

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-80769

(P2020-80769A)

(43) 公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
AO 1 D 17/02 (2006.01)	AO 1 D 17/02	2 B 0 7 2
AO 1 D 27/04 (2006.01)	AO 1 D 27/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-222419 (P2018-222419)	(71) 出願人	390010836
(22) 出願日	平成30年11月28日 (2018.11.28)		小橋工業株式会社
		(74) 代理人	110000408
			特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	宝蔵 伸行
			岡山県岡山市南区中畦684番地 小橋工業株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 聖太
			岡山県岡山市南区中畦684番地 小橋工業株式会社内
		(72) 発明者	有村 洋三
			岡山県岡山市南区中畦684番地 小橋工業株式会社内
		Fターム(参考)	2B072 AA08 BA01 BA14 BA20 BA24 BA30 CA12 EA06 GA05 GA14

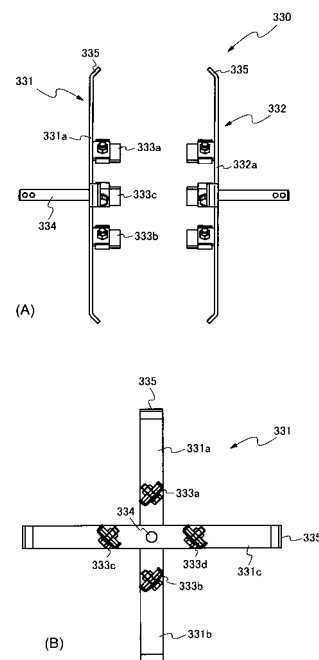
(54) 【発明の名称】 収穫機

(57) 【要約】

【課題】圃場の状態に関わらず根部の土落とし性能を維持できる収穫機を提供すること。

【解決手段】機体と、前記機体の前方に設けられ、農作物の根部を載せて後方に搬送する第1搬送装置と、前記第1搬送装置の上方に設けられ、前記農作物の茎葉部を挟持して後方に搬送する第2搬送装置と、前記第2搬送装置の下方に、互いに向かい合って配置され、前記農作物の根部から土を落とす一对の回転体を含む土落とし部と、を備え、前記回転体は、それぞれ複数の突起部材を有し、前記回転体が1回転する間に、前記複数の突起部材が前記根部又は茎葉部に複数回接触する、収穫機。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

機体と、

前記機体の前方に設けられ、農作物の根部を載せて後方に搬送する第 1 搬送装置と、

前記第 1 搬送装置の上方に設けられ、前記農作物の茎葉部を挟持して後方に搬送する第 2 搬送装置と、

前記第 2 搬送装置の下方に、互いに向かい合って配置され、前記農作物の根部から土を落とす一对の回転体を含む土落とし部と、

を備え、

前記回転体は、それぞれ複数の突起部材を有し、

前記回転体が 1 回転する間に、前記複数の突起部材が前記根部又は茎葉部に複数回接触する、収穫機。

10

【請求項 2】

前記複数の突起部材は、前記回転体の回転軸を中心に回転対称の位置に設けられている、請求項 1 に記載の収穫機。

【請求項 3】

前記回転体は、前記複数の支持体に跨って設けられた補助部材をさらに含む、請求項 1 に記載の収穫機。

【請求項 4】

前記補助部材には、他の複数の突起部材が設けられている、請求項 3 に記載の収穫機。

20

【請求項 5】

前記突起部材は、弾性体で構成されている、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の収穫機。

【請求項 6】

前記一对の回転体の後方に、さらに、前記農作物の根部から土を落とす他の土落とし部を備え、

前記他の土落とし部は、円筒部材と、該円筒部材の外周面に設けられた複数の歯部を有する複数の環状体を含み、

前記複数の環状体は、平面視において、前記円筒部材の回転軸に対して斜めに配置されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の収穫機。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、農作物の収穫機に関する。特に、根深ねぎの収穫機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、根深ねぎ（長ねぎ、白ねぎともいう。以下、単に「ねぎ」という。）の収穫を自動化するために、自走式のねぎ収穫機が広く利用されている。ねぎ収穫機とは、圃場の畝に栽植されたねぎを掘り上げ、収穫機後方の収納台に搬送する経路において根部に付着した土の除去作業や根切り作業を自動的に行うことが可能な作業機である。ねぎ収穫機を用いると、ねぎの掘り上げからコンテナへの収納に至る一連の作業を連続的に行うことができ、ねぎの収穫効率を大幅に向上させることができる。

40

【0003】

一般的なねぎ収穫機では、掘り上げたねぎの搬送経路に、ねぎの根に付着した土を除去するための構造を備える。例えば、特許文献 1 には、複数の爪を備えた土落としロータと、複数の突起部材を備えた回転ドラムとを用いて、ねぎの根部から土を落とす機構を備えたねぎ収穫機が開示されている。特許文献 1 に記載された土落としロータは、先端部に弾性部材を設けた回転爪を複数有し、これらが回転することにより、ねぎの根部に付着した土を落とすことができるようになっている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-220918号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された土落としロータを用いた場合、降雨等により圃場の土が水分を含むと、根部に付着した土の除去が除去しづらくなることがあった。つまり、根部に回転爪を当てても、水分によって粘着性が高まった土が落下しづらく、そのまま後方に搬送されてしまう場合があった。したがって、圃場の土が水分を含む場合における土落としロータの性能について改善の余地があった。

