 A の前端部の直下に位置させている。これにより、肩揃え装置 2 5

50

の前端部に位置する左右の駆動プーリ 9 5 は、それぞれ下流側挾持搬送装置 8 2 の前端部に位置する左右の従動プーリ 8 8 の下方の近傍に位置している。肩揃え装置 2 5 は、側面視において、下流側挾持搬送装置 8 2 との間の傾斜角度の差により、下流側挾持搬送装置 8 2 とともに略「V」字状をなし、下流側挾持搬送装置 8 2 との間の上下の間隔を前側から後側にかけて徐々に広げている。

【 0 0 8 5 】

肩揃え装置 2 5 は、引抜搬送装置 2 4 に連動連結されており、引抜搬送装置 2 4 から動力の伝達を受け、引抜搬送装置 2 4 と同期して駆動する。左右のベルト搬送体 2 5 A は、それぞれ対応するベルト挾持体 2 4 A に連動連結されている。肩揃え装置 2 5 の左右のベルト搬送体 2 5 A の駆動プーリ 9 5 は、それぞれ引抜搬送装置 2 4 のベルト挾持体 2 4 A から伝達される回転動力によって回転駆動する。肩揃え装置 2 5 の駆動プーリ 9 5 は、各ベルト挾持体 2 4 A において下流側ベルト挾持体 8 2 A と上流側ベルト挾持体 8 1 A を互いに連動連結させる支持軸 9 1 に連動連結されており、支持軸 9 1 から駆動力の入力を受ける。

10

【 0 0 8 6 】

支持軸 9 1 の回転動力は、第 1 ギア 9 7 および第 2 ギア 9 8 を介して、一端側に駆動プーリ 9 5 を固設させた入力軸 9 9 に伝達される（図 1 6 参照）。第 1 ギア 9 7 は、支持軸 9 1 の下端部に固設されている。第 2 ギア 9 8 は、駆動プーリ 9 5 から上側に延出した入力軸 9 9 の上端部に固設されている。支持軸 9 1 および入力軸 9 9 は、引抜搬送装置 2 4 および肩揃え装置 2 5 の傾斜角度の違いに応じて、互いの軸方向を異ならせている。第 1 ギア 9 7 および第 2 ギア 9 8 は、支持軸 9 1 および入力軸 9 9 同士の軸方向の違いに応じて傾斜状に噛合するように構成されている。

20

【 0 0 8 7 】

このように、引抜搬送装置 2 4 および肩揃え装置 2 5 は、下流側挾持搬送装置 8 2 の従動プーリ 8 8 から、上流側挾持搬送装置 8 1 および肩揃え装置 2 5 の駆動力を取り出すように構成されている。すなわち、従動プーリ 8 8 の支持軸 9 1 のうち、従動プーリ 8 8 から上側への延出部分に、上流側挾持搬送装置 8 1 の駆動プーリ 8 4 が固設されており、上流側挾持搬送装置 8 1 に対する駆動力が取り出される。また、従動プーリ 8 8 の支持軸 9 1 のうち、従動プーリ 8 8 から下側への延出部分に、肩揃え装置 2 5 の駆動プーリ 9 5 を支持する入力軸 9 9 に固設された第 2 ギア 9 8 に噛合する第 1 ギア 9 7 が固設されており、肩揃え装置 2 5 への駆動力が取り出される。

30

【 0 0 8 8 】

肩揃え装置 2 5 は、上流側挾持搬送装置 8 1 から下流側挾持搬送装置 8 2 に受け継がれたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を一对の搬送ベルト 9 4 間に位置させ、一对の搬送ベルト 9 4 によりタマネギ 2 の鱗茎部 2 a の肩部を押さえることで、鱗茎部 2 a の高さ位置を所定の高さ位置に揃える。すなわち、肩揃え装置 2 5 は、下流側挾持搬送装置 8 2 の搬送ベルト 8 6 に対して緩やかな傾斜で配設された一对の搬送ベルト 9 4 の下側に鱗茎部 2 a を位置させ、一对の搬送ベルト 8 6 によるタマネギ 2 の搬送にともない、一对の搬送ベルト 9 4 を鱗茎部 2 a の両肩部に当接させて搬送移動中のタマネギ 2 を上方移動について係止させ、扱く態様でタマネギ 2 の高さ位置を揃える（図 6 におけるタマネギ 2 の移動軌跡 S 1 参照）。ここで、肩揃え装置 2 5 の一对の搬送ベルト 9 4 の挾持力よりも、下流側挾持搬送装置 8 2 の一对の搬送ベルト 8 6 の挾持力が大きく設定されているため、タマネギ 2 に対する扱く作用が得られる。高さ位置が揃えられたタマネギ 2 は、後方の茎葉切断装置 2 6 に導かれる。

40

【 0 0 8 9 】

[茎葉切断装置]

茎葉切断装置 2 6 は、肩揃え装置 2 5 の後上部に設けられており、下流側挾持搬送装置 8 2 の搬送方向の中間部の下方に配置されている。茎葉切断装置 2 6 は、引抜搬送装置 2 4 によって搬送されるタマネギ 2 の茎葉部 2 b を切断し、茎葉部 2 b から鱗茎部 2 a を切り離して落下させるための装置である。茎葉切断装置 2 6 は、肩揃え装置 2 5 によって肩

50

部の高さが揃えられたタマネギ 2 の茎葉部 2 b を、茎葉部 2 b が略同じ長さで鱗茎部 2 a 側に残るように切断する。

【 0 0 9 0 】

茎葉切断装置 2 6 は、肩揃え装置 2 5 の各ベルト搬送体 2 5 A において従動プーリ 9 6 と同軸上に設けられた一对の円板状の回転刃 1 0 0 を有する。一对の回転刃 1 0 0 は、外縁部同士をわずかにオーバーラップさせた状態で、タマネギ 2 の移動経路を挟んで略左右対称に設けられている。本実施形態では、右側の回転刃 1 0 0 の左側の端部が、左側の回転刃 1 0 0 の右側の端部の上に重なっている（図 7 参照）。

【 0 0 9 1 】

回転刃 1 0 0 は、従動プーリ 9 6 の支持軸 9 6 a に支持されており、従動プーリ 9 6 に対して平行状に従動プーリ 9 6 の直上に設けられている。回転刃 1 0 0 は、引抜搬送装置 2 4 から回転動力の伝達を受けて動作する肩揃え装置 2 5 の従動プーリ 9 6 と一体的に回転する。

10

【 0 0 9 2 】

下流側挟持搬送装置 8 2 による搬送作用として後斜め上方に移動中のタマネギ 2 が、肩揃え装置 2 5 によって上方移動について係止されて上下方向について位置決めされた状態で、一对の回転刃 1 0 0 間の位置に誘導される。肩揃え装置 2 5 の一对の搬送ベルト 9 4 の間に位置する茎葉部 2 b が、一对の回転刃 1 0 0 の間に達することで、回転する回転刃 1 0 0 によって切断される。ここで、茎葉部 2 b は、下流側挟持搬送装置 8 2 および肩揃え装置 2 5 により挟持されながら引っ張られた状態で回転刃 1 0 0 の作用を受けるので、良好に切断される。一对の回転刃 1 0 0 により茎葉部 2 b から切り離された鱗茎部 2 a は、落下して所定の場所へと導かれる。

20

【 0 0 9 3 】

以上のように、本実施形態に係る野菜収穫機 1 は、引抜搬送装置 2 4、肩揃え装置 2 5、および茎葉切断装置 2 6 を含んで構成されたユニット構成を、左側、中間、右側の 3 組備えている。以下では、引抜搬送装置 2 4、肩揃え装置 2 5、および茎葉切断装置 2 6 を含んで構成されたユニット構成を「搬送切断ユニット構成 8 0」とする。なお、図 6 および図 7 には、左側の搬送切断ユニット構成 8 0 が示されている。

【 0 0 9 4 】

〔土落とし装置〕

30

土落とし装置 2 7 は、土壌から引き抜かれたタマネギ 2 を受け、タマネギ 2 に付着している土や泥を落としながらタマネギ 2 を後方へ送る。すなわち、土落とし装置 2 7 は、茎葉切断装置 2 6 により切り離された鱗茎部 2 a を受け、鱗茎部 2 a に付着している土や泥を落としながら鱗茎部 2 a を後方へ送る装置である。

【 0 0 9 5 】

土落とし装置 2 7 は、肩揃え装置 2 5 および茎葉切断装置 2 6 の下方において、機体の左右中間部に設けられている。土落とし装置 2 7 は、作業部フレーム 3 0 に対して支持された状態で設けられている。土落とし装置 2 7 は、3 組の搬送切断ユニット構成 8 0 に対して共通の構成として設けられている。すなわち、土落とし装置 2 7 は、左右両側および中央の各搬送切断ユニット構成 8 0 から茎葉部 2 b を切断することで落下してくる鱗茎部 2 a を受けて、鱗茎部 2 a の土落としを行いながら鱗茎部 2 a を後側に搬送する。

40

【 0 0 9 6 】

土落とし装置 2 7 は、土落とし回転体として、3 つの土落としホイール 1 1 0（1 1 0 A、1 1 0 B、1 1 0 C）を有し、土落としホイール 1 1 0 を鱗茎部 2 a に作用させることで、鱗茎部 2 a に付着している土や泥を叩き落とす。土落としホイール 1 1 0 は、機体左右方向を回転軸方向とする回転体である。3 つの土落としホイール 1 1 0 の上側が、鱗茎部 2 a の搬送面側となり、3 つの土落としホイール 1 1 0 の作用によって、鱗茎部 2 a が後方に搬送される。したがって、回転駆動する 3 つの土落としホイール 1 1 0 の回転方向は、いずれも左側面視において時計方向（右回り方向）である（図 1 1、矢印 X 1 参照）。

【 0 0 9 7 】

50

3つの土落としホイール110は、前側から後側に並設されている。3つの土落としホイール110を、前側から順に、第1土落としホイール110A、第2土落としホイール110B、第3土落としホイール110Cとする。

【0098】

3つの土落としホイール110は、左右の土落としフレーム111間に架設された状態で回転可能に設けられている。土落としフレーム111は、縦板状のフレーム部分であり、側面視において、3つの土落としホイール110の配置に応じて、土落としホイール110の大部分を被覆するように設けられている。

【0099】

また、左右の土落としフレーム111の前端部間には、前壁部112が設けられている。前壁部112は、土落としフレーム111と略同じ高さを有する。左右の土落としフレーム111と前壁部112により囲まれた部分の下側には、複数の開口部が形成された穴開き板である底板113が設けられている。なお、前壁部112には、前傾支持フレーム部34の下端部が支持されている。

【0100】

このように、左右の土落としフレーム111、前壁部112、および底板113により、後側を開放させた箱状のフレーム部分が構成されており、このフレーム部分の内部に、3つの土落としホイール110が設けられている。そして、この箱状のフレーム部分の後側に、コンベヤ7が繋がっている。

【0101】

土落としホイール110は、エンジン10からの動力の伝達を受けて回転する駆動軸115と、棒状の突起部を放射状に配置して形成した複数のホイール本体116とを有する。駆動軸115および複数のホイール本体116は、一体的に回転するように設けられている。

【0102】

土落としホイール110の駆動軸115は、中間部において矩形状の横断面形状を有する軸部分を含む棒状の部材である。ホイール本体116は、ゴム等の弾性体からなる一体の部材として構成されている。ホイール本体116を構成する弾性体としては、弾性変形可能であって、鱗茎部2aを傷付けることがないような素材のものが採用される。

【0103】

ホイール本体116は、回転基部116aと、回転基部116aから放射状に突出した複数の突起部116bとを有する。回転基部116aは、駆動軸115を貫通させる略円筒状の部分である。回転基部116aは、駆動軸115の横断面形状に対応した矩形状の断面形状をなす貫通孔部を有する。突起部116bは、回転基部116aの径方向に沿うように直線状に形成されており、駆動軸115の軸方向視（側面視）において、基部側から先端側にかけて徐々に幅を狭くしたテーパ形状を有する。突起部116bは、回転基部116aの軸方向の中央部に設けられている。

【0104】

複数の突起部116bは、回転基部116aの周方向について等間隔に設けられている。本実施形態では、6本の回転基部116aが約60°間隔に設けられている。このように、ホイール本体116は、複数の（6本の）突起部116bを放射状に突出させたいわゆるスターホイール形状を有する。土落としホイール110において、複数のホイール本体116は、左右の土落としフレーム111の間において左右方向の略全体にわたる範囲に設けられている。

【0105】

3つの土落としホイール110は、隣り合う土落としホイール110間で、側面視において突起部116bの回転軌跡の外周部同士をオーバーラップさせる位置関係で設けられている。図11に示すように、第1土落としホイール110Aの突起部116bの先端が描く回転軌跡A1の後部と、第2土落としホイール110Bの突起部116bの先端が描く回転軌跡A2の前側とがオーバーラップしている。また、第2土落としホイール110Bの回転軌跡A2の後部と、第3土落としホイール110Cの突起部116bの先端が描く回転軌跡A

10

20

30

40

50

3の前側とがオーバーラップしている。隣り合う土落としホイール110同士とのオーバーラップ量は、例えば突起部116bの長さの半分程度である。

【0106】

隣り合う土落としホイール110は、突起部116b同士を干渉させないように、複数のホイール本体116を、駆動軸115の軸方向について互い違いに位置させている。本実施形態では、第1土落としホイール110Aおよび第3土落としホイール110Cは、9個のホイール本体116を有し、これらの間に位置する第2土落としホイール110Bは、8個のホイール本体116を有する。つまり、第2土落としホイール110Bは、9個のホイール本体116を有する前後の土落としホイール110(110A, 110C)に対し、駆動軸115の軸方向についてホイール本体116の突起部116bを互い違いに位置させるように、8個のホイール本体116を有する。

10

【0107】

各土落としホイール110が有する複数のホイール本体116は、形状・寸法を共通とする。また、各土落としホイール110において、複数のホイール本体116は、土落としホイール110の回転方向について共通の位相で設けられている。つまり、複数のホイール本体116は、駆動軸115の軸方向視において、6つの突起部116bが重なるように設けられている。なお、各土落としホイール110における複数のホイール本体116の位相は異なってもよい。

【0108】

3つの土落としホイール110は、エンジン10からの動力の伝達を受けて駆動するコンベヤ7から取り出された回転駆動力の伝達を受けて回転駆動する。3つの土落としホイール110の駆動軸115は、右側の土落としフレーム111から右方に向けて突出しており、この駆動軸115の右方への突出部分に、動力伝達のためのスプロケット等が設けられている。

20

【0109】

図15に示すように、第3土落としホイール110Cの駆動軸115には、コンベヤ7から取り出された回転駆動力の伝達を受けるための入力スプロケット118aと、第2土落としホイール110Bの駆動軸115に回転動力を伝達するための出力スプロケット118bとが設けられている。第2土落としホイール110Bの駆動軸115には、出力スプロケット118bとともにチェンの巻回を受ける入力スプロケット119aと、第1土落としホイール110Aの駆動軸115に回転動力を伝達するための出力スプロケット119bとが設けられている。第1土落としホイール110Aの駆動軸115には、出力スプロケット119bとともにチェンの巻回を受ける入力スプロケット120が設けられている。

30

【0110】

以上のような構成を備えた土落とし装置27において、落下してきた鱗茎部2aは、回転する3つの土落としホイール110からホイール本体116の突起部116bの作用を受けることで、土落としされながら後側のコンベヤ7へ向けて搬送される。ここで、土落とし装置27に落下した鱗茎部2aは、左右の土落としフレーム111および前壁部112によって構成される枠状の部分により、土落としホイール110上から外側へと落ちることなく受け止められるとともに、土落としホイール110による土落としの作用と搬送作用を確実に受ける。鱗茎部2aから落とされた土等は、底板113の開口部から落下して圃場に排出される。なお、土落としホイール110が有するホイール本体116は、本実施形態のようにスターホイール形状のものに限らず、例えば羽根状の突片部を有するものや多角形ローラ等であってもよい。

40

【0111】

[コンベヤ]

コンベヤ7は、引抜搬送装置24により搬送されたタマネギ2を受け取って後上方(後斜め上方)に向けて搬送する装置である。野菜収穫機1において、コンベヤ7は、土落とし装置27から、茎葉切断装置26により茎葉部2bが切断された鱗茎部2aを受け取り、鱗茎部2aを後上方に搬送する。

50

【 0 1 1 2 】

コンベヤ 7 は、土落とし装置 2 7 の後側に設けられており、土落とし装置 2 7 における鱗茎部 2 a の搬送経路と同じ幅で連続した搬送経路をなすように設けられている。コンベヤ 7 は、土落とし装置 2 7 の後側から後斜め上方への搬送路を形成している。コンベヤ 7 の搬送経路の水平方向に対する傾斜角度は、例えば引抜搬送装置 2 4 の傾斜角度と同程度である。コンベヤ 7 は、搬送始端部を、土落とし装置 2 7 の後側に位置させ、搬送終端部を、操作ボックス 1 2 の右方に位置させるように、後上がりの傾斜状に延設されている。

【 0 1 1 3 】

コンベヤ 7 は、左右方向を延伸方向とした複数のバー 1 2 1 を有するバーコンベヤである。コンベヤ 7 は、複数のバー 1 2 1 において、所定の間隔毎に、複数の突起 1 2 2 を有する突起バー 1 2 1 A を含む。本実施形態では、突起バー 1 2 1 A は、3 本置きに設けられている。

10

【 0 1 1 4 】

突起 1 2 2 は、側面視で細長い略三角形を有し、コンベヤ 7 の搬送面に対して略垂直方向に向けて突出している。突起バー 1 2 1 A において、突起 1 2 2 は突起バー 1 2 1 A の軸方向に所定の間隔を隔てて 8 箇所設けられている。

【 0 1 1 5 】

バー 1 2 1 の両端は、コンベヤ 7 の左右両側に設けられたチェンケース 1 2 5 内に配された無端状のチェン 1 2 6 に固定されている。つまり、バー 1 2 1 は、左右のチェン 1 2 6 間に架設された状態で設けられている。