10

【0006】

本発明の課題の一つは、圃場の状態に関わらず根部の土落とし性能を維持できる収穫機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態における収穫機は、機体と、前記機体の前方に設けられ、農作物の根部を載せて後方に搬送する第1搬送装置と、前記第1搬送装置の上方に設けられ、前記農作物の茎葉部を挟持して後方に搬送する第2搬送装置と、前記第2搬送装置の下方に、互いに向かい合って配置され、前記農作物の根部から土を落とす一対の回転体を含む土落とし部と、を備え、前記回転体は、それぞれ複数の突起部材を有し、前記回転体が1回転する間に、前記複数の突起部材が前記根部又は茎葉部に複数回接触する。

20

【0008】

前記複数の突起部材は、前記回転体の回転軸を中心に回転対称の位置に設けられていてもよい。

【0009】

前記回転体は、前記複数の支持体に跨って設けられた補助部材をさらに含んでもよい。前記補助部材には、他の複数の突起部材が設けられていてもよい。

【0010】

前記突起部材は、弾性体で構成されていてもよい。

30

【0011】

前記一対の回転体の後方に、さらに、前記農作物の根部から土を落とす他の土落とし部を備えていてもよい。この場合、前記他の土落とし部は、円筒部材と、該円筒部材の外周面に設けられた複数の歯を有する複数の環状体を含んでもよい。また、前記複数の環状体は、平面視において、前記円筒部材の回転軸に対して斜めに配置されていてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の一実施形態によれば、圃場の状態に関わらず根部の土落とし性能を維持できる収穫機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0013】

【図1】第1実施形態に係るねぎ収穫機の構成を上方から見た平面図である。

【図2】第1実施形態に係るねぎ収穫機の構成を左方から見た側面図である。

【図3】第1実施形態に係るねぎ収穫機における第1土落とし部の構成を示す図である。

【図4】第1実施形態に係るねぎ収穫機における第2土落とし部の構成を示す図である。

【図5】第2実施形態に係るねぎ収穫機における第1土落とし部の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の収穫機の実施形態について説明する。但し、本発明の収穫機は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に示す例の記載内容に限定し

50

て解釈されるものではない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0015】

本願の明細書及び特許請求の範囲において、「上」は圃場から略垂直に遠ざかる方向を示し、「下」は圃場に向かって略垂直に近づく方向を示す。また、「前」は収穫機が進行する方向を示し、「後」は前とは反対の方向を示す。また、「左」は収穫機が進行する方向に向かったときの左を示し、「右」は左とは反対の方向を示す。

【0016】

以下の実施形態では、農作物の収穫機の一例として、ねぎ収穫機を例示するが、これに限られるものではない。つまり、以下の実施形態に示す収穫機は、ねぎ以外の農作物を収穫するための収穫機であってもよい。例えば、長尺であって端部に根部を有する農作物を収穫する際の収穫機として用いることが可能である。

【0017】

第1実施形態

(ねぎ収穫機の構成)

本発明の第1実施形態に係るねぎ収穫機の概略の構成について図1及び図2を用いて説明する。図1は、第1実施形態に係るねぎ収穫機の構成を上方から見た平面図である。図2は、第1実施形態に係るねぎ収穫機の構成を左方から見た側面図である。図1及び図2に示されるように、本実施形態のねぎ収穫機10は、大別して、駆動部100、作業部200、搬送部300、支持部400、及び収納部500を含む。

【0018】

駆動部100は、機体110及び走行装置120を含む。機体110は、ねぎ収穫機10の駆動源となるエンジン112を搭載し、ねぎ収穫機10の本体部として機能する。機体110の上部は、作業台114として機能する。作業台114では、作業者が、搬送部300によって搬送されたねぎを結束したり、所定量にまとめて収納部500に置かれたコンテナ(図示せず)に収納したりする作業を行う。なお、駆動部100を自走機体と呼ぶ場合もある。

【0019】

走行装置120は、機体110の下方に配置され、ねぎ収穫機10を自走させるための機構である。本実施形態における走行装置120は、機体110の左右の端部の下方に対をなして配置されたクローラである。走行装置120は、機体110の下部に設けられたトランスミッション122を含み、該トランスミッション122により変速駆動される。なお、走行装置120としては、クローラに限らず、タイヤ等の車輪を用いることも可能である。

【0020】

作業部200は、作業者がねぎの収穫作業を行う部位である。作業部200は、操縦部210、作業用ステップ220、補助ステップ230及び座席240を含む。操縦部210は、ねぎ収穫機10の操縦を行うための部位であり、駆動部100及び搬送部300の操作を行うことができる。作業者は、旋回可能な座席240に座ったまま、ねぎ収穫機10を操縦したり作業台114にて収穫作業を行ったりすることができる。作業用ステップ220及び補助ステップ230は、作業者が前後方向に移動できるようにするための足場として機能する。