20

【 0 1 1 6 】

左右のチェンケース 1 2 5 は、コンベヤ 7 の左右の側壁部をなしている。左右のチェンケース 1 2 5 の前側には、それぞれ土落とし装置 2 7 の左右の側壁部をなす土落としフレーム 1 1 1 が連結されている。これにより、土落とし装置 2 7 とコンベヤ 7 とが 1 つのコニットとして構成されている。

【 0 1 1 7 】

コンベヤ 7 は、後上側に位置する搬送後端部に設けられたコンベヤ入力軸 1 2 7 と、前下側に位置する搬送始端部に設けられたコンベヤ従動軸 1 2 8 とを有する。コンベヤ入力軸 1 2 7 は、エンジン 1 0 からの回転動力の伝達を受けて回転駆動する。コンベヤ入力軸 1 2 7 の右側の端部には、エンジン 1 0 からの回転動力の伝達を受けるための入力スプロケット 1 2 9 が固設されている（図 1 5 参照）。

30

【 0 1 1 8 】

コンベヤ入力軸 1 2 7 の回転動力は、複数のバー 1 2 1 を支持する左右のチェン 1 2 6 を介して、コンベヤ従動軸 1 2 8 に伝達される。このため、コンベヤ入力軸 1 2 7 およびコンベヤ従動軸 1 2 8 の各軸には、左右のチェン 1 2 6 の巻回を受けるスプロケット 1 3 1 , 1 3 2 が固設されている。

【 0 1 1 9 】

このような構成を備えたコンベヤ 7 において、左右のチェン 1 2 6 の回転にともなってバー 1 2 1 が移動することで、鱗茎部 2 a は、突起バー 1 2 1 A の複数の突起 1 2 2 により係止されながら後斜め上方へと搬送される。

40

【 0 1 2 0 】

コンベヤ 7 のコンベヤ従動軸 1 2 8 は、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の直後方に位置している。図 1 1 に示すように、コンベヤ 7 は、コンベヤ従動軸 1 2 8 の軸回りの突起 1 2 2 の先端の回転軌跡 B 1 を、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の回転軌跡 A 3 に隣接させるように設けられている。つまり、コンベヤ 7 による回転軌跡 B 1 の前側は、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の回転軌跡 A 3 の後側の近傍に位置している。このような構成により、第 3 土落としホイール 1 1 0 C 上からコンベヤ 7 の搬送始端部へと連続的な搬送面が形成され、鱗茎部 2 a が土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 へと受け継がれる。

【 0 1 2 1 】

土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への受継ぎ部分には、状態内体 1 3 5 が設けられて

50

いる。 状案内体 1 3 5 は、 状の外形を有する板状の部材であり、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への搬送面に沿うように設けられている。 状案内体 1 3 5 は、例えば鉄板等により形成された金属製の部材である。ただし、 状案内体 1 3 5 は、樹脂製の部材であってもよい。 状案内体 1 3 5 は、上面視において、第 3 土落としホイール 1 1 0 C と、複数の突起 1 2 2 をコンベヤ従動軸 1 2 8 の前側に位置させた状態のコンベヤ 7 との間の隙間を埋めるような形状を有する。

【0 1 2 2】

状案内体 1 3 5 は、前側については、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の回転にともなって移動する突起部 1 1 6 b に干渉しないように 歯状の形状を有し、後側については、コンベヤ 7 の駆動にともなって移動する突起部 1 2 1 A の突起 1 2 2 に干渉しないように

10

歯状の形状を有する。 状案内体 1 3 5 は、左右方向に延びた直線状の基部 1 3 6 と、基部 1 3 6 から前側に突出した複数の前側突片部 1 3 7 と、基部 1 3 6 から後側に突出した複数の後側突片部 1 3 8 とを有する。基部 1 3 6、前側突片部 1 3 7、および後側突片部 1 3 8 は、共通の平面に沿う板状の部分である。

【0 1 2 3】

複数の前側突片部 1 3 7 は、平面視で第 3 土落としホイール 1 1 0 C の複数の突起部 1 1 6 b の移動軌跡の間の隙間を埋めるように設けられている。隣り合う前側突片部 1 3 7 によって形成される凹部 1 3 7 a により、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の複数の突起部 1 1 6 b の移動経路が確保される。複数の後側突片部 1 3 8 は、平面視でコンベヤ従動軸 1 2 8 の前側における複数の突起 1 2 2 の移動軌跡の間の隙間を埋めるように設けられている。隣り合う後側突片部 1 3 8 によって形成される凹部 1 3 8 a により、コンベヤ従動軸 1 2 8 の前側における複数の突起 1 2 2 の移動経路が確保される。基部 1 3 6 は、複数の前側突片部 1 3 7 および複数の後側突片部 1 3 8 を繋ぐ中間部分である。

20

【0 1 2 4】

本実施形態では、前側突片部 1 3 7 は、9 個のホイール本体 1 1 6 を有する第 3 土落としホイール 1 1 0 C に対し、隣り合う突起部 1 1 6 b の移動軌跡の間の 8 箇所の隙間に対応して 8 本形成されている。後側突片部 1 3 8 は、隣り合う突起 1 2 2 の移動軌跡の間の 7 箇所の隙間に対応して 7 本形成されている。

【0 1 2 5】

状案内体 1 3 5 は、図 1 1 に示すように、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の中心軸 C 3 と、コンベヤ従動軸 1 1 8 の中心軸 D 1 とを通る仮想平面 E 1 に対して上側の位置に設けられている。また、 状案内体 1 3 5 は、仮想平面 E 1 と略平行な面に沿うように設けられている。 状案内体 1 3 5 は、左右両端部に、基部 1 3 6 に対して直角状に屈曲した固定面部 1 3 9 を有し、この固定面部 1 3 9 を左右の土落としフレーム 1 1 1 等に対してボルト等の固定具により固定させることで、固定状態で設けられている。

30

【0 1 2 6】

このように、野菜収穫機 1 は、第 3 土落としホイール 1 1 0 C とコンベヤ 7 との間において、これらの間の隙間を埋めるように設けられた案内部材として、 状案内体 1 3 5 を有する。 状案内体 1 3 5 により、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への受継ぎ部において搬送される鱗茎部 2 a が落下することなくスムーズに移送される。

40

【0 1 2 7】

土落とし装置 2 7 は、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部 1 1 6 b を有するローラである土落としホイール 1 1 0 を、左右方向を回転軸方向として複数並べた構成を有する。このような構成を備えた土落とし装置 2 7 は、コンベヤ 7 との関係において、3 つの土落としホイール 1 1 0 の配置を工夫している。

【0 1 2 8】

土落とし装置 2 7 において、3 つの土落としホイール 1 1 0 のうち、前側の 2 つの土落としホイール 1 1 0、つまり第 1 土落としホイール 1 1 0 A および第 2 土落としホイール 1 1 0 B は、同じ高さまたは略同じ高さ位置に設けられている。すなわち、第 1 土落としホイール 1 1 0 A の中心軸 C 1 および第 2 土落としホイール 1 1 0 B の中心軸 C 2 を通る仮想平面 E 2

50

は、水平または略水平な面となる。

【 0 1 2 9 】

前側の2つの土落としホイール110に対し、後側に位置する第3土落としホイール110Cは、前側の2つの土落としホイール110よりも高い位置に設けられている。具体的には、上下方向について、第3土落としホイール110Cは、下端を、前側の2つの土落としホイール110の中心軸と略同じ高さあるいはその中心軸よりも下方に位置させる高さに設けられている。また、側面視において、第2土落としホイール110Bの中心軸C2と第3土落としホイール110Cの中心軸C3とを結ぶ直線F1は、水平方向に対して略30°をなしている。

【 0 1 3 0 】

このような3つの土落としホイール110の配置構成において、前側に位置する第1土落としホイール110Aおよび第2土落としホイール110Bは、鱗茎部2aを転動させることで鱗茎部2aに付着している土や泥を落とす土落とし部として主に機能する。また、後側に位置する第3土落としホイール110Cは、鱗茎部2aを土落とし部からコンベヤ7へと移送する移送部として機能する。

【 0 1 3 1 】

このように土落とし装置27は、3つの土落としホイール110による機能部として、略同じ高さ位置に設けられた第1土落としホイール110Aおよび第2土落としホイール110Bによる土落とし部と、第3土落としホイール110Cによる移送部とを有する。そして、移送部をなす第3土落としホイール110Cは、土落とし部をなす第1土落としホイール110Aおよび第2土落としホイール110Bよりも高い位置に設けられている。

【 0 1 3 2 】

[補助搬送装置]

図11および図13に示すように、野菜収穫機1は、土落とし装置27の上側に設けられた補助搬送装置140を備えている。補助搬送装置140は、土落とし装置27からコンベヤ7に送られる鱗茎部2aにコンベヤ7への送り作用を与えるための構成である。補助搬送装置140は、その装置本体部として補助搬送ホイール141を有する。

【 0 1 3 3 】

補助搬送ホイール141は、第3土落としホイール110Cとコンベヤ7の搬送始端部との間の受渡し部分の上方に設けられている。補助搬送ホイール141は、土落とし装置27からコンベヤ7に対して鱗茎部2aを掻き込む掻込みホイールとして機能する。

【 0 1 3 4 】

補助搬送ホイール141は、機体左右方向を回転軸方向とする回転体であり、土落としホイール110と同様の構成を有する。補助搬送ホイール141は、エンジン10からの動力の伝達を受けて回転する駆動軸142と、棒状の突起部を放射状に配置して形成した複数のホイール本体143とを有する。駆動軸142および複数のホイール本体143は、一体的に回転するように設けられている。

【 0 1 3 5 】

駆動軸142は、中間部において矩形状の横断面形状を有する軸部分を含む棒状の部材である。ホイール本体143は、ゴム等の弾性体からなる一体の部材として構成されている。ホイール本体143を構成する弾性体としては、弾性変形可能であって、鱗茎部2aを傷付けることがないような素材のものが採用される。

【 0 1 3 6 】

ホイール本体143は、回転基部143aと、回転基部143aから放射状に突出した複数の突起部143bとを有する。回転基部143aは、駆動軸142を貫通させる略円筒状の部分である。回転基部143aは、駆動軸142の横断面形状に対応した矩形状の断面形状をなす貫通孔部を有する。突起部143bは、回転基部143aの径方向に沿うように直線状に形成されており、駆動軸142の軸方向視（側面視）において、基部側から先端側にかけて徐々に幅を狭くしたテーパ形状を有する。突起部143bは、回転基部143aの軸方向の中央部に設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 7 】

複数の突起部 1 4 3 b は、回転基部 1 4 3 a の周方向について等間隔に設けられている。本実施形態では、6 本の回転基部 1 4 3 a が約 60° 間隔に設けられている。このように、ホイル本体 1 4 3 は、複数の（6 本の）突起部 1 4 3 b を放射状に突出させたいわゆるスターホイル形状を有する。補助搬送ホイル 1 4 1 において、複数のホイル本体 1 4 3 は、左右方向について土落としホイル 1 1 0 におけるホイル本体 1 1 6 と同様の範囲に設けられている。なお、補助搬送ホイル 1 4 1 のホイル本体 1 4 3 は、土落としホイル 1 1 0 のホイル本体 1 1 6 と同等のものとしてもよい。

【 0 1 3 8 】

このように、補助搬送装置 1 4 0 は、回転軸方向視で放射状に突出した複数の突起部 1 4 3 b を有するローラ（本体ローラ）である補助搬送ホイル 1 4 1 を含んで構成されている。そして、補助搬送ホイル 1 4 1 は、複数の突起部 1 4 3 b により鱗茎部 2 a が後方に搬送される方向に回転駆動するように設けられている。

10

【 0 1 3 9 】

補助搬送ホイル 1 4 1 は、第 3 土落としホイル 1 1 0 C からコンベヤ 7 に受け継がれる鱗茎部 2 a に対して上側から突起部 1 4 3 b を作用させ、鱗茎部 2 a をコンベヤ 7 側へと送る。したがって、回転駆動する補助搬送ホイル 1 4 1 の回転方向は、土落としホイル 1 1 0 とは反対方向であり、左側面視において反時計方向（左回り方向）である（図 1 1、矢印 Y 1 参照）。

【 0 1 4 0 】

補助搬送ホイル 1 4 1 は、コンベヤ 7 の左側のチェンケース 1 2 5 の外側から前側に延出したチェンケース 1 4 5 と、コンベヤ 7 の右側のチェンケース 1 2 5 の外側から前側に延出した回動支持アーム 1 4 6 とにより、左右の両端で支持されている。

20

【 0 1 4 1 】

チェンケース 1 4 5 は、左右方向を板厚方向とする細長い板状の外形を有し、後端部を左側のチェンケース 1 2 5 に対して回動可能に支持させている。チェンケース 1 4 5 は、前端部に、補助搬送ホイル 1 4 1 の駆動軸 1 4 2 の左側の端部を支持している。回動支持アーム 1 4 6 は、直線状のアーム本体部 1 4 6 s の後端部を右側のチェンケース 1 2 5 に対して回動可能に支持させている。回動支持アーム 1 4 6 は、アーム本体部 1 4 6 s の先端側に軸支持部 1 4 6 a を有し、軸支持部 1 4 6 a により、補助搬送ホイル 1 4 1 の駆動軸 1 4 2 の右側の端部を支持している。

30

【 0 1 4 2 】

このように、補助搬送ホイル 1 4 1 は、チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 の先端部間に、左右方向を回転軸方向として回転可能に支持されている。チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 は、コンベヤ 7 に対して、左右方向に沿う共通の回動軸線 G 1 を中心に回動可能に支持されている（図 1 1 参照）。チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 は、補助搬送ホイル 1 4 1 を介して互いに連結されており、回動軸線 G 1 を中心に一体的に回動するように設けられている。

【 0 1 4 3 】

チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 の回動軸線 G 1 を中心とした回動動作により、これらの間に支持された補助搬送ホイル 1 4 1 が、鱗茎部 2 a の搬送面に対して略上下方向に移動する。チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 の回動動作による補助搬送ホイル 1 4 1 の位置の調整により、土落とし装置 2 7 とコンベヤ 7 との間における鱗茎部 2 a の搬送面に対する補助搬送ホイル 1 4 1 の高さが調整される。

40

【 0 1 4 4 】

このように、補助搬送ホイル 1 4 1 は、チェンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 の回動動作により、土落とし装置 2 7 に対して近接・離間する方向に移動可能に設けられている。すなわち、補助搬送ホイル 1 4 1 の高さ調整において、補助搬送ホイル 1 4 1 の下方への移動が、土落とし装置 2 7 に対して近接する方向への移動となり、補助搬送ホイル 1 4 1 の上方への移動が、土落とし装置 2 7 に対して離間する方向への移動となる。

50

補助搬送ホイール 1 4 1 の上下動の方向は、側面視において、 状態内体 1 3 5 の基部 1 3 6 等が沿う面の方向に対して略直交する方向となる。

【 0 1 4 5 】

チェーンケース 1 4 5 および回動支持アーム 1 4 6 は、それぞれ、コンベヤ 7 に対して、補助搬送ホイール 1 4 1 を下方へ移動させる向き、つまり土落とし装置 2 7 に対して近接する方向に付勢されている。

【 0 1 4 6 】

図 1 4 A に示すように、チェーンケース 1 4 5 は、コンベヤ 7 との間に設けられた付勢バネ 1 4 7 の弾性力により、回動軸線 G 1 の軸回りに、前側を下方に移動させる向きに付勢されている。付勢バネ 1 4 7 は、チェーンケース 1 4 5 の後側において、側面視で左側のチェーンケース 1 2 5 の下側に支持された状態で設けられている。

10

【 0 1 4 7 】

付勢バネ 1 4 7 は、両端にフック状の係止部を有するコイルスプリングであり、側面視において、伸縮方向をコンベヤ 7 の傾斜方向（搬送方向）に沿わせた状態で設けられている。付勢バネ 1 4 7 は、左側のチェーンケース 1 2 5 に対して、チェーンケース 1 2 5 の左側面に取り付けられた支持板 3 4 1、支持板 3 4 1 の下部に固定された L 字状の取付金具 3 4 2、および取付金具 3 4 2 の下側の面部を貫通する支持棒 3 4 3 を介して支持されている。

【 0 1 4 8 】

支持棒 3 4 3 は、直線棒状の部材であり、支持板 3 4 1 の下側から突片状に突出した取付金具 3 4 2 を貫通した状態で、ナット等の固定具によって取付金具 3 4 2 に固定された状態で設けられている。支持棒 3 4 3 は、軸方向をコンベヤ 7 の傾斜方向（搬送方向）に沿わせた状態で設けられている。支持棒 3 4 3 の前側の端部形成された係止孔 3 4 3 a に、付勢バネ 1 4 7 の後側の係止部が係止支持されている。

20

【 0 1 4 9 】

付勢バネ 1 4 7 の前側は、チェーンケース 1 4 5 の後面部 1 4 5 a に固定された係止部材 3 4 4 に係止支持されている。係止部材 3 4 4 は、チェーンケース 1 4 5 において回動軸線 G 1 よりも後側に位置する後面部 1 4 5 a の下部から下側に向けて突出しており、下端部に形成された孔部 3 4 4 a に付勢バネ 1 4 7 の前側の係止部を係止させている。

【 0 1 5 0 】

30

このようにコンベヤ 7 とチェーンケース 1 4 5 との間に設けられた付勢バネ 1 4 7 の弾性力により、チェーンケース 1 4 5 は、回動軸線 G 1 よりも後側の部分から後斜め上方に引っ張られている。これにより、チェーンケース 1 4 5 は、回動軸線 G 1 を中心とした回動について、補助搬送ホイール 1 4 1 を下方へ移動させる下降方向に付勢されている（図 1 4 A、矢印 L 1 参照）。

【 0 1 5 1 】

チェーンケース 1 4 5 の下降方向の回動については、チェーンケース 1 4 5 の前部と左側のチェーンケース 1 2 5（コンベヤ 7 の左側面部）との間に設けられたストッパ支持棒 3 4 5 により、所定の位置で回動が規制されている。ストッパ支持棒 3 4 5 は、コンベヤ 7 の左側面部に固定された L 字状の取付金具 3 4 6 に対して設けられている。

40

【 0 1 5 2 】

ストッパ支持棒 3 4 5 は、直線棒状の部材であり、略上下方向を軸方向として、コンベヤ 7 の左側から突片状に突出した取付金具 3 4 6 を貫通した状態で、ナット等の固定具によって取付金具 3 4 6 に固定された状態で設けられている。