【0021】

搬送部300は、圃場の畝に栽植されたねぎを掘り上げ、掘り上げたねぎを後方に搬送しつつ根部に付着した土の除去作業や根切り作業を行う機構である。搬送部300は、ねぎの根部を載せて後方に搬送する第1搬送装置310、ねぎの茎葉部を挟持して後方に搬送する第2搬送装置320、ねぎの茎葉部及び根部に付着した土を落とすための第1土落とし部330及び第2土落とし部340を含む。搬送部300は、駆動部100の前方に設けられ、駆動部100の走行装置120の進行に応じて、ねぎの掘り上げ作業、土除去作業、根切り作業といった一連の作業を連続的に行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

第 1 搬送装置 3 1 0 は、機体 1 1 0 の前方に配置される。本実施形態において、第 1 搬送装置 3 1 0 は、先端に掘取り刃 3 1 1 を有する無端のバーコンベアである。掘取り刃 3 1 1 は、ねぎ収穫機 1 0 の進行に伴い、土中からねぎを掘り取る。掘り取られたねぎは、根部がバーコンベアに載った状態で、縦姿勢を保ちつつ後方へ搬送される。第 1 搬送装置 3 1 0 の後端部は、機体 1 1 0 に対して軸を介して回動可能に連結されている。第 1 搬送装置 3 1 0 と機体 1 1 0 との間には油圧シリンダ 3 1 2 が設けられ、油圧シリンダ 3 1 2 の伸縮動作により、第 1 搬送装置 3 1 0 の上下方向の回動動作が制御される。

【 0 0 2 3 】

第 2 搬送装置 3 2 0 は、第 1 搬送装置 3 1 0 の上方に配置される。第 2 搬送装置 3 2 0 は、ねぎの茎葉部を挟持して縦姿勢で搬送する左右一対の第 1 搬送ベルト 3 2 1 a 及び 3 2 1 b と、該第 1 搬送ベルト 3 2 1 a 及び 3 2 1 b の対向面同士が近接するように対向面の裏側に作用する複数組のローラ 3 2 2 a 及び 3 2 2 b を含む。第 1 搬送ベルト 3 2 1 a 及び 3 2 1 b は、第 1 搬送装置 3 1 0 よりも長さが長く、ねぎの茎葉部を挟持してねぎを縦姿勢に保持したまま、第 1 搬送装置 3 1 0 よりも後方（機体 1 1 0 に近い側）にねぎを搬送することができる。

10

【 0 0 2 4 】

第 2 搬送装置 3 2 0 は、さらに、第 1 搬送ベルト 3 2 1 a 及び 3 2 1 b の終端部に連続して左右一対の第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b を含む。第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b は、第 1 搬送ベルト 3 2 1 a 及び 3 2 1 b により搬送されたねぎを受け、機体 1 1 0 の作業台 1 1 4 付近までねぎを搬送する。この搬送過程において、第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b は、ねぎの姿勢を縦姿勢から順次挟んで斜め横姿勢に変換する。すなわち、第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b の前端部では、ねぎの茎葉部が縦姿勢に挟持され、後端部では、第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b が挟れることにより、ねぎの茎葉部が斜め横姿勢に挟持されるように構成されている。なお、第 2 搬送ベルト 3 2 3 a 及び 3 2 3 b の終端部付近には、第 3 搬送ベルト 3 2 4 が配置され、斜め横姿勢になったねぎの葉部を支えつつ、ねぎを後方に搬送できるようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

第 2 搬送装置 3 2 0 の前端部は、リンクアーム 3 2 5 の先端部に連結され、後端部は、リンクアーム 3 2 6 を介して機体 1 1 0 に連結される。上述の油圧シリンダ 3 1 2 の伸縮動作により第 1 搬送装置 3 1 0 の先端側が上下に回動すると、これに連動して、リンクアーム 3 2 5 及び 3 2 6 により第 2 搬送装置 3 2 0 も後方に移動する。このように、第 1 搬送装置 3 1 0 と第 2 搬送装置 3 2 0 は、連動して回動するが、リンクアーム 3 2 5 及び 3 2 6 の働きにより、両者の間には所定の間隔が保たれる。

30

【 0 0 2 6 】

上述の第 1 土落とし部 3 3 0 及び第 2 土落とし部 3 4 0 は、いずれも第 2 搬送装置 3 2 0 の下方に配置される。第 1 土落とし部 3 3 0 は、縦姿勢で搬送されるねぎの茎葉部及び根部の移動経路を間に挟んで配置される、一対の回転体で構成される。第 1 土落とし部 3 3 0 は、回転することにより該回転体が有する複数の突起部材をねぎの茎葉部又は根部に当て、茎葉部又は根部に付着した土を落とす役割を果たす。第 1 土落とし部 3 3 0 の具体的な構造については後述する。

40

【 0 0 2 7 】

第 2 土落とし部 3 4 0 は、第 1 土落とし部 3 3 0 の後方に配置される回転体であり、縦姿勢で搬送されるねぎの根部の移動経路上もしくは移動経路よりやや下方に配置される。第 2 土落とし部 3 4 0 は、回転することにより該回転体が有する複数の環状プレートでねぎの根部に当て、根部に付着した土を落とす役割を果たす。第 2 土落とし部 3 4 0 の具体的な構造については後述する。