【 0 1 5 3 】

ストッパ支持棒 3 4 5 の上端部は、チェーンケース 1 4 5 の下面部 1 4 5 b を貫通してチェーンケース 1 4 5 内に挿入されている。ストッパ支持棒 3 4 5 において、チェーンケース 1 4 5 の下面部 1 4 5 b の下側の部位には、ナットを螺合させること等によって形成された拡径状の部分である下係止部 3 4 7 が設けられている。下係止部 3 4 7 がストッパとして機能し、チェーンケース 1 4 5 の下降回動が規制される。

50

【 0 1 5 4 】

チェンケース 1 4 5 内に挿入されたストッパ支持棒 3 4 5 の上端部には、下係止部 3 4 7 と同様の拡径状の部分である上係止部 3 4 8 が設けられている。上係止部 3 4 8 は、ストッパ支持棒 3 4 5 の抜け止部として機能する。ストッパ支持棒 3 4 5 における下係止部 3 4 7 の位置の調整により、自然状態におけるチェンケース 1 4 5 の高さが調整される。また、ストッパ支持棒 3 4 5 における下係止部 3 4 7 と上係止部 3 4 8 の間隔により、チェンケース 1 4 5 の回動範囲が規定される。

【 0 1 5 5 】

図 1 4 B に示すように、回動支持アーム 1 4 6 は、チェンケース 1 4 5 と同様に、コンベヤ 7 との間に設けられた付勢バネ 1 4 8 の弾性力により、回動軸線 G 1 の軸回りに、前側を下方に移動させる向きに付勢されている。付勢バネ 1 4 8 は、回動支持アーム 1 4 6 の後側において、側面視で右側のチェンケース 1 2 5 の下側に支持された状態で設けられている。

10

【 0 1 5 6 】

付勢バネ 1 4 8 は、付勢バネ 1 4 7 と同様のコイルスプリングであり、付勢バネ 1 4 7 の支持構成と左右対称で同様の構成により、コンベヤ 7 に対して支持されている。すなわち、付勢バネ 1 4 8 は、右側のチェンケース 1 2 5 に対して、支持板 3 4 1、取付金具 3 4 2 および支持棒 3 4 3 を介して支持されている。

【 0 1 5 7 】

付勢バネ 1 4 8 の前側は、回動支持アーム 1 4 6 において回動支持アーム 1 4 6 の後側に延出した付勢用アーム部 1 4 6 c に係止支持されている。付勢用アーム部 1 4 6 c は、回動支持アーム 1 4 6 のアーム本体部 1 4 6 s と回動軸線 G 1 回りに一体的に回動する部分として、アーム本体部 1 4 6 s の基端部から後下方へと延出している。付勢用アーム部 1 4 6 c の先端部に形成された孔部 1 4 6 d に付勢バネ 1 4 8 の前側の係止部が係止されている。

20

【 0 1 5 8 】

このようにコンベヤ 7 と回動支持アーム 1 4 6 との間に設けられた付勢バネ 1 4 8 の弾性力により、回動支持アーム 1 4 6 は、回動軸線 G 1 よりも後側の部分から後斜め上方に引っ張られている。これにより、回動支持アーム 1 4 6 は、回動軸線 G 1 を中心とした回動について、補助搬送ホイール 1 4 1 を下方へ移動させる下降方向に付勢されている（図 1 4 B、矢印 L 2 参照）。

30

【 0 1 5 9 】

回動支持アーム 1 4 6 の下降方向の回動については、チェンケース 1 4 5 と同様の構成が用いられ、回動支持アーム 1 4 6 のアーム本体部 1 4 6 s の中央部と右側のチェンケース 1 2 5（コンベヤ 7 の右側面部）との間に設けられたストッパ支持棒 3 5 0 により、所定の位置で回動が規制されている。ストッパ支持棒 3 5 0 は、コンベヤ 7 の右側面部に固定された L 字状の取付金具 3 5 1 に対して設けられている。

【 0 1 6 0 】

ストッパ支持棒 3 5 0 の上端部は、回動支持アーム 1 4 6 の下面部 1 4 6 e を貫通して中空状に構成された回動支持アーム 1 4 6 のアーム本体部 1 4 6 s 内に挿入されている。ストッパ支持棒 3 5 0 において、回動支持アーム 1 4 6 の下面部 1 4 6 e の下側の部位には、下降回動を規制するストッパとして機能する下係止部 3 5 2 が設けられており、回動支持アーム 1 4 6 内に挿入された上端部には、抜け止部として機能する上係止部 3 5 3 が設けられている。ストッパ支持棒 3 5 0 における下係止部 3 5 2 の位置の調整により、自然状態における回動支持アーム 1 4 6 の高さが調整される。また、ストッパ支持棒 3 5 0 における下係止部 3 5 2 と上係止部 3 5 3 の間隔により、回動支持アーム 1 4 6 の回動範囲が規定される。

40

【 0 1 6 1 】

以上のように、補助搬送装置 1 4 0 においては、左右の付勢バネ 1 4 7，1 4 8 によってそれぞれコンベヤ 7 に対して弾性支持されたチェンケース 1 4 5 および回動支持アーム

50

146により、補助搬送ホイール141は、回動軸線G1回りに上下揺動可能に支持されている(図14A、図14B、矢印L3参照)。補助搬送ホイール141は、回動軸線G1回りに上昇する際、左右の付勢バネ147、148の付勢力に抗して回動することになる。

【0162】

補助搬送装置140は、コンベヤ7から取り出された動力により駆動するように構成されている。つまり、補助搬送装置140は、コンベヤ7からの動力の伝達を受けて補助搬送ホイール141を回転駆動させる。

【0163】

図15に示すように、コンベヤ7の動力は、動力取出軸151により回転動力として取り出され、チェンケース145内に設けられたチェン伝動機構152により、補助搬送ホイール141の駆動軸142に伝達される。動力取出軸151は、右側の部分を左側のチェンケース125内に位置させ、動力取出軸151の右端部に固設された入力スプロケット153を、チェンケース125内のチェン126に係合させている。

【0164】

入力スプロケット153は、コンベヤ7の下部において、鱗茎部2aの搬送面側と反対側、つまりチェン126の下側における外周側からチェン126に係合している(図11参照)。左側のチェンケース125内において、入力スプロケット153の前方の近傍には、チェン126の内周側からチェン126に係合したテンションローラ154が設けられている。このように、補助搬送ホイール141の動力は、コンベヤ7の中途部からコンベヤ7の搬送方向に対して逆回転で取り出される。

【0165】

動力取出軸151は、軸心をチェンケース145の回動軸線G1に一致させている。つまり、チェンケース145は、動力取出軸151を回動軸として、コンベヤ7に対して回動可能に支持されている。一方、回動支持アーム146は、右側のチェンケース125に対して、回動軸線G1を回動軸心とする軸支部146bにより回動可能に支持されている。このように、チェンケース145、回動支持アーム146および補助搬送ホイール141を含む補助搬送装置140は、コンベヤ7の動力を取り出す動力取出軸151を回動中心として上下方向に回動可能に設けられている。

【0166】

チェン伝動機構152は、図15に示すように、動力取出軸151の左端部に固設された駆動スプロケット156と、補助搬送ホイール141の駆動軸142の左端部に固設された従動スプロケット157と、これらのスプロケットに巻回された無端状のチェン158とを有する。このような構成において、コンベヤ7の左側のチェン126の回動にともなう動力取出軸151の回転により、動力取出軸151と一体的に駆動スプロケット156が回転し、チェン158および従動スプロケット157を介して、駆動軸142が回転し、補助搬送ホイール141が回転駆動する。

【0167】

補助搬送ホイール141は、補助搬送ホイール141の回転軌跡が土落とし装置27からコンベヤ7への鱗茎部2aの移動経路を通るように設けられている。つまり、補助搬送ホイール141は、第3土落としホイール110Cからコンベヤ7へと受け継がれる鱗茎部2aに突起部143bを接触作用させるように設けられている。

【0168】

具体的には、図11に示すように、補助搬送ホイール141は、側面視において、突起部143bの先端の回転軌跡H1が、第3土落としホイール110Cの突起部116bの先端の回転軌跡A3に接するような位置あるいは略接するような位置に設けられている。なお、補助搬送ホイール141は、前後方向について、第3土落としホイール110Cに対して、平面視で前側の大部分を重ねる位置に設けられている。また、補助搬送ホイール141は、側面視において、回転軌跡H1がコンベヤ7による回動軌跡B1との間にわずかな間隔を隔てるような位置に設けられている。

【0169】

10

20

30

40

50

補助搬送ホイル 1 4 1 は、第 2 土落としホイル 1 1 0 B と同様に、ホイル本体 1 4 3 の突起部 1 4 3 b を、9 個のホイル本体 1 1 6 を有する第 3 土落としホイル 1 1 0 C の突起部 1 1 6 b に対して互い違いに位置させるように、8 個のホイル本体 1 4 3 を有する。また、補助搬送ホイル 1 4 1 において、複数のホイル本体 1 4 3 は、形状・寸法を共通とし、補助搬送ホイル 1 4 1 の回転方向について共通の位相で設けられている。なお、補助搬送ホイル 1 4 1 における複数のホイル本体 1 4 3 の位相は異なってもよい。

【0170】

以上のような補助搬送装置 1 4 0 を備えた構成において、土落とし装置 2 7 の第 3 土落としホイル 1 1 0 C からコンベヤ 7 の搬送始端部に受け継がれる鱗莖部 2 a は、補助搬送ホイル 1 4 1 の突起部 1 4 3 b の作用を受けることで、後側に押されてコンベヤ 7 へと導かれる。鱗莖部 2 a は、コンベヤ 7 に受け継がれるに際し、第 3 土落としホイル 1 1 0 C および補助搬送ホイル 1 4 1 により挟み込まれた態様で、コンベヤ 7 へと送出される。ここで、状態体内 1 3 5 上の鱗莖部 2 a も補助搬送ホイル 1 4 1 によりコンベヤ 7 へと送出される。

【0171】

また、チェンケース 1 4 5 および回転支持アーム 1 4 6 を介して補助搬送ホイル 1 4 1 をコンベヤ 7 に対して左右の付勢バネ 1 4 7, 1 4 8 によって弾性支持した構成により、補助搬送ホイル 1 4 1 が自動的に昇降することになる。すなわち、比較的大きい鱗莖部 2 a がコンベヤ 7 へと送出される場合は、補助搬送ホイル 1 4 1 が逃げることで付勢力に抗して持ち上がり、比較的小さい鱗莖部 2 a がコンベヤ 7 へと送出される場合は、付勢力により補助搬送ホイル 1 4 1 が下側に位置することになる。なお、補助搬送ホイル 1 4 1 が有するホイル本体 1 4 3 は、本実施形態のようにスターホイル形状のものに限らず、例えば羽根状の突片部を有するものや多角形ローラ等であってもよい。

【0172】

以上のような構成を備えた土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 は、左右方向について左右のクローラ走行装置 4 の間に設けられている。ここで、野菜収穫機 1 が備える左右のクローラ走行装置 4 の配置構成について説明する。

【0173】

野菜収穫機 1 において、左右のクローラ走行装置 4 は、引抜搬送装置 2 4 の左右方向の幅の範囲内に設けられている。上述のとおり、3 組の引抜搬送装置 2 4 の左右方向の幅は、後側から前側にかけて徐々に広がっている。このような構成において、3 組の引抜搬送装置 2 4 の左右方向の最大幅は、左側の引抜搬送装置 2 4 の上流側挟持搬送装置 8 1 の前端部の左端と、右側の引抜搬送装置 2 4 の上流側挟持搬送装置 8 1 の前端部の右端との間の幅 P 1 となる（図 4 参照）。

【0174】

このような 3 組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 の範囲内に、左右のクローラ走行装置 4 が配置されている。すなわち、左右方向について、左側のクローラ走行装置 4 の左外側の縁端（位置 Q 1 参照）は、3 組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 を規定する左端よりも左右内側（右側）に位置している。また、左右方向について、右側のクローラ走行装置 4 の右外側の縁端（位置 Q 2 参照）は、3 組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 を規定する右端よりも左右内側（左側）に位置している。したがって、図 4 に示すように、左右方向について、左右のクローラ走行装置 4 の左右方向の幅 P 2 が、3 組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 の範囲内に納まっている。

【0175】

このような構成においては、左右一対のクローラ走行装置 4 は、機体幅方向（左右方向）について、引抜搬送装置 2 4 によるタマネギ 2 の収穫範囲内に位置することになる。図 4 に示すように、野菜収穫機 1 において、タマネギ 2 の収穫範囲は、左右方向について、左端の分草装置 2 1 の分草ケース 5 1 の左側面部と、右端の分草装置 2 1 の分草ケース 5 1 の右側面部との間の幅（収穫幅 R 1）となる。つまり、左右方向について、左右のクローラ走行装置 4 の左右方向の幅 P 2 が、タマネギ 2 の収穫範囲に対応した幅である収

穫幅 R 1 の範囲内に納まっている。

【 0 1 7 6 】

特に、本実施形態では、3組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 は、収穫幅 R 1 の範囲内に納まっており、3組の引抜搬送装置 2 4 についての幅 P 1 の範囲内に、左右のクローラ走行装置 4 の左右方向の幅 P 2 が納まっている。収穫幅 R 1 は、掘起し装置 2 3 による掘起し幅と略一致している。

【 0 1 7 7 】

以上のようなクローラ走行装置 4 の配置構成を備えた野菜収穫機 1 は、茎葉切断装置 2 6 から落下する鱗茎部 2 a を土落とし装置 2 7 へと案内する落下案内装置 1 6 0 を備えている。落下案内装置 1 6 0 は、左右方向について土落とし装置 2 7 の幅の範囲外の位置で

10

【 0 1 7 8 】

野菜収穫機 1 において、左右両側の搬送切断ユニット構成 8 0 を構成する茎葉切断装置 2 6 による茎葉部 2 b の切断位置は、左右方向について、土落とし装置 2 7 の幅の範囲に対して、左右方向について外側の位置となる。

【 0 1 7 9 】

具体的には、図 9 に示すように、土落とし装置 2 7 の幅である土落とし装置幅 T 0 は、左側の土落としフレーム 1 1 1 の左右外側となる左側面と、右側の土落としフレーム 1 1 1 の左右外側となる右側面との間の幅である。土落とし装置幅 T 0 は、コンベヤ 7 の装置幅と同じまたは略同じとなっている。また、左右の搬送切断ユニット構成 8 0 において、左右方向について、茎葉切断装置 2 6 による茎葉部 2 b の切断位置は、肩揃え装置 2 5 による茎葉部 2 b の挟持位置であり、左右の回転刃 1 0 0 の重なり部分の位置となる。

20

【 0 1 8 0 】

左右方向について、左側（図 9 において右側）の茎葉切断装置 2 6 による茎葉部 2 b の切断位置 U 1 は、土落とし装置幅 T 0 の左端位置 T 1 よりも左右外側（左側）に位置している。同様に、左右方向について、右側（図 9 において左側）の茎葉切断装置 2 6 による茎葉部 2 b の切断位置 U 2 は、土落とし装置幅 T 0 の右端位置 T 2 よりも左右外側（右側）に位置している。左側の切断位置 U 1 と右側の切断位置 U 2 との間の幅が、作物落下位置幅 U 0 となる。

30

【 0 1 8 1 】

このように、茎葉部 2 b の切断位置 U 1 , U 2 が土落とし装置幅 T 0 の左右外側に位置する構成において、切断位置 U 1 , U 2 からそのまま下方に向けて落下する鱗茎部 2 a は、土落とし装置 2 7 に受け入れられないことになる。そこで、落下案内装置 1 6 0 により、左右両側の茎葉切断装置 2 6 から落下する鱗茎部 2 a が土落とし装置 2 7 へと案内される。

【 0 1 8 2 】

したがって、落下案内装置 1 6 0 は、左右両側の搬送切断ユニット構成 8 0 それぞれに対して設けられている。すなわち、野菜収穫機 1 は、落下案内装置 1 6 0 として、左側の搬送切断ユニット構成 8 0 を構成する茎葉切断装置 2 6 から落下する鱗茎部 2 a を土落とし装置 2 7 へと案内する左側の落下案内装置 1 6 0 L と、右側の搬送切断ユニット構成 8 0 を構成する茎葉切断装置 2 6 から落下する鱗茎部 2 a を土落とし装置 2 7 へと案内する右側の落下案内装置 1 6 0 R とを備えている。

40

【 0 1 8 3 】

落下案内装置 1 6 0 は、図 9 および図 1 0 に示すように、鱗茎部 2 a の案内面をなす装置本体としてのガイド部材 1 6 1 を有する。ガイド部材 1 6 1 は、左右の茎葉切断装置 2 6 の下側から落下した鱗茎部 2 a を受けて左右中間部に位置する土落とし装置 2 7 へと導くように、左右外側から左右内側に向けて下る斜面をなすように傾斜状に設けられている。

【 0 1 8 4 】

ガイド部材 1 6 1 は、傾斜状の案内面 1 6 2 a をなす案内面部 1 6 2 と、案内面部 1 6

50

2の後側の縁部に沿って設けられた後壁部163と、案内面部162の左右外側の縁部に沿って設けられた側壁部164とを含んで構成されている。

【0185】

案内面部162の上側の面である案内面162aは、正面視において上側から下側にかけて左右外側から左右内側へ向かう傾斜面となっている。つまり、案内面部162は、左右外側から左右内側に向けて下り傾斜した坂をなす部分として設けられている。

【0186】

案内面部162は、左右方向について、左右外側の縁部、つまり上側の縁部を、茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断位置U1、U2よりも左右外側に位置させるように設けられている。ここで、案内面部162は、例えば一般的なタマネギ2の鱗茎部2aの直径分、左右外側の縁部を切断位置U1、U2に対して左右外側に位置させるように設けられる。これにより、茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断により肩揃え装置25の搬送終端部近傍の位置から落下する鱗茎部2aが案内面部162上に落下することになる。

10

【0187】

また、案内面部162は、前後方向について、茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断により落下する鱗茎部2aを受ける範囲をカバーする長さを有する。案内面部162は、前後方向について、第1土落としホイール110Aおよび第2土落としホイール110Bそれぞれのホイール本体116の回転基部116aを含む範囲にわたる長さを有する。

【0188】

後壁部163は、案内面部162の後縁部から鉛直状に立ち上がった縦面部であり、案内面部162の後縁部の左右方向の全体にわたる範囲に形成されている。後壁部163により、案内面部162上から後側への鱗茎部2aの落下が規制される。

20

【0189】

側壁部164は、案内面部162の左右外側の縁部から鉛直状に立ち上がった縦面部であり、案内面部162の左右外側の縁部の前後方向の全体にわたる範囲に形成されている。側壁部164の後側は、後壁部163の左右外側に繋がっている。側壁部164により、案内面部162上から左右外側への鱗茎部2aの落下が規制される。

【0190】

ガイド部材161は、下端部を、左右の土落としフレーム111の左右内側に位置させ、土落としフレーム111に対してボルト等の固定具によって固定支持させている。一方、ガイド部材161の上側は、支持棒165を介して、作業部フレーム30を構成する所定のフレーム部分に対して連結支持されている(図10参照)。支持棒165の一端側には図示せぬ支持板部が設けられており、この支持板部が、ガイド部材161の側壁部164に対して外側からボルト等の固定具によって固定支持されている。支持棒165の他端側には、支持板部165aが設けられており、この支持板部165aが、作業部フレーム30を構成する所定のフレーム部分に対してボルト等の固定具等を介して固定支持されている。

30

【0191】

以上のように左右の落下案内装置160を備えた構成によれば、図9に示すように、左側の茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断により落下する鱗茎部2aは、そのまま落下することで、ガイド部材161の案内面部162の左右外側の部分の上に落下する(矢印V1参照)。案内面部162上に落下した鱗茎部2aは、案内面部162の傾斜により自重によって案内面162a上を滑り落ち、土落とし装置27へと流れ込む(図9、図10、矢印V2参照)。

40

【0192】

なお、中央の搬送切断ユニット構成80を構成する茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断位置は、左右方向について、土落とし装置幅T0の中央部に位置する。このため、中央の茎葉切断装置26による茎葉部2bの切断によって落下する鱗茎部2aは、土落とし装置27上に直接落下する(図9、矢印V3参照)。

【0193】

50

〔収容部〕

収容部 8 は、コンベヤ 7 の後側に設けられている。収容部 8 は、走行機体 3 の後側において、操作部 5 の右方であって、左右方向の中間部に設けられている。収容部 8 は、コンベヤ 7 の搬送終端部から鱗莖部 2 a を落下させ、回収容器としての収穫ネット 1 7 0 へと収容するための構成である（図 5 参照）。

【0194】

収容部 8 は、コンベヤ 7 の終端から流下する鱗莖部 2 a を受け入れる排出ホッパ 1 7 1 を有する。排出ホッパ 1 7 1 は、左右方向についてコンベヤ 7 の搬送幅の全体を含む開口幅で上側を開放させた投入口部 1 7 2 をなすホッパ本体部 1 7 3 と、ホッパ本体部 1 7 3 の下側に設けられた案内部 1 7 4 とを有する。排出ホッパ 1 7 1 は、案内部 1 7 4 の下側において、投入口部 1 7 2 よりも小さい開口部である排出口部 1 7 5 を有する。

10

【0195】

収穫ネット 1 7 0 は、ネットにより袋状に形成された収穫袋である。収穫ネット 1 7 0 は、開放側を上側として、排出ホッパ 1 7 1 の内部に連通するように排出口部 1 7 5 に取り付けられている。

【0196】

排出ホッパ 1 7 1 の下方には、排出口部 1 7 5 に取り付けられた状態の収穫ネット 1 7 0 を下側から支持する支持台 1 7 6 が設けられている。支持台 1 7 6 は、水平状の支持面 1 7 6 a を有する。支持台 1 7 6 は、走行機体 3 から支持部材を介して後方に向けて水平状に突出するように設けられている。支持台 1 7 6 は、支持面 1 7 6 a をなす水平状の支持面部 1 7 7 と、支持面部 1 7 7 の左右両側に設けられた側壁部 1 7 8 とを有する。

20

【0197】

このような構成の収容部 8 において、コンベヤ 7 により後上方に搬送され（図 5、矢印 W 1 参照）、コンベヤ 7 の搬送終端部から後側に落下する鱗莖部 2 a は（図 5、矢印 W 2 参照）、投入口部 1 7 2 から排出ホッパ 1 7 1 に投入され、排出ホッパ 1 7 1 内を通過して収穫ネット 1 7 0 内に収容されていく。鱗莖部 2 a で満杯となった収穫ネット 1 7 0 は適宜交換される。なお、回収容器として、収穫ネット 1 7 0 の代わりに、支持台 1 7 6 上にコンテナを載置し、排出ホッパ 1 7 1 から排出される鱗莖部 2 a をコンテナ内に収容していてもよい。

【0198】

30

〔動力伝達構成〕

本実施形態に係る野菜収穫機 1 における動力伝達構成について、図 1 5 および図 1 6 を用いて説明する。なお、図 1 6 は、図 1 5 の一部分拡大図であり、搬送切断ユニット構成 8 0 についての動力伝達構成を示す図である。

【0199】

図 1 5 に示すように、エンジン 1 0 の出力軸 1 0 a の回転駆動力は、第 1 チェン伝動機構 2 0 1 により、エンジン 1 0 の近傍に搭載された油圧ポンプ 2 0 0 の入力軸 2 0 0 a に入力される。

【0200】

また、エンジン 1 0 の出力軸 1 0 a の回転駆動力は、第 2 チェン伝動機構 2 0 2 により、左右方向を軸方向として設けられたカウンタ軸 2 0 3 に入力される。エンジン 1 0 の動力は、カウンタ軸 2 0 3 を介して、クローラ走行装置 4 を駆動させる走行駆動系と、各作業部を駆動させる作業駆動系とに二分される。

40

【0201】

走行駆動系に関し、カウンタ軸 2 0 3 の回転動力は、第 1 ベルト伝動機構 2 0 5 により、トランスミッション 1 1 の入力軸 1 1 a に伝達される。第 1 ベルト伝動機構 2 0 5 には、走行・作業クラッチレバー 1 3 により操作される走行クラッチ 2 0 6 が設けられている。トランスミッション 1 1 の入力軸 1 1 a に入力された回転動力は、トランスミッション 1 1 が有する伝動機構によってトランスミッション 1 1 の左右の車軸 1 1 b に伝達される。車軸 1 1 b の両端部には、クローラ走行装置 4 の駆動輪 4 a が取り付けられている。

50

【 0 2 0 2 】

作業駆動系に関し、カウンタ軸 2 0 3 の回転動力は、第 2 ベルト伝動機構 2 0 7 により、左右方向を軸方向として設けられた作業部入力軸 2 0 8 に入力される。第 2 ベルト伝動機構 2 0 7 には、走行・作業クラッチレバー 1 3 により操作される作業クラッチ 2 0 9 が設けられている。

【 0 2 0 3 】

作業部入力軸 2 0 8 の左端部と、コンベヤ入力軸 1 2 7 との間には、入力スプロケット 1 2 9 を含む第 3 チェン伝動機構 2 1 0 が設けられており、第 3 チェン伝動機構 2 1 0 により、作業部入力軸 2 0 8 の回転動力がコンベヤ入力軸 1 2 7 に伝達される。コンベヤ入力軸 1 2 7 の回転駆動力は、左右のチェン 1 2 6 を含むチェン伝動機構によって、コンベヤ従動軸 1 2 8 に伝達され、コンベヤ 7 が駆動する。

10

【 0 2 0 4 】

コンベヤ従動軸 1 2 8 の回転動力は、入力スプロケット 1 1 8 a を含むチェン伝動機構 2 1 1 により、第 3 土落としホイール 1 1 0 C の土落とし駆動軸 1 1 5 に伝達される。第 3 土落としホイール 1 1 0 C の駆動軸 1 1 5 の回転動力は、出力スプロケット 1 1 8 b を含むチェン伝動機構によって第 2 土落としホイール 1 1 0 B に伝達され、第 2 土落としホイール 1 1 0 B の回転動力は、出力スプロケット 1 1 9 b を含むチェン伝動機構によって第 1 土落としホイール 1 1 0 A に伝達される。また、コンベヤ 7 の左側のチェン 1 2 6 の回転動力は、動力取出軸 1 5 1 により取り出され、チェン伝動機構 1 5 2 によって補助搬送ホイール 1 4 1 に伝達される。

20

【 0 2 0 5 】

一方、作業部入力軸 2 0 8 の回転動力は、作業部入力軸 2 0 8 の右端部に固設されたベベルギア 2 1 5 およびこれに噛合するベベルギア 2 1 6 を介して、走行機体 3 の右側において平面視で前後方向に沿うように配された作業部伝達軸 2 1 7 に伝達される。作業部伝達軸 2 1 7 の回転動力は、作業部伝達軸 2 1 7 の前端部に固設されたベベルギア 2 1 8 およびこれに噛合するベベルギア 2 1 9 を介して、機体左右方向を軸方向として配された作業部入力軸 2 2 0 に伝達される。

【 0 2 0 6 】

作業部入力軸 2 2 0 の回転動力は、図 1 6 に示すように、作業部入力軸 2 2 0 に設けられたウォーム 2 2 3、およびこれに噛合するウォームホイール 2 2 4 からなるウォームギア 2 2 2 を介して、各搬送切断ユニット構成 8 0 における左右の搬送入力軸 8 9 のうち、右側のベルト挟持体 2 4 A の搬送入力軸 8 9 A に伝達される。搬送入力軸 8 9 A の回転動力は、左右方向に配された連結軸 2 2 5 を介して、左側のベルト挟持体 2 4 A の搬送入力軸 8 9 B に伝達される。連結軸 2 2 5 の両端部には、それぞれ搬送入力軸 8 9 A、8 9 B に固設されたベベルギア 2 2 6 に噛合するベベルギア 2 2 7 が設けられている。

30

【 0 2 0 7 】

左右のベルト挟持体 2 4 A それぞれの搬送入力軸 8 9 の回転動力により、引抜搬送装置 2 4、肩揃え装置 2 5 および茎葉切断装置 2 6 が駆動する。なお、連結軸 2 2 5 およびベベルギア 2 2 6、2 2 7 は、左右の搬送入力軸ケース 9 0 の下端部間に架設された連結軸ケース 2 2 8 内に収納されている（図 7 参照）。

40

【 0 2 0 8 】

また、作業部入力軸 2 2 0 の回転動力は、作業部入力軸 2 2 0 の右端部に固設されたスプロケット 2 2 9 を含む第 4 チェン伝動機構 2 3 0 により、掘取駆動軸 7 8 に伝達される。掘取駆動軸 7 8 の回転動力により、掘起し装置 2 3 が駆動する。また、掘取駆動軸 7 8 の回転動力は、掘取駆動軸 7 8 の右端部に固設されたスプロケット 2 3 1 を含む第 5 チェン伝動機構 2 3 2 により、前処理駆動軸 5 5 に伝達される。前処理駆動軸 5 5 の回転動力により、6 条用の分草装置 2 1 および掻込み装置 2 2 が駆動する。

【 0 2 0 9 】

[茎葉排出構成]

野菜収穫機 1 は、茎葉切断装置 2 6 によって鱗茎部 2 a から切り離れた茎葉部 2 b を所

50

定の場所へと排出するための茎葉排出構成を備えている。野菜収穫機 1 は、左右両側の搬送切断ユニット構成 8 0 で生じる茎葉部 2 b を排出するための構成と、中央の搬送切断ユニット構成 8 0 で生じる茎葉部 2 b を排出するための構成との 2 種類の茎葉排出構成を備えている。

【 0 2 1 0 】

野菜収穫機 1 は、図 1 7 に示すように、引抜搬送装置 2 4 として、左右外側に位置する外側引抜搬送装置 2 4 X と、左右中間部に位置する中央の内側引抜搬送装置 2 4 Y とを備える。そして、野菜収穫機 1 は、各搬送切断ユニット構成 8 0 において茎葉切断装置 2 6 によって切断された茎葉部 2 b を左右外側に排出する排葉装置として、外側引抜搬送装置 2 4 X によって搬送されるタマネギ 2 から切断された茎葉部 2 b を排出する第 1 の排葉装置である放出ガイド装置 2 4 0 と、内側引抜搬送装置 2 4 Y によって搬送されるタマネギ 2 から切断された茎葉部 2 b を左右一側である右側に排出する第 2 の排葉装置である排葉搬送装置 2 5 0 とを備える。

10

【 0 2 1 1 】

図 7 および図 1 8 に示すように、放出ガイド装置 2 4 0 は、外側引抜搬送装置 2 4 X の搬送終端部、つまり下流側挟持搬送装置 8 2 の後端部に設けられている。放出ガイド装置 2 4 0 は、上下一対の放出ガイド体 2 4 1 と、放出ホイール 2 4 2 とを有する。放出ガイド装置 2 4 0 は、下流側挟持搬送装置 8 2 を構成する左右の下流側ベルト挟持体 8 2 A のうち、主に左右外側に位置する下流側ベルト挟持体 8 2 A の後端部に対して設けられている。なお、左側の外側引抜搬送装置 2 4 X に対して設けられた放出ガイド装置 2 4 0 と、右側の外側引抜搬送装置 2 4 X に対して設けられた放出ガイド装置 2 4 0 とは、左右対称に構成されている。

20

【 0 2 1 2 】

放出ガイド体 2 4 1 は、所定の湾曲形状を有する棒状の部材により構成されている。放出ガイド体 2 4 1 は、左右外側の下流側ベルト挟持体 8 2 A の後端部に位置する駆動プーリ 8 7 の外形に沿うように円弧状に湾曲した形状を有する。放出ガイド体 2 4 1 は、左右外側の下流側ベルト挟持体 8 2 A の後端部に位置する駆動プーリ 8 7 の下側において、駆動プーリ 8 7 を軸支する搬送入力軸 8 9 の軸方向に対して垂直な平面に大部分を沿わせるように設けられている。

【 0 2 1 3 】

放出ガイド体 2 4 1 の左右内側の端部は、左右の下流側ベルト挟持体 8 2 A 間において前方に延設され、左右内側の下流側ベルト挟持体 8 2 A の駆動プーリ 8 7 の前下方の位置において、左右内側の下流側ベルト挟持体 8 2 A を構成する所定のフレーム部分に対して支持プレート 2 4 3 等を介してボルト等の固定具によって固定支持されている（図 7 参照）。放出ガイド体 2 4 1 は、左右内側の下流側ベルト挟持体 8 2 A に対する固定部分から、左右外側の下流側ベルト挟持体 8 2 A の搬送ベルト 8 6 の回動方向に沿うように左右外側に回り込み、駆動プーリ 8 7 の外形に沿う円弧状の部分を延出し、端部を左右外側に向けている。

30

【 0 2 1 4 】

すなわち、放出ガイド体 2 4 1 は、搬送入力軸 8 9 の軸方向視において、支持プレート 2 4 3 による基端部の固定部分から、左右の駆動プーリ 8 7 , 8 7 の間を通り、左右外側の駆動プーリ 8 7 の円周形状に沿うように下流側ベルト挟持体 8 2 A の後側に回り込み、下流側ベルト挟持体 8 2 A の後端部の左右外側に先端部を位置させている。

40

【 0 2 1 5 】

放出ガイド体 2 4 1 は、搬送入力軸 8 9 の軸方向視において、左右外側の下流側ベルト挟持体 8 2 A の後端部を外側から囲むように、搬送ベルト 8 6 よりも外周側に位置している。上下の放出ガイド体 2 4 1 は、搬送入力軸 8 9 の軸方向視で重なるように互いに同じ湾曲形状を有し、搬送入力軸 8 9 の軸方向に所定の間隔を隔てた位置に固定状態で支持されている。

【 0 2 1 6 】

50

放出ホイール 242 は、左右外側の下流側ベルト挟持体 82A の下側において、搬送入力軸 89 の軸方向について、上下の放出ガイド体 241 の間に設けられている。放出ホイール 242 は、左右外側の下流側ベルト挟持体 82A の搬送入力軸 89 と同軸心上に位置し、左右外側の下流側ベルト挟持体 82A の駆動プーリ 87 と連動して同じ方向に回転するように設けられている。

【0217】

放出ホイール 242 は、茎葉部 2b に作用させる部分として、径方向外側に向けて突出した複数の突起部 242a を有し、いわゆるスターホイール形状を有する。複数の突起部 242a は、放出ホイール 242 の回転による突起部 242a の先端部の軌跡が放出ガイド体 241 の円弧状の湾曲部に略一致するように、詳細には突起部 242a の先端部がわずかに放出ガイド体 241 からはみ出るように設けられている。

10

【0218】

以上のような構成を備えた放出ガイド装置 240 によれば、茎葉切断装置 26 によって切断されて下流側挟持搬送装置 82 に挟持された状態の茎葉部 2b が、上下の放出ガイド体 241 の基端部側から放出ガイド体 241 の内周側に導かれる。放出ガイド体 241 の内周側に導かれた茎葉部 2b は、放出ホイール 242 の作用により、放出ガイド体 241 の湾曲形状に沿って移動し、放出ガイド体 241 の左右外側の端部と放出ホイール 242 との間から左右外側に向けて放出される（図 4、図 9、矢印 J1 参照）。

【0219】

排葉搬送装置 250 は、内側引抜搬送装置 24Y の後側に設けられている。排葉搬送装置 250 は、ベルト搬送部として構成されており、互いに対向する側において後方に回転する一対の無端状の排葉ベルト 251 を有する。排葉ベルト 251 は、排葉搬送装置 250 の搬送始端部に設けられた駆動プーリ 252 と、排葉搬送装置 250 の搬送終端部に設けられた従動プーリ 253 に巻き掛けられている（図 9 参照）。このように、排葉搬送装置 250 は、駆動プーリ 252 および従動プーリ 253 に排葉ベルト 251 を巻回させたベルト挟持体 250A を左右一対備え、左右のベルト挟持体 250A 間に茎葉部 2b を挟持して搬送するように構成されている。なお、排葉ベルト 251 に対しては、複数のテンションプーリ等が設けられている。