【 0 0 2 8 】

支持部 4 0 0 は、機体 1 1 0 の前方に、第 1 搬送装置 3 1 0 と併設された左右一対の支持アーム 4 1 0、支持アーム 4 1 0 の先端に取り付けられたホイール 4 2 0、及びホイー

50

ル４２０と第１搬送装置３１０との間に設けられたディスク４３０を含む。ホイール４２０は、第１搬送装置３１０の上下位置を調節する機能を有するとともに、圃場に形成された畝の傾斜部（肩部）に当接して畝に沿って機体１１０を移動させるための畝追従装置としての機能も有する。第１搬送装置３１０の上下位置は、油圧シリンダ４４０によって調節することができる。ディスク４３０は、畝の傾斜部に当接する位置に配置され、畝の傾斜部を崩す役割を果たす。

【００２９】

収納部５００は、第１載置台５１０、平行リンク機構５２０、支持部材５３０、及び第２載置台５４０を含む。第１載置台５１０は、収穫したねぎを収納するコンテナやネット等の収納部材を置く台であり、作業台１１４の後方に位置する。第１載置台５１０の一端は、機体１１０に対して回動可能に連結され、第１載置台５１０を上方に持ち上げることが可能となっている。なお、本実施形態の第１載置台５１０は、作業面に複数のローラ５１０ａが配置されているため、ねぎを収納したコンテナ等を少ない力で前後方向に移動させることが可能である。

10

【００３０】

また、第１載置台５１０は、平行リンク機構５２０を介して機体１１０と連結される。平行リンク機構５２０は、例えば、リンク部材５２０ａ及びガススプリング５２０ｂで構成される。この構成により、第１載置台５１０の上に収納部材（図示せず）を載せた際、第１載置台５１０は、収納部材の重さ（又は収納部材とねぎの重さ）により下方に移動する。したがって、第１載置台５１０の作業面がちょうど作業者の腰のあたりに位置するようにガススプリング５２０ｂの付勢力を調整することにより、ねぎの収納作業の効率を向上させることができる。

20

【００３１】

なお、本実施形態では、平面視において、第１載置台５１０の中心軸よりも右寄りに平行リンク機構５２０が配置されている。本実施形態のねぎ収穫機１０においては、収穫されたねぎが作業台１１４に到着した時点でねぎの根部が右側に位置し、葉部が左側に位置する。そのため、ねぎを第１載置台５１０に置かれた収納部材に入れた場合、第１載置台５１０の右側に重心のバランスが位置することとなる。そこで、本実施形態では、収納時の重量バランスを考慮して、第１載置台５１０の中心軸よりも右寄りに平行リンク機構５２０を配置した構成としている。他方、支持部材５３０は、第１載置台５１０の中心軸とほぼ同じ位置に配置される。ただし、平行リンク機構５２０又は支持部材５３０の位置は任意であり、図１及び図２に示される構造に限定されるものではない。

30

【００３２】

第２載置台５４０は、第１載置台５１０と同様に、収穫したねぎを収納するコンテナやネット等の収納部材を置く台であり、第１載置台５１０の後方に位置する。第２載置台５４０の一端は、第１載置台５１０の後端部に回動可能に連結され、第２載置台５４０を上方又は下方に回動させることが可能となっている。第２載置台５４０を回動させた場合における第１載置台５１０に対する第２載置台５４０の位置は、例えば第２載置台５４０を構成するフレームに、位置調節用の部材を設けて調節できるようにすればよい。

40

【００３３】

（第１土落とし部の構成）

本実施形態のねぎ収穫機１０における第１土落とし部３３０について説明する。図３は、第１実施形態に係るねぎ収穫機１０における第１土落とし部３３０の構成を示す図である。具体的には、図３（Ａ）は、第１土落とし部３３０を正面から見た正面図である。図３（Ａ）に示されるように、第１土落とし部３３０は、互いに向かい合って配置された一对の回転体３３１及び３３２で構成されている。図３（Ｂ）は、第１土落とし部３３０を側面から見た側面図である。ただし、説明の便宜上、図３（Ｂ）では一对の回転体のうち片方の回転体３３１についてのみ示し、説明は回転体３３１に着目して行う。もちろん、以下の説明は、回転体３３２の構造についても同様である。

50

【００３４】

図3(B)に示されるように、第1土落とし部330を構成する一方の回転体331は、第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cを有する。第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cは、例えば金属板で構成することができる。これらの各プレートは、後述する複数の突起部材333a~333dを支持する部材である。本明細書中では、複数の突起部材を支持する部材を支持体と呼ぶ場合がある。すなわち、第1土落とし部330を構成する各回転体331及び332は、それぞれ支持体(第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331c)に配置された複数の突起部材333a~333dを有すると言える。

【0035】

本実施形態では、1枚の板状部材で構成される第3プレート331cに対して、第3プレート331cより短い2枚の板状部材である第1プレート331a及び第2プレート331bを接合して略十字形の回転体331を構成する。このとき、第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cの各プレート面(図3(B)で視認される面)は、略同一平面に位置する。これにより、後述する複数の突起部材333a~333dの高さを揃えることができる。