20

【0220】

駆動プーリ 252 は、搬送入力軸 89 に対して設けられており、搬送入力軸 89 の回転にともなって下流側挟持搬送装置 82 の駆動プーリ 87 とともに回転駆動する（図 15 参照）。駆動プーリ 252 は、駆動プーリ 87 の下側に設けられている。つまり、排葉搬送装置 250 は、その搬送始端部を、内側引抜搬送装置 24Y の搬送終端部の下側に位置させている。したがって、排葉搬送装置 250 は、左右のベルト挟持体 250A の前側の端部を、それぞれ内側引抜搬送装置 24Y の左右の下流側ベルト挟持体 82A の後端部の下側に位置させている。

30

【0221】

排葉搬送装置 250 は、茎葉部 2b の搬送方向を、内側引抜搬送装置 24Y の搬送終端部から、後右斜め上方に向けるように傾斜状に設けられている。排葉搬送装置 250 は、側面視において、茎葉部 2b の搬送方向となる延伸方向の水平方向に対する傾斜角度を、引抜搬送装置 24 の傾斜角度と同程度としている。また、排葉搬送装置 250 は、平面視において、茎葉部 2b の搬送方向を、内側引抜搬送装置 24Y の搬送終端部から、右斜め後方に向けるように傾斜状に設けられている。

40

【0222】

以上のような構成を備えた排葉搬送装置 250 によれば、茎葉切断装置 26 によって切断されて下流側挟持搬送装置 82 に挟持された状態の茎葉部 2b が、排葉搬送装置 250 に受け継がれ、左右一対の排葉ベルト 251 間に挟持された状態で後右斜め上方へと搬送される。排葉搬送装置 250 により搬送される茎葉部 2b は、排葉搬送装置 250 の終端部において放出される（図 4、図 9、矢印 J2 参照）。

【0223】

50

以上のように左右の外側引抜搬送装置 2 4 X に対して設けられた放出ガイド装置 2 4 0 によって放出される茎葉部 2 b、および中央の内側引抜搬送装置 2 4 Y に対して設けられた排葉搬送装置 2 5 0 によって放出される茎葉部 2 b は、それぞれ、野菜収穫機 1 が備える排葉シュータにより、クローラ走行装置 4 上に落下するように案内される。野菜収穫機 1 は、左右の放出ガイド装置 2 4 0 および中央の排葉搬送装置 2 5 0 のそれぞれから排出される茎葉部 2 b を、左右のクローラ走行装置 4 の上面 4 e へ向けて案内するガイド部として、左右の側方排葉シュータ 2 6 1 (2 6 1 L , 2 6 1 R) と、後方排葉シュータ 2 6 3 とを備える。

【 0 2 2 4 】

左側の側方シュータ 2 6 1 L は、左側の放出ガイド装置 2 4 0 から放出された茎葉部 2 b を、左側のクローラ走行装置 4 上に落下するように案内する。右側の側方シュータ 2 6 1 R は、右側の放出ガイド装置 2 4 0 から放出された茎葉部 2 b を、右側のクローラ走行装置 4 に落下するように案内する。左右の側方排葉シュータ 2 6 1 は、略左右対称に構成されている。

10

【 0 2 2 5 】

側方排葉シュータ 2 6 1 は、放出ガイド装置 2 4 0 によって左右外側の下流側挟持搬送装置 8 2 の後端部から左右外側に向けて放出される茎葉部 2 b を、クローラ走行装置 4 よりも左右外側の位置で受け、クローラ走行装置 4 上に茎葉部 2 b が乗るように、茎葉部 2 b を左右内側に向けて落下させる。側方排葉シュータ 2 6 1 は、平面視において左右内側を開放させた略「コ」字状ないし略「U」字状をなす樋状の部分である。

20

【 0 2 2 6 】

側方排葉シュータ 2 6 1 は、左右方向を板厚方向とする鉛直状の側面部 2 6 5 と、側面部 2 6 5 の下側に連続した下案内面部 2 6 6 と、側面部 2 6 5 の上側に連続した上案内面部 2 6 7 と、前後方向を板厚方向とした前面部 2 6 8 および後面部 2 6 9 とを含んで構成されている。

【 0 2 2 7 】

下案内面部 2 6 6 は、正面視において上側から下側にかけて左右外側から左右内側へ向かう傾斜面部となっている。つまり、下案内面部 2 6 6 は、左右外側から左右内側に向けて下り傾斜した斜面をなす部分として設けられている。上案内面部 2 6 7 は、下案内面部 2 6 6 と同じ向きに傾斜した面部である。

30

【 0 2 2 8 】

側方排葉シュータ 2 6 1 は、放出ガイド装置 2 4 0 によって左右外側に向けて放出される茎葉部 2 b を受ける範囲を主に側面部 2 6 5 によりカバーするように設けられている。側方排葉シュータ 2 6 1 は、前後方向について、クローラ走行装置 4 の前半部の中間部に位置するように設けられている。また、側方排葉シュータ 2 6 1 は、下縁部を、側方排葉シュータ 2 6 1 の下方に位置するクローラ走行装置 4 の部分よりも上方に位置させている。また、側方排葉シュータ 2 6 1 は、上縁部を、放出ガイド装置 2 4 0 の近傍の高さに位置させている。

【 0 2 2 9 】

前面部 2 6 8 は、側面部 2 6 5 および下案内面部 2 6 6 の前縁部の略全体にわたる範囲から左右内側に向けて形成されている。前面部 2 6 8 により、茎葉部 2 b の前方への飛散が規制される。後面部 2 6 9 は、下案内面部 2 6 6 の後縁部から左右内側に向けて形成されている。後面部 2 6 9 により、茎葉部 2 b の後方への飛散が規制される。

40

【 0 2 3 0 】

側方排葉シュータ 2 6 1 は、作業部フレーム 3 0 を構成する下フレーム部 3 1 c の左右内側に位置しており、下フレーム部 3 1 c に対して固定された状態で設けられている。側方排葉シュータ 2 6 1 は、側面部 2 6 5 および下案内面部 2 6 6 の部分を、それぞれ支持部材 2 7 0 a、2 7 0 b 等を介してボルト等の固定具によって下フレーム部 3 1 c に固定させている (図 1 7 参照) 。

【 0 2 3 1 】

50

また、左右の側方排葉シュータ 2 6 1 それぞれの後部の左右内側であって放出ガイド装置 2 4 0 の後方の位置には、放出ガイド装置 2 4 0 から放出される茎葉部 2 b に対するガイド板 2 7 1 が設けられている。左右のガイド板 2 7 1 は、略左右対称に構成されている。ガイド板 2 7 1 は、前下がりの傾斜面をなす傾斜面部 2 7 2 と、傾斜面部 2 7 2 の上側に連続した上縦面部 2 7 3 と、傾斜面部 2 7 2 の下側に連続した下縦面部 2 7 4 とを有する屈曲板状の部材である。

【 0 2 3 2 】

傾斜面部 2 7 2 は、側面視において下流側挟持搬送装置 8 2 と平行状となるように傾斜しており、連結軸ケース 2 2 8 との干渉をさけつつ、搬送入力軸 8 9 の軸方向視で、下流側挟持搬送装置 8 2 の後端部の後側から左右外側にわたる範囲で放出ガイド装置 2 4 0 の後下側をカバーしている。上縦面部 2 7 3 は、前後方向を板厚方向とする鉛直板状の部分であり、下流側挟持搬送装置 8 2 の搬送終端部よりも高い位置まで延出している。下縦面部 2 7 4 は、前後方向を板厚方向とする鉛直板状の部分であり、前後方向について、側方排葉シュータ 2 6 1 の後面部 2 6 9 と略同一平面上に位置しており、左右方向について、後面部 2 6 9 の左右内側に位置している。

【 0 2 3 3 】

以上のように側方排葉シュータ 2 6 1 およびガイド板 2 7 1 を備えた構成によれば、側方排葉シュータ 2 6 1 およびガイド板 2 7 1 により囲まれた空間部分が、放出ガイド装置 2 4 0 から放出された茎葉部 2 b の排出経路となる。すなわち、放出ガイド装置 2 4 0 から放出された茎葉部 2 b は、側方排葉シュータ 2 6 1 およびガイド板 2 7 1 により囲まれた空間部分に投入され、側方排葉シュータ 2 6 1 のガイド作用を受けながら滑り落ち、クローラ走行装置 4 の上面 4 e 上に落下する。なお、クローラ走行装置 4 の上面 4 e は、履帯 4 d のうち、駆動輪 4 a と前側の従動輪 4 b との間の前下がりの傾斜状の部分の上側の面である。

【 0 2 3 4 】

クローラ走行装置 4 の上面 4 e 上に落下した茎葉部 2 b は、圃場を走行するクローラ走行装置 4 において、上面 4 e の前下がりの傾斜により、あるいは履帯 4 d の回動により前側に送られ、クローラ走行装置 4 の前側に落下し、野菜収穫機 1 の前進にともなってクローラ走行装置 4 によって踏まれることになる。

【 0 2 3 5 】

後方排葉シュータ 2 6 3 は、排葉搬送装置 2 5 0 によって中央の下流側挟持搬送装置 8 2 の後端部から後斜め右上方に向けて放出される茎葉部 2 b を、右側のクローラ走行装置 4 よりも左右内側（左側）の位置で受け、右側のクローラ走行装置 4 上に茎葉部 2 b が乗るように、茎葉部 2 b を左右外側に案内して落下させる。

【 0 2 3 6 】

後方排葉シュータ 2 6 3 は、右側にかけて下り傾斜状に設けられた案内面部 2 7 5 と、案内面部 2 7 5 の下側に連続した下縦面部 2 7 6 とを含んで構成されている（図 1 7 参照）。

【 0 2 3 7 】

案内面部 2 7 5 は、正面視において上側から下側にかけて左右内側から左右外側へ向かう傾斜面部となっている。つまり、案内面部 2 7 5 は、左右内側から左右外側に向けて下り傾斜した斜面をなす部分として設けられている。

【 0 2 3 8 】

案内面部 2 7 5 は、略矩形状の外形を有し、左右方向の内側の部分を、コンベヤ 7 の右側の部分の上方に位置させ、排葉搬送装置 2 5 0 から放出される茎葉部 2 b を受ける範囲をカバーするように設けられている。排葉搬送装置 2 5 0 の茎葉部 2 b の放出位置は、左右方向について、コンベヤ 7 の右端と略同じ位置に位置しており、案内面部 2 7 5 は、排葉搬送装置 2 5 0 から放出される茎葉部 2 b を、コンベヤ 7 の右側の上方の位置で受けて、右下方へと案内して落下させる。

【 0 2 3 9 】

案内面部 275 は、その外縁に沿うように形成された比較的高さの低い側壁部 277 を有する。側壁部 277 は、案内面部 275 の下縁部以外の縁部に、案内面部 275 の上面側（受面側）に立ち上がるように形成されている。案内面部 275 は、側壁部 277 を有することで、トレー状のガイド板として構成されている。側壁部 277 により、案内面部 275 が受けた茎葉部 2b が案内面部 275 の周囲に飛散することが抑制される。

【0240】

下縦面部 276 は、左右方向を板厚方向とする鉛直状の略矩形板状の部分であり、案内面部 275 の下側に連結されている。下縦面部 276 は、前後方向について、案内面部 275 の下端縁と略同じ幅を有する。

【0241】

後方排葉シュータ 263 は、案内面部 275 の下部の前縁部を、右側のガイド板 271 の左右内側（左側）の縁部に連続させるように設けられている。後方排葉シュータ 263 は、案内面部 275 の前部を、排葉搬送装置 250 の搬送後端部の後下方に位置させている。

【0242】

後方排葉シュータ 263 は、案内面部 275 の前部に形成された凹状の切欠部 275s に取り付けられた支持ステー 278 を介して、排葉搬送装置 250 の後端部の下側のフレーム部分に対してボルト等の固定具によって固定支持されている。また、後方排葉シュータ 263 は、下縦面部 276 の下端部を、機体フレーム 9 を構成する所定のフレームに対してボルト等の固定具によって固定支持させている。

【0243】

また、後方排葉シュータ 263 の右方の位置には、後方排葉シュータ 263 によって案内される茎葉部 2b に対するガイド板 281 が設けられている。ガイド板 281 は、左右方向を板厚方向とする鉛直状の略矩形板状の部分である本体面部 282 と、本体面部 282 の上側に連続した上傾斜面部 283 とを含んで構成されている（図 17 参照）。

【0244】

本体面部 282 は、後方排葉シュータ 263 の案内面部 275 の下端部および下縦面部 276 に対向するように、後方排葉シュータ 263 の右方に設けられている。上傾斜面部 283 は、後方排葉シュータ 263 の傾斜に対して略左右対称となる傾斜角度で傾斜した面部となっている。

【0245】

ガイド板 281 は、コンベヤ 7 の右方において前後方向に延伸状に設けられた四角柱状の軸ケース 285 の左右内側に、本体面部 282 を固定させることで、固定状態で設けられている。軸ケース 285 は、コンベヤ 7 の後端部の右方に設けられたギアケース 286 の前方において前後方向に延伸状に設けられており、作業部伝達軸 217（図 15 参照）を内装している。

【0246】

以上のように後方排葉シュータ 263 およびガイド板 281 を備えた構成によれば、案内面部 275 上の空間部分、および後方排葉シュータ 263 とガイド板 281 とにより挟まれた空間部分が、排葉搬送装置 250 から放出された茎葉部 2b の排出経路となる。すなわち、排葉搬送装置 250 から放出された茎葉部 2b は、案内面部 275 上に受けられ、案内面部 275 のガイド作用を受けながら滑り落ち、後方排葉シュータ 263 とガイド板 281 の間の空間部分を介して、右側のクローラ走行装置 4 の上面上に落下する。

【0247】

クローラ走行装置 4 の上面 4e 上に落下した茎葉部 2b は、圃場を走行するクローラ走行装置 4 において履帯 4d の回動によって前側に送られ、クローラ走行装置 4 の前側に落下し、野菜収穫機 1 の前進にともなってクローラ走行装置 4 によって踏まれることになる。

【0248】

〔補助操作部〕

野菜収穫機 1 においては、走行機体 3 の後部に設けられた操作部 5 に加え、走行機体 3

10

20

30

40

50

の左側に、野菜収穫機 1 を操作する補助操作部 3 0 0 が設けられている。ここで、走行機体 3 に対する補助操作部 3 0 0 の配置に関し、走行機体 3 に対する排葉搬送装置 2 5 0 による茎葉部 2 b の排出側である右側を左右一側とした場合、走行機体 3 に対する補助操作部 3 0 0 の配設側である左側は左右他側となる。補助操作部 3 0 0 は、主に野菜収穫機 1 によるタマネギ 2 の収穫作業時において引抜搬送装置 2 4 等の操作に用いられる操作部となる。

【 0 2 4 9 】

補助操作部 3 0 0 は、左右方向について、排葉搬送装置 2 5 0 による茎葉部 2 b の排出側と反対側である左側に設けられている。すなわち、中央の内側引抜搬送装置 2 4 Y から茎葉部 2 b を受け継ぐ排葉搬送装置 2 5 0 を、左右のうち右側に茎葉部 2 b を搬送して放出するように設けた構成において、補助操作部 3 0 0 は、走行機体 3 に対し、左右方向について排葉搬送装置 2 5 0 による茎葉部 2 b の放出側と反対側である左側に設けられている。補助操作部 3 0 0 は、左右方向について、排葉搬送装置 2 5 0 による茎葉部 2 b の放出側と反対側である左側に位置する左側のクローラ走行装置 4 の上方に設けられている。

10

【 0 2 5 0 】

補助操作部 3 0 0 は、レバーやスイッチ等の各種操作具を配設した直方体状の操作ボックス 3 0 1 を有する。操作ボックス 3 0 1 には、作業部を昇降させる昇降レバー 3 0 2、左右のサイドクラッチレバー 3 0 3、およびエンジン 1 0 を停止させるエンジン停止スイッチ 3 0 4 が設けられている。

20

【 0 2 5 1 】

操作ボックス 3 0 1 は、前後方向について、走行機体 3 の略中央部に設けられており、排葉搬送装置 2 5 0 の左方に位置している。操作ボックス 3 0 1 は、上下方向について、排葉搬送装置 2 5 0 の上端よりも高い位置に設けられている。

【 0 2 5 2 】

操作ボックス 3 0 1 は、左右方向について、操作部 5 の操作ボックス 1 2 と同様に走行機体 3 の左側に設けられており、操作ボックス 1 2 の前方に位置している。また、操作ボックス 3 0 1 は、左右方向について、左側のクローラ走行装置 4 の履帯 4 d の幅の範囲内に、少なくとも一部を位置させるように設けられている。本実施形態では、左右方向について、操作ボックス 3 0 1 の大部分が、履帯 4 d の幅の範囲内に位置している。

【 0 2 5 3 】

30

補助操作部 3 0 0 は、前後方向について操作ボックス 3 0 1 の後側に、操作ボックス 3 0 1 を操作する作業者 3 1 0 が立った状態で乗る搭乗用ステップ 3 1 1 を有する（図 3 参照）。搭乗用ステップ 3 1 1 上に立つ作業者 3 1 0 により、操作ボックス 3 0 1 が操作される。搭乗用ステップ 3 1 1 は、機体フレーム 9 に対して支持固定された状態で、機体フレーム 9 から左方に向けて水平状に設けられている。搭乗用ステップ 3 1 1 の大部分はメッシュ状の部分となっている。

【 0 2 5 4 】

搭乗用ステップ 3 1 1 は、平均的な身長 of 作業者 3 1 0 が搭乗用ステップ 3 1 1 上に立った状態で、作業者 3 1 0 の腹部辺りの高さ to 操作ボックス 3 0 1 が位置するような高さに設けられている。搭乗用ステップ 3 1 1 は、クローラ走行装置 4 の上端の高さよりもわずかに高い位置に位置している。

40

【 0 2 5 5 】

搭乗用ステップ 3 1 1 は、平面視において、右側の略半分を、左側のクローラ走行装置 4 の上方に位置させている。搭乗用ステップ 3 1 1 は、前後方向について、クローラ走行装置 4 の後部の上方の位置であって、コンベヤ 7 の下部の左方の位置に設けられている。搭乗用ステップ 3 1 1 の乗降側となる左側の下方には、搭乗用ステップ 3 1 1 に対する乗降用の補助ステップ 3 1 2 が設けられている。

【 0 2 5 6 】

搭乗用ステップ 3 1 1 の前後には、棒状の部材によって枠状に構成された前部フレーム 3 1 3 および後部フレーム 3 1 4 が立設されている。前部フレーム 3 1 3 および後部フレ

50

ーム 3 1 4 は、それぞれ、棒状の部材により形成された部分として左右の支柱部および上辺部を有する。前部フレーム 3 1 3 および後部フレーム 3 1 4 は、搭乗用ステップ 3 1 1 に対する乗降時には手摺として機能し、作業中には搭乗用ステップ 3 1 1 上の作業者 3 1 0 によって把持される部分となる。

【 0 2 5 7 】

前部フレーム 3 1 3 の上部は、前傾状に屈曲しており、前部フレーム 3 1 3 の上端部から前方に向けて水平状に前支持台 3 1 5 が設けられている。前支持台 3 1 5 上に、操作ボックス 3 0 1 が搭載されている。前支持台 3 1 5 は、前部フレーム 3 1 3 の上部から支持部材等を介して前上方に延出した支持フレーム部 3 1 6 によって支持されている。前部フレーム 3 1 3 の上辺部の前支持台 3 1 5 よりも左側の部分には、アクセルレバー 3 1 7 が

10

【 0 2 5 8 】

後部フレーム 3 1 4 の上下の中央部から後方に向けて水平状に後支持台 3 1 8 が設けられている。後支持台 3 1 8 上に、操作部 5 の操作ボックス 1 2 が搭載されている。前部フレーム 3 1 3 および後部フレーム 3 1 4 の各フレームにおける左右の支柱部間、および前後のフレームの右側の支柱部間には、直線状または板状の支持部材が架設されている。

【 0 2 5 9 】

以上のような構成を備えた野菜収穫機 1 の動作について説明する。野菜収穫機 1 は、連続条の圃場において、条植えのラインに沿って機体を前進させながら、6 条分のタマネギ 2 を収穫していく。野菜収穫機 1 によるタマネギ 2 の収穫作業時は、補助操作部 3 0 0 の搭乗用ステップ 3 1 1 上に搭乗した作業者 3 1 0 による操作ボックス 3 0 1 の操作によって機体が操作される。機体後部にある操作部 5 は、主に圃場外における野菜収穫機 1 の移動走行時の機体の操作に用いられる。

20

【 0 2 6 0 】

野菜収穫機 1 は、前進しながら、まず、分草装置 2 1 により、圃場に倒伏した状態のタマネギ 2 の茎葉部 2 b を上方に持ち上げることで条ごとに分草し、掻込み装置 2 2 により、茎葉部 2 b を掻き込んで引抜搬送装置 2 4 に受け渡す。掻込み装置 2 2 は、一对で 1 組となって機能し、1 組で 2 条分の茎葉部 2 b を掻き込む。野菜収穫機 1 は、掻込み装置 2 2 による引抜搬送装置 2 4 への茎葉部 2 b の受け渡しに際し、掘起し装置 2 3 により、タマネギ 2 の下側の土をほぐす。

30

【 0 2 6 1 】

図 8 に示すように、引抜搬送装置 2 4 は、上流側挟持搬送装置 8 1 の先端部において、2 条分の茎葉部 2 b を取り込み、左右の搬送ベルト 8 3 により挟持搬送する。ここで、圃場の地面 3 2 0 に対する上流側挟持搬送装置 8 1 の先端の高さである搬送入口高さ K 1 については、ある程度の高さが必要となる。従動プーリ 8 5 の径やタマネギ 2 の条間ピッチ K 2 等との関係で、搬送入口高さ K 1 が低いと、茎葉部 2 b の傾きが大きくなるため、茎葉部 2 b が干切れる等の不具合が生じ、茎葉部 2 b について良好な取込み性が得られなくなる。

【 0 2 6 2 】

引抜搬送装置 2 4 は、茎葉部 2 b を挟持してタマネギ 2 を圃場から引き抜いて後上方へと搬送する。引抜搬送装置 2 4 においては、上流側挟持搬送装置 8 1 から下流側挟持搬送装置 8 2 にタマネギ 2 が引き継がれ、下流側挟持搬送装置 8 2 における搬送にともなって、肩揃え装置 2 5 により鱗茎部 2 a の高さ位置が揃えられる。高さ位置が揃えられたタマネギ 2 は、茎葉切断装置 2 6 により、鱗茎部 2 a に対して茎葉部 2 b を所定の長さで残した位置で茎葉部 2 b の切断を受ける。

40

【 0 2 6 3 】

茎葉切断装置 2 6 により茎葉部 2 b が切断されることで、鱗茎部 2 a は落下して、土落とし装置 2 7 上に落下する。ここで、左右の搬送切断ユニット構成 8 0 における肩揃え装置 2 5 から落下する鱗茎部 2 a は、それぞれガイド部材 1 6 1 によって案内されて土落とし装置 2 7 上に落下する。土落とし装置 2 7 上に落下した鱗茎部 2 a は、土落としホイール

50

110による土落としの作用を受けながら後方へと搬送され、補助搬送装置140の作用を受けてコンベヤ7へと送られて、コンベヤ7により後上方へと搬送される。コンベヤ7により搬送された鱗茎部2aは、コンベヤ7の搬送終端部から収容部8の排出ホッパ171内に投入され、収穫ネット170内に収容される。なお、野菜収穫機1による収穫作業においては、補助操作部300を操作する作業者に加え、機体の後方に、収穫ネット170の交換等を行う補助作業者が追従する。

【0264】

以上のような構成を備えた本実施形態に係る野菜収穫機1によれば、以下のような作用効果が得られる。

【0265】

本実施形態に係る野菜収穫機1によれば、切断した茎葉部2bをクローラ走行装置4上に排出する構成において、連続条の圃場においても良好な収穫作業性を得ることができる。

【0266】

野菜収穫機1において、左右のクローラ走行装置4は、機体幅方向である左右方向について、引抜搬送装置24によるタマネギ2の収穫範囲の幅(図4、収穫幅R1参照)の範囲内に位置している。このような構成によれば、畝の無い連続条の圃場において、収穫作業を行う機体の移動経路にかかわらず、機体の左右一側または左右両側に位置する未収穫の条部分をクローラ走行装置によって踏むことなく収穫作業を行うことができる。したがって、野菜収穫機1によれば、タマネギ2の収穫範囲の幅内に左右のクローラ走行装置4が位置し、これらのクローラ走行装置4上に茎葉部2bを落下させてクローラ走行装置4により敷き込んでいくことから、畝の無い連続条の圃場において、中割り収穫を行うことが可能となる。

【0267】

例えば、畝がある圃場の場合、畝間の溝である畝溝が、クローラ走行装置4の走行部分となり、茎葉部2bの排出部分となる。この点、野菜収穫機1によれば、畝溝の無い全面作付の連続条の圃場において、収穫範囲の幅内に位置するクローラ走行装置4により、機体から左右に排出された茎葉部2bが敷き込まれることになる。

【0268】

このため、図4に示すように、収穫対象となる6条の作物の左右両側の未掘り作物の上に茎葉部2bが排出されたり、未掘り作物の領域がクローラ走行装置4により踏まれたりすることを防止することができる。これにより、未掘り作物の収穫を行う次工程の収穫作業への影響を無くすることができるため、収穫対象の左右両側に未掘りの作物がある状態での収穫作業、つまり中割り収穫を行うことが可能となる。

【0269】

中割り収穫が可能となることで、圃場において収穫作業を行う行程(走行経路)についての自由度を向上させることができるので、例えば圃場の中間部分からでも収穫作業を行うことが可能となり、良好な収穫作業性を得ることができる。また、中割り収穫が可能となることで、圃場において例えば作物の育成状態等に応じた部分的な収穫を容易に行うことが可能となる。

【0270】

また、野菜収穫機1は、左右両側および中央の3組の引抜搬送装置24を備えた構成において、左右の引抜搬送装置24からの茎葉部2bを排出するための放出ガイド装置240と、中央の引抜搬送装置24からの茎葉部2bを左右の片側から排出するための排葉搬送装置250とを備える。

【0271】

このような構成によれば、例えば野菜収穫機1のような6条用等の多条収穫機において、中央の引抜搬送装置24から排出される茎葉部2bを、機体の左右中央部に設けられたコンベヤ7を避けた経路で排出することが可能となる。これにより、多条収穫機において、中央部の引抜搬送装置24において鱗茎部2aから切り離された茎葉部2bを、左右のいずれかのクローラ走行装置4上に排出することができるので、次工程の収穫作業への影

10

20

30

40

50

響を無くすことができ、良好な収穫作業性を得ることができる。

【0272】

また、野菜収穫機1は、左右方向について、排葉搬送装置250による茎葉部2bの排出側と反対側である左側に、機体の後部に設けられた操作部5を備えている。

【0273】

このような構成によれば、中央部の引抜搬送装置24からの茎葉部2bの排出経路と操作部5の配置位置とが左右に振り分けられるので、野菜収穫機1の機体の全長を短くすることができ、機体の軽量化を図ることができる。また、排葉搬送装置250が、左右方向について操作部5側と反対側に延設されているため、操作部5を操作する作業員から、コンベヤ7に対する良好な視認性を確保することができる。

10

【0274】

また、野菜収穫機1は、左右方向について、排葉搬送装置250による茎葉部2bの排出側と反対側である左側に、操作部5の前方に設けられた補助操作部300を備えている。

【0275】

このような構成によれば、収穫作業中において、補助操作部300から、引抜搬送装置24による茎葉部2bの引抜き状態や茎葉部2bの挟持位置、茎葉切断装置26による茎葉部2bのカット長さ、排出される茎葉部2bの流れ具合（詰まりの有無等）、コンベヤ7による鱗茎部2aの搬送状態等を直接的に確認することが可能となる。このように野菜収穫機1の各作業部の作業状態を確認しながら、補助操作部300において、機体の走行操作や車速の調整、掘取り深さ（作業部の高さ）の調整等を行うことができるので、最適な操作が可能となり、良好な作業性を得ることができる。

20

【0276】

また、補助操作部300は、左側のクローラ走行装置4の上方に設けられている。このような構成によれば、圃場におけるタマネギ2と引抜搬送装置24の位置関係を直接的に確認することができるので、走行機体3および作業部の最適な操作が可能となり、良好な作業性を得ることができる。ここで、圃場におけるタマネギ2と引抜搬送装置24の位置関係に関しては、左右方向の位置関係である条合わせの調整や、上下方向の位置関係である搬送入口高さK1（図8参照）の調整が行われる。

【0277】

特に、本実施形態では、補助操作部300において、作業員310が乗る搭乗用ステップ311は、クローラ走行装置4よりも高い位置に設けられている。このため、作業員310は、高い位置から、作業部の前方において圃場に植わっているタマネギ2や、作業部の前端部に対する良好な視認性を得ることができる。

30

【0278】

また、補助操作部300は、機体フレーム9に対して設けられた搭乗用ステップ311上の作業員310によって操作されるため、例えば、トラックに対する野菜収穫機1の積み下ろしの際や、圃場間の移動の際などの非収穫作業中においては、安定した操作状態を得ることが難しい。これに対し、機体後部にある操作部5は、地面に立った状態の作業員によって操作される。このため、野菜収穫機1の積み下ろしの際などの非収穫作業中においては、操作部5を用いることで、安全性を確保することができる。

40

【0279】

また、野菜収穫機1は、左右の放出ガイド装置240および中央の排葉搬送装置250から放出された茎葉部2bをそれぞれ左右のクローラ走行装置4上に案内するガイド部として、左右の側方排葉シュータ261および後方排葉シュータ263を備える。

【0280】

このような構成によれば、茎葉部2bを確実にクローラ走行装置4上に落とすことができるので、クローラ走行装置4によって茎葉部2bを確実に敷き込むことができる。これにより、機体左右両側に排出される茎葉部2bが次工程の収穫作業に影響することを効果的に抑制することができる。

【0281】

50

また、茎葉部 2 b を機体の前後方向の中間部において左右両側に排出する構成により、機体の左右両側のスペースを有効に利用することができ、また、例えば茎葉部 2 b を機体の後方まで搬送して排出する構成と比べて機体の全長を短くすることができるので、機体をコンパクトに構成することができる。さらに、茎葉部 2 b を機体の前後方向の中間部において左右両側に排出する構成により、機体前端に近い位置に補助操作部 3 0 0 を設けることが可能となり、作業部に対する視認性の向上と機体の操作性の向上を容易に図ることができる。特に、排葉搬送装置 2 5 0 による茎葉部 2 b の排出側と反対側に補助操作部 3 0 0 を設けることで、補助操作部 3 0 0 を前側へと配置しやすくなり、視認性および操作性を効果的に向上することができる。

【 0 2 8 2 】

10

また、野菜収穫機 1 は、走行装置としてクローラ走行装置 4 を備える。このような構成によれば、クローラ走行装置 4 上に落下する茎葉部 2 b を、履帯 4 d により形成される上面 4 e において受けることができるので、クローラ走行装置 4 による茎葉部 2 b の敷込みを安定して行うことができる。

【 0 2 8 3 】

本実施形態に係る野菜収穫機 1 によれば、良好な土落とし性能を得ることができるとともに、機体をコンパクトにすることができる。

【 0 2 8 4 】

野菜収穫機 1 は、3つの土落としホイール 1 1 0 を有する土落とし装置 2 7 と、土落とし装置 2 7 から鱗莖部 2 a を受け取って後上方に搬送するコンベヤ 7 とを備える。このように、土落とし装置 2 7 とは別に搬送装置としてのコンベヤ 7 を設けることにより、機体をコンパクトにしながら、鱗莖部 2 a を所定の収容部 8 へと搬送する構成を実現することが可能となる。

20

【 0 2 8 5 】

すなわち、土落としの機能を有する土落とし装置 2 7 とは別にコンベヤ 7 を設けることにより、コンベヤ 7 の搬送方向をある程度急な勾配にすることが可能となるので、鱗莖部 2 a の搬送先についての高さを確保することができるとともに、コンベヤ 7 の前後方向の長さを短くすることができ、機体のコンパクト化を図ることができる。

【 0 2 8 6 】

また、土落とし装置 2 7 とコンベヤ 7 を連続的な搬送経路をなすように配置することで、土落とし装置 2 7 とコンベヤ 7 を 1 つのユニットとして構成することが可能となる。これにより、装置構成をシンプルにすることができる。

30

【 0 2 8 7 】

また、土落とし装置 2 7 は、土落としホイール 1 1 0 として、搬送上手側の 2 つの土落としホイール 1 1 0 (1 1 0 A , 1 1 0 B) と、鱗莖部 2 a を土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 へと移送する第 3 土落としホイール 1 1 0 C とを有する。

【 0 2 8 8 】

このような構成によれば、搬送上手側の 2 つの土落としホイール 1 1 0 により、鱗莖部 2 a の根部や表面全体の土落としを行うことができるとともに、第 3 土落としホイール 1 1 0 C により、土落としの作用を得ながら、鱗莖部 2 a をコンベヤ 7 へと送り込むことができる。これにより、十分な土落としを行うことができるとともに、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への鱗莖部 2 a の受け継ぎをスムーズにすることができ、傷付きや土の付着が少ない精度の高い収穫を実現できる。

40

【 0 2 8 9 】

また、土落とし装置 2 7 においては、第 3 土落としホイール 1 1 0 C が、搬送上手側の 2 つの土落としホイール 1 1 0 よりも高い位置に設けられている。このような構成によれば、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への鱗莖部 2 a のスムーズな受け継ぎを可能としながら、例えば 3 つの土落としホイール 1 1 0 を同じ高さ位置に配置した構成と比べて、主に機体の前後方向についてコンパクト化を図ることができる。

【 0 2 9 0 】

50

また、土落とし装置 2 7 とコンベヤ 7 との間には、状態体内 1 3 5 が設けられている。このような構成によれば、第 3 土落としホイール 1 1 0 C とコンベヤ 7 との間において、例えば突起バー 1 2 1 A の通過前後で生じる隙間から鱗茎部 2 a が落下することを防止することができる。また、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への受け継ぎ部分において、状態体内 1 3 5 により鱗茎部 2 a が下側から支持されることから、第 3 土落としホイール 1 1 0 C によるコンベヤ 7 への鱗茎部 2 a のスムーズな受け継ぎが可能となる。

【0291】

また、野菜収穫機 1 において、土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 は、収穫幅 R 1 の範囲内に配置された左右のクローラ走行装置 4 に対し、左右方向について左右のクローラ走行装置 4 の間に設けられている。このような構成によれば、6 条の全面掘りを可能としつつ、機体の全長・全高を短くすることができ、コンパクトな機体を実現することができる。

10

【0292】

すなわち、側面視において土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 をクローラ走行装置 4 に重複しないように配置しようとした場合、土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 の配置位置が高くなったりこれらの装置が前側または後側に張り出したりすることになり、機体の全長・全高が長くなってしまふ。そこで、左右のクローラ走行装置 4 の間のスペースを土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 の配置空間として利用することにより、機体のコンパクト化を図ることができる。

【0293】

また、土落とし装置 2 7 に対しては、左右両側の肩揃え装置 2 5 から落下する鱗茎部 2 a を土落とし装置 2 7 に案内する落下案内装置 1 6 0 が設けられている。このような構成によれば、収穫幅 R 1 が広く、収穫幅 R 1 よりも幅が狭い土落とし装置 2 7 を、収穫幅 R 1 の内側に配置した左右のクローラ走行装置 4 の間に配置した構成において、土落とし装置 2 7 よりも左右外側の位置で落下する鱗茎部 2 a を、土落とし装置 2 7 上へと案内することができる。

20

【0294】

落下案内装置 1 6 0 を設けることにより、掘り取られたタマネギ 2 の鱗茎部 2 a をすべて土落とし装置 2 7 上に落下させることができるので、作付け条件等に合わせて土落とし装置 2 7 の位置を調整する必要がなく、装置構成を簡単にすることができ、良好な収穫作業性を得ることができる。また、落下案内装置 1 6 0 を設けることにより、土落とし装置 2 7 の作用幅を作物の落下位置よりも狭くすることができるため、土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 をコンパクトにすることができる。