【0036】

図3(A)及び図3(B)に示されるように、第1プレート331aには、突起部材333aが設けられ、第2プレート331bには、突起部材333bが設けられ、第3プレート331cには、突起部材333c及び333dが設けられている。複数の突起部材333a~333dは、ゴム等の弾性体で構成された部材である。つまり、弾性体で構成された複数の突起部材333a~333dが、第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cにそれぞれ取り付けられている。図3では、第1プレート331aに1つ、第2プレート331bに1つ、第3プレート331cに2つの合計4つの突起部材333a~333dを設けた例を示すが、これに限られるものではない。例えば、第1プレート331aに2つ、第2プレート331bに2つ、第3プレート331bに4つの合計8つの突起部材を設けることも可能である。

【0037】

また、本実施形態の回転体331において、1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cの端部には、湾曲部335が設けられている。湾曲部335は、ねぎの根部から土を落とす役割を果たすとともに、各プレートを補強する役割をも有する。

【0038】

本実施形態の回転体331は、駆動軸334に軸支され、該駆動軸334の回転に伴い、ねぎ収穫機10の進行方向と同じ方向(前方に向かう方向)にダウンカット回転する。その際、第1プレート331a、第2プレート331b及び第3プレート331cが回転することにより、複数の突起部材333a~333dも回転する。前述のとおり、第1土落とし部330は、縦姿勢で搬送されるねぎの茎葉部又は根部の移動経路を間に挟んで配置される。つまり、図3(A)に示す回転体331と回転体332の間の空間をねぎの茎葉部又は根部が通過する。したがって、一対の回転体331及び332が回転している間の空間をねぎの茎葉部又は根部が通過する際、複数の突起部材333a~333d及び湾曲部335が茎葉部又は根部に当たり、効率よく土を落とすことができる。

【0039】

図3(B)に示されるように、回転体331に着目した場合、駆動軸334に近い位置に突起部材333a~333dが設けられ、その位置から離れた第1プレート331a及び第2プレート331bの端部に湾曲部335が設けられている。そのため、回転体331が回転すると、合計8箇所の部位によって根部の土が落とされる。これに対し、従来技術では、4つの回転爪の先端が根部に当たるため、合計4箇所の部位で土を落とすことになる。つまり、本実施形態によれば、回転体のより多くの部位を用いて土を落とすことができるため、圃場の土が水分を含んでいたとしても、十分に土落とし性能を維持することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

また、回転により回転体 3 3 1 の端部（湾曲部 3 3 5 の位置）が描く軌跡の回転半径は、後述する第 2 土落とし部 3 4 0 の円筒部材 3 4 1 の回転半径よりも大きくなるように設定されている。すなわち、第 1 土落とし部 3 3 0 の回転半径は、第 2 土落とし部 3 4 0 の回転半径よりも大きい。これにより、第 1 土落とし部 3 3 0 では、ねぎの根部だけでなく、茎葉部に付着した土をも落とすことが可能であり、ねぎ全体に付着した土を大雑把に落とすことが可能である。これに対し、第 2 土落とし部 3 4 0 では、特に根部に付着した土を落とすことに主眼を置いている。つまり、本実施形態のねぎ収穫機 1 0 では、第 1 土落とし部 3 3 0 により、ねぎに付着した土の粗落としを行い、後方の第 2 土落とし部 3 4 0 により、根部に残った土の除去を行う構成となっている。

10

【 0 0 4 1 】

なお、第 1 土落とし部 3 3 0 は、ねぎの根部が回転体 3 3 1 及び 3 3 2 の回転中心を横切るように位置調整しておくことが好ましい。また、本実施形態では、ねぎが通過する間、回転体 3 3 1 及び回転体 3 3 2 が、順方向（前方に向かう方向）に 5 0 ~ 7 0 r p m の速度で回転するように制御する。ただし、回転体 3 3 1 及び回転体 3 3 2 の回転速度は、ねぎの茎葉部に傷が付かない範囲で任意に設定することができる。

【 0 0 4 2 】

また、図 3（A）及び図 3（B）に示されるように、本実施形態では、駆動軸 3 3 4 を中心とした回転対称の位置に複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d を配置している。このような配置とすることにより、ねぎの茎葉部又は根部に複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が当たる回数を増やすことができ、より効率的に土を落とすことができる。

20

【 0 0 4 3 】

ところで、本実施形態では、回転体 3 3 1 を 3 枚のプレートで構成する例を示しているが、板状（プレート状）の部材に限定する趣旨ではない。すなわち、回転体 3 3 1 を構成する支持体は、複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d を支持可能な部材であれば板状の部材に限定されない。また、回転体 3 3 1 を構成する支持体の数も任意である。例えば、2 つ以上の支持体を互いに交差するように配置して回転体 3 3 1 を構成してもよいし、所望の形状に加工した 1 つの支持体を用いて回転体 3 3 1 を構成してもよい。さらに、円形の支持体上に複数の突起部材を配置し、該支持体の中心を回転軸として回転体 3 3 1 を構成することも可能である。