30

【0295】

本実施形態に係る野菜収穫機 1 によれば、タマネギ 2 の茎葉部 2 b を挟持した状態で搬送する挟持搬送装置としての引抜搬送装置 2 4 と、茎葉部 2 b を切断する茎葉切断装置 2 6 とを備えた構成において、引抜搬送装置 2 4 および茎葉切断装置 2 6 の駆動機構を簡単な構成にすることができるとともに、良好な収穫作業性を得ることができる。

【0296】

すなわち、野菜収穫機 1 は、引抜搬送装置 2 4 を、上流側挟持搬送装置 8 1 および下流側挟持搬送装置 8 2 による上下 2 段の構成とし、これらの挟持搬送装置の連結部分の下側から後側に向けて肩揃え装置 2 5 を配設し、その搬送終端部に茎葉切断装置 2 6 を設けている。このような構成によれば、次のような作用効果を得ることができる。

40

【0297】

まず、上流側挟持搬送装置 8 1 および下流側挟持搬送装置 8 2 による上下 2 段の構成によれば、肩揃え装置 2 5 による肩揃え（位置揃え）に必要な茎葉部 2 b の長さを短くすることができる。

【0298】

上流側挟持搬送装置 8 1 から下流側挟持搬送装置 8 2 への茎葉部 2 b の受継ぎにより、茎葉部 2 b の挟持部位について、上流側挟持搬送装置 8 1 による当初の挟持部位よりも下側の部分が下流側挟持搬送装置 8 2 によって挟持し直されることになる。下流側挟持搬送

50

装置 8 2 により茎葉部 2 b の挟持位置が下側にずれた後、肩揃え装置 2 5 によるタマネギ 2 の肩揃えが行われる。

【 0 2 9 9 】

例えば、図 6 に示すように、下流側挟持搬送装置 8 2 の代わりに、上流側挟持搬送装置 8 1 を下流側挟持搬送装置 8 2 の搬送長さ分、後上方に延設した構成（二点鎖線で示す搬送ライン M 1 参照）を想定する。このような構成の場合、肩揃え装置 2 5 の搬送終端部まで肩揃えの作用を受けるためには、上流側挟持搬送装置 8 1 による挟持状態を保持するため、茎葉部 2 b について長さ N 1 の長さが必要となる。図 6 では、肩揃え装置 2 5 の搬送終端部に位置するタマネギ 2 をタマネギ 2 X で示している。

【 0 3 0 0 】

これに対し、上流側挟持搬送装置 8 1 および下流側挟持搬送装置 8 2 による上下 2 段の構成によれば、下流側挟持搬送装置 8 2 が上流側挟持搬送装置 8 1 に対して段下がり状に設けられていることから、肩揃え装置 2 5 の搬送終端部の位置において茎葉部 2 b の挟持位置が下がる分、肩揃えの作用を受けるために必要な茎葉部 2 b の長さを長さ ΔN 分、短くすることができる。つまり、肩揃えに必要な茎葉部 2 b の長さを、長さ N 1 よりも長さ ΔN 短い長さ N 2 とすることができる。

【 0 3 0 1 】

このように肩揃えに必要な茎葉部 2 b の長さを短くできることは、言い換えると、肩揃えに必要な茎葉部 2 b の長さを変更することなく、肩揃え装置 2 5 による肩揃えの作用距離 Z 1 を長くすることができることになる。肩揃えの作用距離 Z 1 が長くなることで、茎葉切断装置 2 6 による茎葉部 2 b の切断長さを安定させることができる。ここで、肩揃えの作用距離 Z 1 は、肩揃え装置 2 5 の搬送始端部から搬送終端部までの前後方向の距離である。図 6 では、肩揃え装置 2 5 の搬送始端部に位置するタマネギ 2 をタマネギ 2 Y で示している。

【 0 3 0 2 】

また、例えば、図 6 に示すように、上流側挟持搬送装置 8 1 の代わりに、下流側挟持搬送装置 8 2 を上流側挟持搬送装置 8 1 の搬送長さ分、前下方に延設した構成（二点鎖線で示す搬送ライン M 2 参照）を想定する。このような構成の場合、搬送入口高さ K 1 を確保することが困難となる。

【 0 3 0 3 】

そこで、上流側挟持搬送装置 8 1 および下流側挟持搬送装置 8 2 による上下 2 段の構成によれば、2 条を中央に集めて同時に収穫するために必要な搬送入口高さ K 1（図 8 参照）を確保したまま、肩揃えの作用距離 Z 1 を長くすることができる。

【 0 3 0 4 】

また、野菜収穫機 1 は、下流側挟持搬送装置 8 2 の従動プーリ 8 8 を支持する支持軸 9 1 から、上流側挟持搬送装置 8 1 および肩揃え装置 2 5 の駆動力を取り出すように構成されている。

【 0 3 0 5 】

このような構成によれば、エンジン 1 0 の動力を引抜搬送装置 2 4 に伝達するための駆動系を、肩揃え装置 2 5 に動力を伝達するための構成として共用することができるので、肩揃え装置 2 5 を駆動させるための構成を別途設ける必要がなく、構成を簡略化することができる。すなわち、上流側挟持搬送装置 8 1 と肩揃え装置 2 5 の駆動部分を下流側挟持搬送装置 8 2 の従動側に集約させることができ、駆動系を簡単・軽量・安価に構成することができる。

【 0 3 0 6 】

また、本実施形態では、肩揃え装置 2 5 の左右の従動プーリ 9 6 の支持軸 9 6 a に茎葉切断装置 2 6 の回転刃 1 0 0 が設けられている。このような構成によれば、茎葉切断装置 2 6 を駆動させるための構成を別途設ける必要がなく、駆動系の構成を簡略化することができる。

【 0 3 0 7 】

10

20

30

40

50

また、下流側挾持搬送装置 8 2 の従動プーリ 8 8 と、上流側挾持搬送装置 8 1 の駆動プーリ 8 4 は、同一の分配軸としての支持軸 9 1 に設けられている。このような構成によれば、簡単な構成により、下流側挾持搬送装置 8 2 から上流側挾持搬送装置 8 1 に対する動力伝達を行うことができる。これにより、下流側挾持搬送装置 8 2 の従動側に集約させた駆動部分の構成を簡略化することができる。

【 0 3 0 8 】

また、肩揃え装置 2 5 の駆動プーリ 9 5 は、下流側挾持搬送装置 8 2 の従動プーリ 8 8 を支持する支持軸 9 1 に連動連結されており、支持軸 9 1 から駆動力の入力を受けるように構成されている。このような構成によれば、簡単な構成により、下流側挾持搬送装置 8 2 から肩揃え装置 2 5 に対する動力伝達を行うことができる。これにより、下流側挾持搬送装置 8 2 の従動側に集約させた駆動部分の構成を簡略化することができる。

10

【 0 3 0 9 】

本実施形態に係る野菜収穫機 1 によれば、土落とし装置 2 7 の上後側に、鱗莖部 2 a に対してコンベヤ 7 への送り作用を与える補助搬送装置 1 4 0 が設けられていることから、良好な土落とし性能を得ることができるとともに、機体をコンパクトにすることができる。

【 0 3 1 0 】

補助搬送装置 1 4 0 を備えることで、補助搬送ホイール 1 4 1 により、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への受継ぎ部分において鱗莖部 2 a の停滞や詰まり等を生じさせることなくスムーズな受継ぎを行うことができる。これにより、例えば土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 への鱗莖部 2 a の受継ぎのためにコンベヤ 7 の搬送始端部を第 3 土落としホイール 1 1 0 C の下側に潜り込ませる必要がなくなるため、土落とし装置 2 7 およびコンベヤ 7 を平面視で重ならないように配置することができる。したがって、装置構成の上下方向についての長大化を招くことなく、機体のコンパクト化を図ることができる。また、2 つの土落としホイール 1 1 0 に加えて補助搬送ホイール 1 4 1 によっても土落としの作用を得ることができるため、良好な土落とし性能を得ることができる。

20

【 0 3 1 1 】

また、補助搬送装置 1 4 0 の補助搬送ホイール 1 4 1 は、複数の突起部 1 4 3 b の作用によって鱗莖部 2 a が後方に搬送される方向、つまり左側面視で左回りに回転駆動するように設けられている。このような構成によれば、鱗莖部 2 a の搬送状態が不安定になりがちなコンベヤ 7 への受継ぎ部分において、補助搬送ホイール 1 4 1 が鱗莖部 2 a に作用することで、土落とし装置 2 7 からコンベヤ 7 へと安定して鱗莖部 2 a を送り込むことが可能となる。

30

【 0 3 1 2 】

また、補助搬送ホイール 1 4 1 は、コンベヤ 7 に対して回転軸線 G 1 を中心に上下方向に回転可能に設けられている。このような構成によれば、搬送される鱗莖部 2 a の大きさや搬送量に応じて、補助搬送ホイール 1 4 1 を上下動させることができるので、補助搬送ホイール 1 4 1 による搬送作用を確実に得ることができる。

【 0 3 1 3 】

特に、本実施形態では、補助搬送ホイール 1 4 1 は、回転軸線 G 1 を中心とした回転動作について、左右の付勢バネ 1 4 7 , 1 4 8 によって下降向きに付勢された状態で弾性支持されている。このような構成によれば、補助搬送ホイール 1 4 1 の昇降動作について、搬送される鱗莖部 2 a の大きさや搬送量に応じた良好な動作性を得ることができる。これにより、補助搬送ホイール 1 4 1 による搬送作用を効果的に向上させることができる。

40

【 0 3 1 4 】

また、補助搬送装置 1 4 0 は、動力取出軸 1 5 1 によってコンベヤ 7 から取り出された動力により駆動するように構成されており、動力取出軸 1 5 1 の軸回りに回転可能に支持されている。

【 0 3 1 5 】

このような構成によれば、補助搬送ホイール 1 4 1 の回転動作をコンベヤ 7 の動作に連動させることができ、補助搬送ホイール 1 4 1 の回転速度をコンベヤ 7 の搬送速度に同調させ

50

ることが可能となる。これにより、土落とし装置 27 からコンベヤ 7 への受継ぎ部分において鱗莖部 2a の停滞や詰まり等を生じさせることなくスムーズな受継ぎを行うことができる。また、補助搬送ホイール 141 を回転駆動させるための専用の駆動源が不要となるため、部品点数の削減、コストの低減を図ることができる。

【0316】

また、補助搬送ホイール 141 は、回転軌跡 H1 を土落とし装置 27 からコンベヤ 7 への鱗莖部 2a の移動経路に干渉させるように設けられている。このような構成によれば、補助搬送ホイール 141 による鱗莖部 2a の搬送作用を、土落とし装置 27 とコンベヤ 7 の受継ぎ部分への的確に作用させることができる。

【0317】

また、補助搬送ホイール 141 の下方においては、土落とし装置 27 とコンベヤ 7 との間に、タマネギ 2 の落下を防止するための 状態内体 135 が設けられている。このような構成によれば、カットされた茎葉部 2b 等が 状態内体 135 に挟まれたり、鱗莖部 2a に残っている茎葉部 2b の部分が 状態内体 135 の凹部 137a, 138a に差し込まれたりすること等によっても、補助搬送ホイール 141 による搬送作用により、鱗莖部 2a の停滞や詰まり等を抑制することができる。

【0318】

また、 状態内体 135 の配置部位に関し、第 3 土落としホイール 110C の複数の突起部 116b とコンベヤ 7 の突起バー 121A の複数の突起 122 とを互い違いに配置し、それらの間に 状態内体 135 が配置されている。このような構成によれば、第 3 土落としホイール 110C とコンベヤ 7 とを近付けて両者の間隔を小さくすることができるので、コンパクトな構成にすることができる。

【0319】

また、 状態内体 135 は、第 3 土落としホイール 110C の中心軸 C3 と、コンベヤ従動軸 118 の中心軸 D1 とを通る仮想平面 E1 に対して上側の位置に設けられている（図 11 参照）。このような構成によれば、第 3 土落としホイール 110C のホイール本体 116 の中心より上側の部分を鱗莖部 2a に作用させることができるので、鱗莖部 2a の落下を防止しつつコンベヤ 7 へのスムーズな受継ぎを行うことができる。

【0320】

以上のような本実施形態の野菜収穫機 1 によれば、タマネギ 2 の掘取り→搬送→鱗莖部 2a と茎葉部 2b の分離→鱗莖部 2a の土落としと搬送→鱗莖部 2a の集荷と茎葉部 2b の機外排出を 1 台で同時に行うことができ、作業効率の向上を図ることができる。

【0321】

上述した実施形態の説明は本発明の一例であり、本発明に係る野菜収穫機は上述の実施形態に限定されることはない。このため、上述した実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0322】

上述した実施形態では、野菜収穫機 1 は、畝の無い連続条での適用例について説明したが、畝がある圃場でも使用できる。畝がある圃場での作業の場合、野菜収穫機 1 は、左右のクローラ走行装置 4 により畝を跨いだ状態で走行し、機外に排出される茎葉部 2b は、畝間の畝溝に排出されることになる。

【0323】

また、上述した実施形態では、土落とし装置 27 は、3 つの土落としホイール 110 を備えているが、土落としホイール 110 の個数は特に限定されない。例えば、土落としホイール 110 を 5～7 個に増やし、搬送下手側の土落としホイール 110 をコンベヤ 7 の搬送始端部の上方に配置した構成が採用されてもよい。このような構成によれば、土落とし装置 27 の搬送終端側の土落としホイール 110 から落下した鱗莖部 2a は、確実にコンベヤ 7 に受け継がれて後上方へと搬送されることになる。

【0324】

10

20

30

40

50

また、上述した実施形態では、野菜収穫機 1 は走行装置としてクローラ走行装置 4 を備えるものであるが、走行装置は、駆動軸に車輪を連結したホイール式の構成のものであってもよい。

【符号の説明】

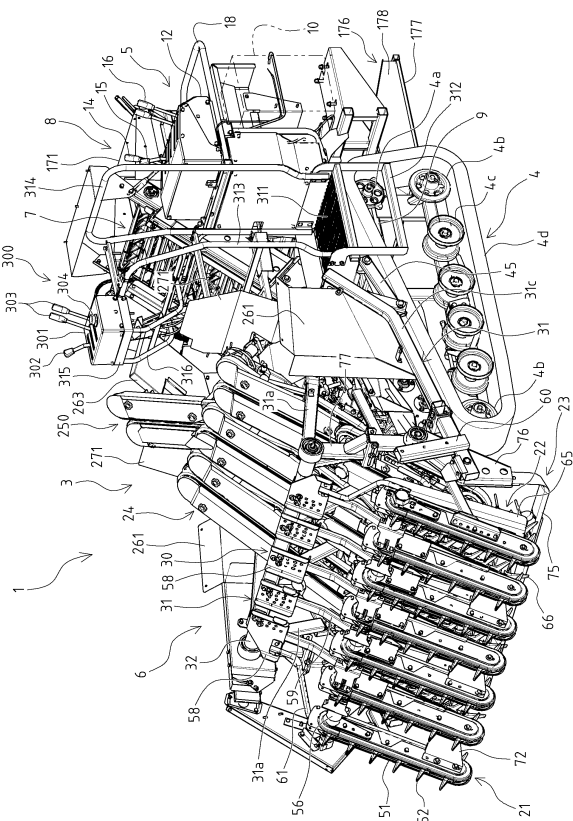
【 0 3 2 5 】

1	野菜収穫機	
2	タマネギ（野菜）	
2 a	鱗茎部（野菜本体部）	
2 b	茎葉部	
3	走行機体	10
4	クローラ走行装置（走行装置）	
4 e	上面	
5	操作部	
7	コンベヤ（搬送装置）	
8	収容部	
2 4	引抜搬送装置	
2 4 X	外側引抜搬送装置	
2 4 Y	内側引抜搬送装置	
2 5	肩揃え装置（位置揃え装置）	
2 6	茎葉切断装置	20
2 7	土落とし装置	
8 1	上流側挟持搬送装置	
8 2	下流側挟持搬送装置	
8 3	搬送ベルト（無端回動帯）	
8 4	駆動プーリ（駆動輪）	
8 5	従動プーリ（従動輪）	
8 6	搬送ベルト（無端回動帯）	
8 7	駆動プーリ（駆動輪）	
8 8	従動プーリ（従動輪）	
9 1	支持軸	30
9 4	搬送ベルト（無端回動帯）	
9 5	駆動プーリ（駆動輪）	
9 6	従動プーリ（従動輪）	
1 1 0	土落としホイール（ローラ）	
1 1 0 A	第 1 土落としホイール（土落とし部、ローラ）	
1 1 0 B	第 2 土落としホイール（土落とし部、ローラ）	
1 1 0 C	第 3 土落としホイール（移送部、ローラ）	
1 1 6 b	突起部	
1 3 5	状案内体（案内部材）	
1 4 0	補助搬送装置	40
1 4 1	補助搬送ホイール（ローラ）	
1 4 3 b	突起部	
1 4 5	チェンケース	
1 4 6	回動支持アーム	
1 4 7	付勢バネ	
1 4 8	付勢バネ	
1 5 1	動力取出軸	
1 6 0	落下案内装置	
2 4 0	放出ガイド装置（第 1 の排葉装置）	
2 5 0	排葉搬送装置（第 2 の排葉装置）	50

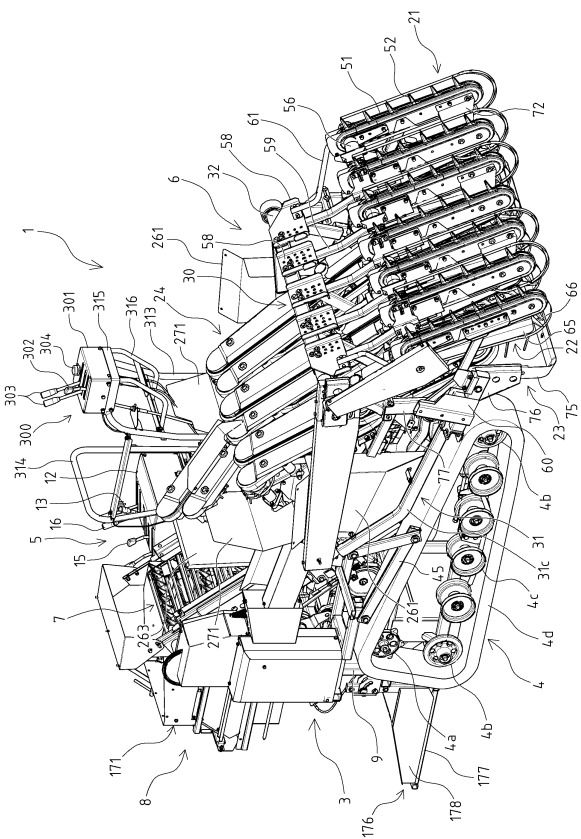
- 2 6 1 側方排葉シュータ（ガイド部）
- 2 6 3 後方排葉シュータ（ガイド部）
- 3 0 0 補助操作部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

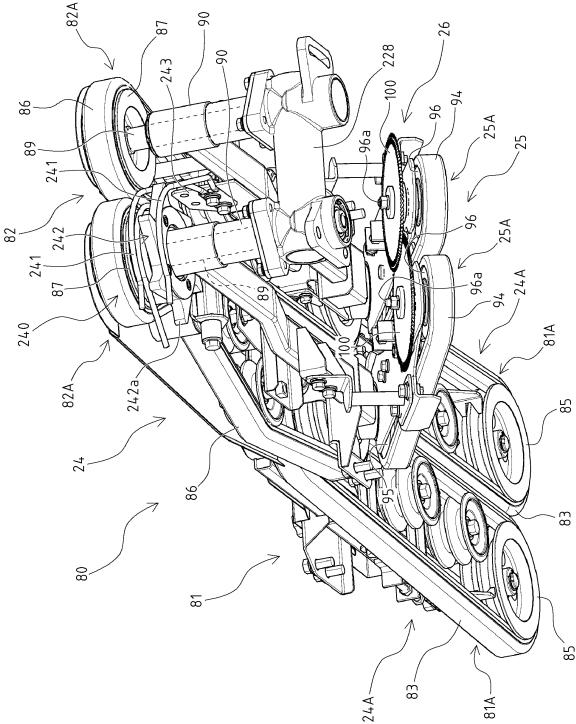
20

30

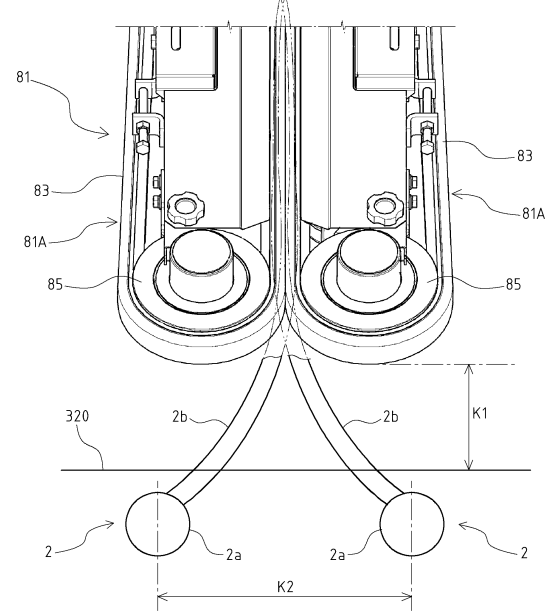
40

50

【図 7】



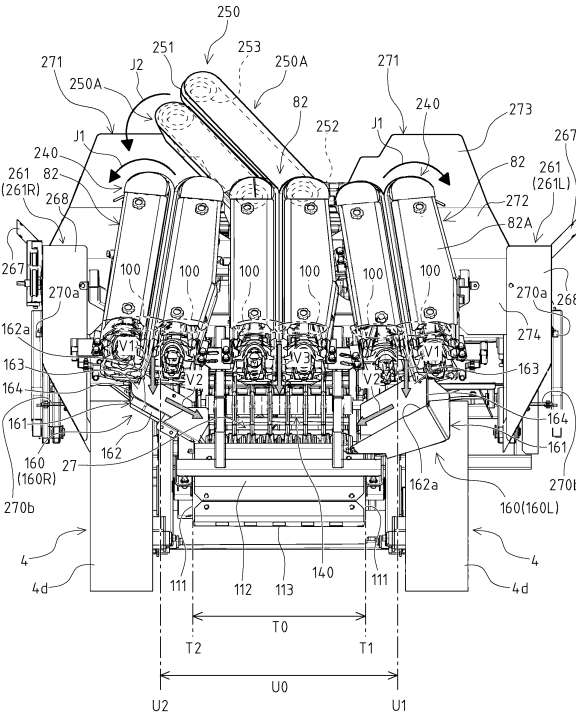
【図 8】



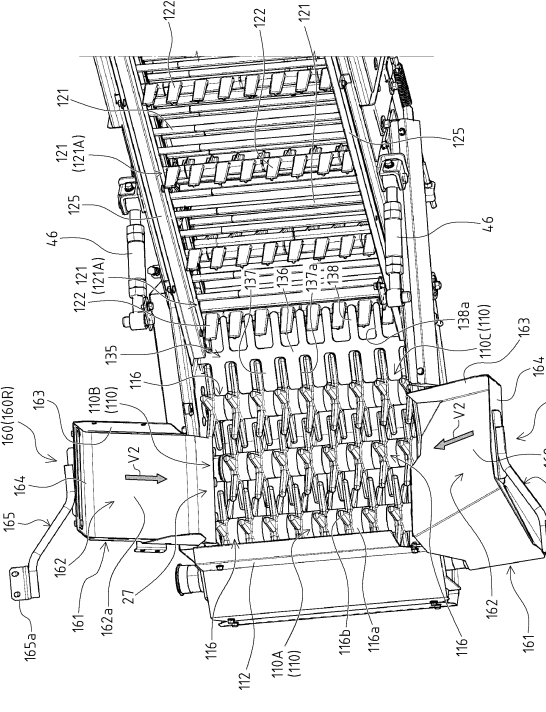
10

20

【図 9】



【図 10】

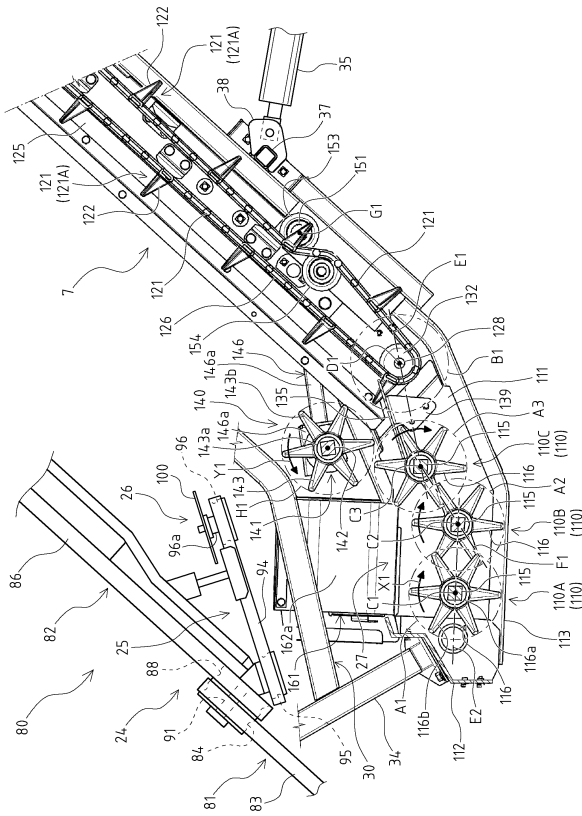


30

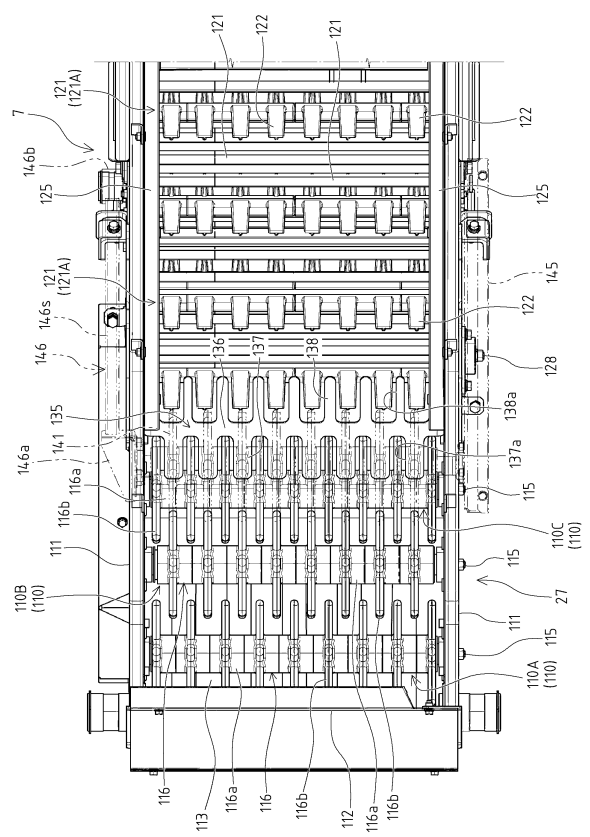
40

50

【 図 1 1 】



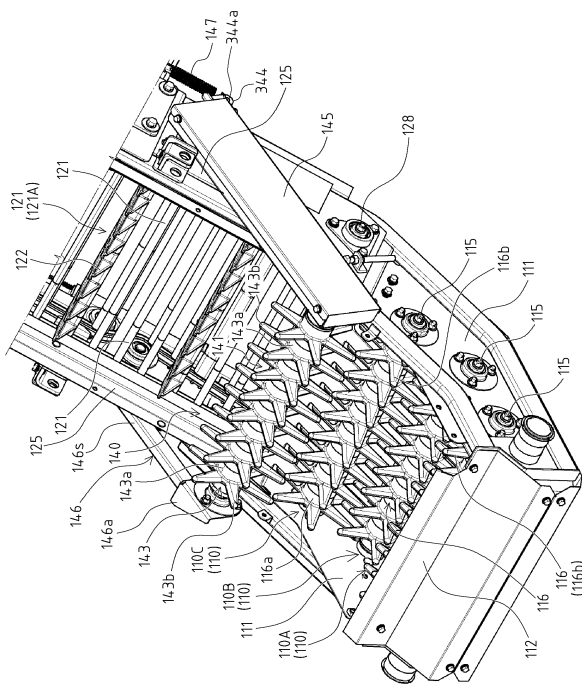
【 図 1 2 】



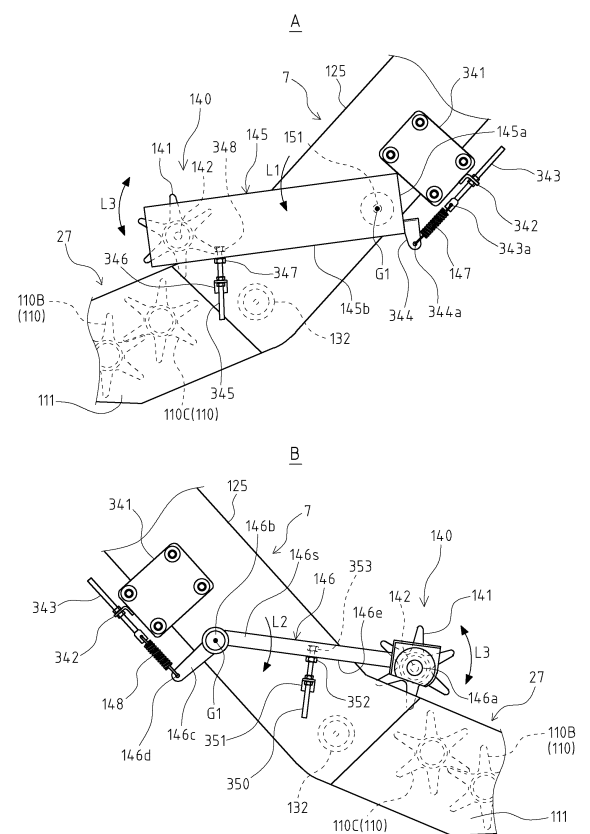
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

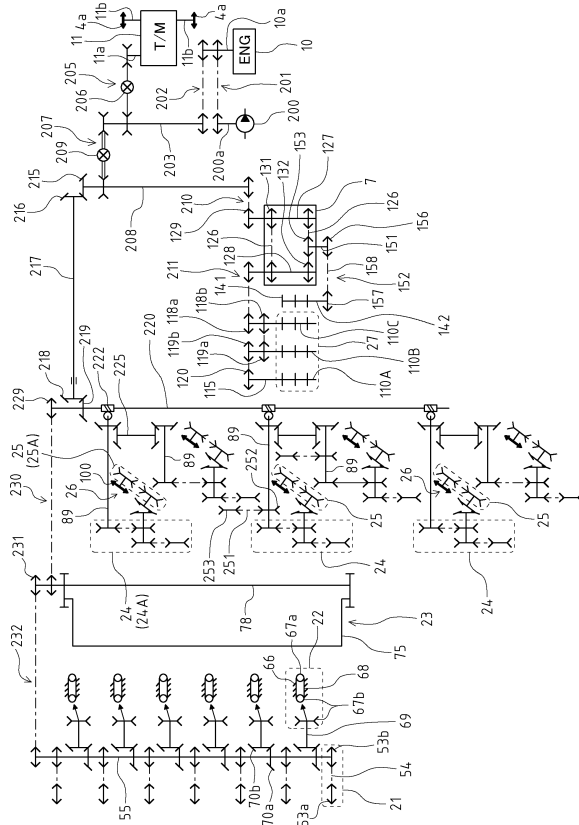


30

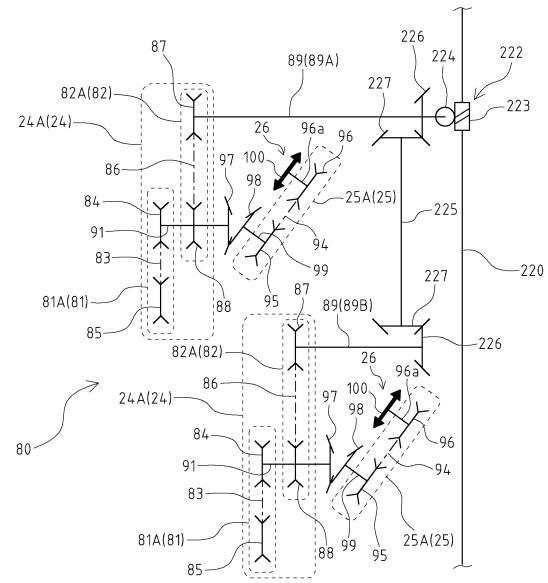
40

50

【 図 1 5 】



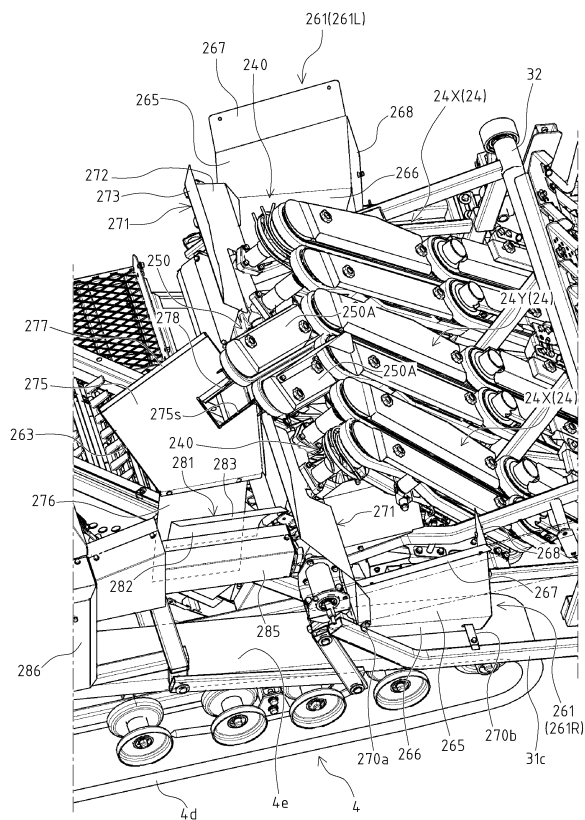
【 図 1 6 】



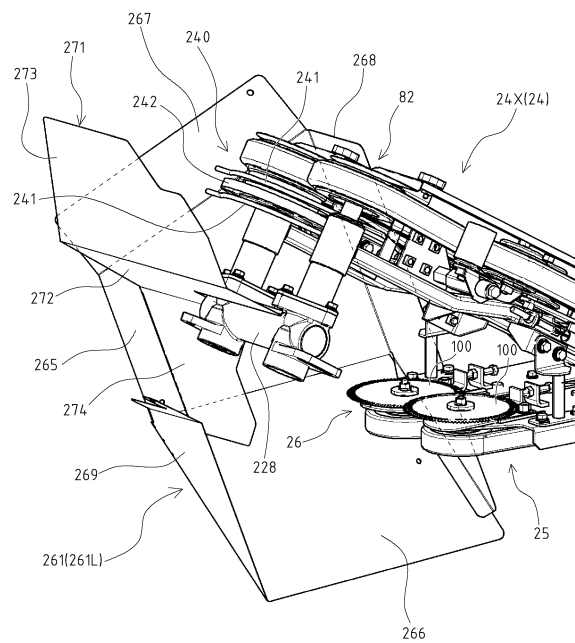
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



30

40

フロントページの続き

マ－アグリ株式会社内
(72)発明者 内田 裕治
大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤンマ－アグリ株式会社内
(72)発明者 高田 研人
大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤンマ－アグリ株式会社内
審査官 中村 圭伸
(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 4 8 6 4 2 (J P , A)
実公昭 5 6 - 0 1 2 8 9 4 (J P , Y 2)
特開 2 0 1 8 - 0 1 4 9 0 1 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 4 0 6 0 2 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 3 7 0 1 5 (J P , U)
特開平 0 5 - 3 1 6 8 4 8 (J P , A)
実公昭 6 4 - 0 0 6 0 2 3 (J P , Y 2)
中国特許出願公開第 1 1 0 1 2 2 0 4 2 (C N , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 0 1 D 1 3 / 0 0 - 3 3 / 1 4