30

【 0 0 4 4 】

以上のように、本実施形態の回転体 3 3 1 は、駆動軸 3 3 4 を中心として、駆動軸 3 3 4 の周囲に複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が配置された構成を実現できればよい。つまり、駆動軸 3 3 4 の周囲（好ましくは、回転対称の位置）に複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が設けられることにより、回転体 3 3 1 が 1 回転する間に、複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が順次ねぎの根部又は茎葉部に接触するように構成されていればよい。これにより、複数の突起部材のねぎへの接触回数を増やすことができ、効率よく根部又は茎葉部に付着した土を落とすことができる。本実施形態の場合、駆動軸 3 3 4 の周囲に複数の突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が略等間隔に配置されているため、回転体 3 3 1 が 1 回転する間に、4 つの突起部材 3 3 3 a ~ 3 3 3 d が間欠的にねぎに接触することになる。しかし、これに限らず、複数の突起部材が 2 回以上（好ましくは 3 回以上、さらに好ましくは 4 回以上）ねぎの茎葉部又は根部に接触するように構成すればよい。

40

【 0 0 4 5 】

（第 2 土落とし部の構成）

本実施形態のねぎ収穫機 1 0 における第 2 土落とし部 3 4 0 について説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係るねぎ収穫機 1 0 における第 2 土落とし部 3 4 0 の構成を示す図である。具体的には、図 4（A）は、第 2 土落とし部 3 4 0 の側面図である。図 4（A）に示されるように、第 2 土落とし部 3 4 0 は、円筒部材 3 4 1、円筒部材 3 4 1 の外周面に設けられた複数の環状プレート 3 4 2、並びに、第 1 根切りプレート 3 4 3 a 及び第 2 根切りプレート 3 4 3 b を含む。

50

【0046】

円筒部材341は、第2土落とし部340の本体となる部材であり、部材の中心には軸を挿通する貫通孔344が設けられている。貫通孔344には、図示しない駆動軸が挿入され、該駆動軸により回転軸345を中心として円筒部材341が第1土落とし部330とは逆の方向（後方に向かう方向）に向かってアップカット回転するように構成されている。本実施形態では、円筒部材341が、前述の方向に140～230rpm（典型的には、140～160rpm）の速度で回転するように制御する。第2土落とし部340は、ねぎの根部のみに作用するため、茎葉部に傷をつける虞がない。そのため、第2土落とし部340は、第1土落とし部330よりも早く回転させることができ、例えば2～3倍の速さで回転させることができる。

10

【0047】

また、図4（B）に示されるように、円筒部材341は、回転軸345の方向に長手方向を有する円筒形状であり、回転軸345に沿って複数の環状プレート342が並べて配置されている。複数の環状プレート342は、板状の部材であって、円筒部材341の外周面への嵌め合わせを可能とする開口部を有する。また、図4（A）に示されるように、環状プレート342は、外周の輪郭が歯状（又は波状）に加工されている。換言すれば、環状プレート342は、複数の歯部342aを有しているとも言える。この歯状の環状プレート342が円筒部材341とともに回転することにより、環状プレート342の複数の歯部342aがねぎの根部に当たり、根部に付着した土を落とすことが可能となる。

【0048】

20

なお、本実施形態では、円筒部材341の外周面に環状プレート342を設ける例を示したが、板状（プレート状）の部材に限定する趣旨ではない。すなわち、円筒部材341の外周面に対して外周の輪郭が歯状（又は波状）の部材を配置できればよい。したがって、本実施形態の第2土落とし部340は、円筒部材341の回転軸345に沿って複数の環状体を有するとも言える。

【0049】

さらに、図4（B）に示されるように、複数の環状プレート342は、回転軸345に対して斜めに取り付けられている。具体的には、環状プレート342のプレート面（図4（A）で視認される面）が、平面視において、円筒部材341の回転軸345に対して斜めに配置されている。回転軸345に対してどの程度斜めに配置するかは任意であるが、例えば、回転軸345に対して前述のプレート面は、70度以上80度以下（好ましくは、72度以上78度以下）とすればよい。

30

【0050】

本実施形態の第2土落とし部340は、複数の環状プレート342が回転軸345に対して斜めに配置されているため、円筒部材341の回転に伴い、複数の歯部342aが回転軸345に沿う方向（ねぎ収穫機10の左右方向）に往復運動を行う。これにより、第2搬送装置320で搬送中のねぎの根部が第2土落とし部340に当たると、複数の歯部342aによって左右に揺らされ、かつ、複数の角度から複数の歯部342aが当たるため、効率よく付着した土を落とすことができる。

【0051】

40

なお、各環状プレート342の間隔は任意に決定することができるが、例えば、ねぎの茎葉部の径の1.0倍以上2.0倍以下（好ましくは、1.2倍以上1.5倍以下）の広さとすることができる。ねぎの茎葉部を効率よく揺らすには、隣接する環状プレート342の間に、ねぎの茎葉部が収まる程度の間隔があった方がよい。この間隔が狭すぎると、隣接する環状プレートの間に土が溜まりやすくなるとともに根部を揺らし難くなる。逆に、この間隔が広すぎると、円筒部材341に配置する環状プレート342の枚数に制限がでるとともに、根部に当たる歯部の数が減るため、土落とし性能が低下してしまう虞がある。

【0052】

以上のように複数の環状プレート342を回転軸345に対して斜めに配置した場合、

50

円筒部材 3 4 1 の回転に伴い、各環状プレート 3 4 2 の歯部 3 4 2 a の先端 3 4 2 a a の描く軌跡が波打つような軌跡となる。つまり、平面視において、回転軸 3 4 5 を縦軸、回転軸 3 4 5 に直交する軸を横軸とし、環状プレート 3 4 2 の中心を原点とした場合、歯部 3 4 2 a の先端 3 4 2 a a は、円筒部材 3 4 1 が 1 回転する期間を周期として回転軸 3 4 5 に沿って往復運動を行い、その軌跡は正弦波を描く。この複数の歯部 3 4 2 a の先端 3 4 2 a a の往復運動が、ねぎの根部を効率よく揺らして、根部に付着した土を落とす役割を果たす。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、円筒部材 3 4 1 に環状プレート 3 4 2 を 3 枚取り付け付けた例を示したが、これに限られるものではない。環状プレート 3 4 2 の枚数は、円筒部材 3 4 1 の長手方向の長さ、各環状プレート 3 4 2 の間隔を考慮して決めればよい。また、環状プレート 3 4 2 は、円筒部材 3 4 1 に対して嵌め込んだ後に溶着することも可能であるが、これに限らず、円筒部材 3 4 1 と環状プレート 3 4 2 を一体形成してもよい。

【 0 0 5 4 】

第 1 根切りプレート 3 4 3 a 及び第 2 根切りプレート 3 4 3 b は、ねぎの根部に作用して根を切る作業を行う部位である。第 1 根切りプレート 3 4 3 a 及び第 2 根切りプレート 3 4 3 b は、それぞれ円筒部材 3 4 1 の長手方向における端部に設けられている。具体的には、図 4 (B) に示されるように、第 1 根切りプレート 3 4 3 a は、円筒部材 3 4 1 の回転軸 3 4 5 の方向における第 1 端部 (図 4 (B) では右側端部) に配置され、第 2 根切りプレート 3 4 3 b は、円筒部材 3 4 1 の回転軸 3 4 5 の方向における第 1 端部とは反対側の第 2 端部 (図 4 (B) では左側端部) に配置される。また、図 4 (A) に示されるように、本実施形態では、第 1 端部に対して第 1 根切りプレート 3 4 3 a を 2 つ設け、両者を回転軸 3 4 5 を中心にしてほぼ対称の位置に設けている。図示は省略するが、この点については、第 2 根切りプレート 3 4 3 b についても同様である。

【 0 0 5 5 】

本実施形態の第 1 根切りプレート 3 4 3 a は、図 4 (A) に示されるように、鉤形状 (又はフック形状) の金属板で構成され、円筒部材 3 4 1 の回転に伴い、ねぎの根部を引っ掛けて切断する根切り作業を行う役割を果たす。もちろん、第 1 根切りプレート 3 4 3 a の形状はこれに限らず、根切り作業を行える形状であれば、如何なる形状であってもよい。つまり、根切り作業のための部位が円筒部材 3 4 1 の外周面に設けられていればよく、そのような根切り作業のための部位は、根切り部材と呼ぶこともできる。図示は省略するが、この点については、第 2 根切りプレート 3 4 3 b についても同様である。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、第 1 端部に第 1 根切りプレート 3 4 3 a を 2 つ設け、第 2 端部に第 2 根切りプレート 3 4 3 b を 2 つ設ける例を示したが、これに限られるものではない。例えば、各端部に配置する根切りプレートの数をさらに増やすことも可能であるし、逆に 1 つだけ設けた構成であってもよい。ただし、根切り作業の効率を上げるために、第 1 端部及び第 2 端部の両方に根切りプレートを設けておくことが好ましい。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、本実施形態の第 2 土落とし部 3 4 0 は、複数の環状プレート 3 4 2 が、回転軸 3 4 5 に対して斜めに配置されている。そのため、円筒部材 3 4 1 の回転に伴い、複数の歯部 3 4 2 a が回転軸 3 4 5 に沿う方向 (ねぎ収穫機 1 0 の左右方向) に往復運動を行う。これにより、第 2 搬送装置 3 2 0 で搬送中のねぎの根部が、複数の歯部 3 4 2 a によって揺らされ、効率よく付着した土を落とすことができる。また、環状プレート 3 4 2 は、金属板を加工して形成され、複数の歯部 3 4 2 a と一体になっている。そのため、圃場が水分を多く含んでいても、複数の歯部 3 4 2 a に泥が詰まるようなことはなく、圃場の状態に関わらず根部の土落とし性能を維持することができる。

【 0 0 5 8 】

また、環状プレート 3 4 2 の外周が複数の歯部 3 4 2 a を構成しているため、根部との摩擦により多少の摩耗が発生しても、欠損によりただちに使用不能となることはない。こ

10

20

30

40

50

のように、本実施形態によれば、第 2 土落とし部 3 4 0 の耐摩耗性を向上させることができる。

【 0 0 5 9 】

第 2 実施形態

本実施形態では、第 1 土落とし部の構成を第 1 実施形態とは異なる構成とした例について説明する。図 5 は、第 2 実施形態に係るねぎ収穫機 1 0 における第 1 土落とし部 3 5 0 の構成を示す図である。具体的には、図 5 (A) は、第 1 土落とし部 3 5 0 を正面から見た正面図である。図 5 (A) に示されるように、第 1 土落とし部 3 5 0 は、互いに向かい合って配置された一対の回転体 3 5 1 及び 3 5 2 で構成されている。図 5 (B) は、第 1 土落とし部 3 5 0 を側面から見た側面図である。ただし、説明の便宜上、図 5 (B) では一対の回転体のうち片方の回転体 3 5 1 についてのみ示し、説明は回転体 3 5 1 に着目して行う。もちろん、以下の説明は、回転体 3 5 2 の構造についても同様である。

10

【 0 0 6 0 】

図 5 (B) に示されるように、本実施形態の第 1 土落とし部 3 5 0 を構成する一方の回転体 3 5 1 は、第 1 プレート 3 5 1 a、第 2 プレート 3 5 1 b、第 3 プレート 3 5 1 c 及び補助部材 3 5 3 を有する。なお、図 5 (A) 及び図 5 (B) において、第 1 プレート 3 5 1 a、第 2 プレート 3 5 1 b 及び第 3 プレート 3 5 1 c の端部に設けられた湾曲部 3 5 4、並びに駆動軸 3 5 5 については、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示した第 1 プレート 3 3 1 a、第 2 プレート 3 3 1 b、第 3 プレート 3 3 1 c、湾曲部 3 3 5、及び駆動軸 3 3 4 と同じ構成であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 6 1 】

図 5 (A) 及び図 5 (B) に示されるように、第 1 プレート 3 5 1 a には、突起部材 3 5 6 a が設けられ、第 2 プレート 3 5 1 b には、突起部材 3 5 6 b が設けられ、第 3 プレート 3 5 1 c には、突起部材 3 5 6 c 及び 3 5 6 d が設けられている。また、本実施形態の第 1 土落とし部 3 5 0 は、さらに補助部材 3 5 3 に対しても 4 つの突起部材 3 5 7 a ~ 3 5 7 d が設けられている。

【 0 0 6 2 】

補助部材 3 5 3 は、例えば金属板で構成された枠状の部材であり、第 1 プレート 3 5 1 a、第 2 プレート 3 5 1 b 及び第 3 プレート 3 5 1 c に跨って設けられている。そのため、補助部材 3 5 3 は、第 1 プレート 3 5 1 a、第 2 プレート 3 5 1 b 及び第 3 プレート 3 5 1 c の強度を上げるための補強部材としての役割を果たす。本実施形態では、前述のように、補助部材 3 5 3 を補強用の部材として用いるだけでなく、複数の突起部材 3 5 7 a ~ 3 5 7 d を配置するための支持部材としても用いる。

30

【 0 0 6 3 】

本実施形態によれば、回転体 3 5 1 は、第 1 プレート 3 5 1 a、第 2 プレート 3 5 1 b 及び第 3 プレート 3 5 1 c に設けられた 4 つの突起部材 3 5 6 a ~ 3 5 6 d に加えて、補助部材 3 5 3 に設けられた 4 つの突起部材 3 5 7 a ~ 3 5 7 d を有する。そのため、第 1 実施形態よりも多くの部位を用いて土を落とすことができるため、圃場の土が水分を含んでいたとしても、十分に土落とし性能を維持することが可能である。

【 0 0 6 4 】

40

以上、本発明について図面を参照しながら説明したが、本発明は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、上述した各実施形態は、特に技術的な矛盾を生じない限り、それぞれ組み合わせることが可能である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

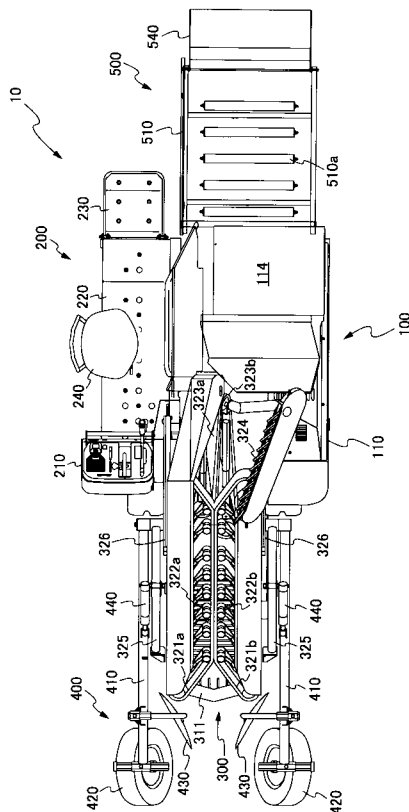
1 0 ... 収穫機、1 0 0 ... 駆動部、1 1 0 ... 機体、1 1 2 ... エンジン、1 1 4 ... 作業台、1 2 0 ... 走行装置、1 2 2 ... トランスミッション、2 0 0 ... 作業部、2 1 0 ... 操縦部、2 2 0 ... 作業用ステップ、2 3 0 ... 補助ステップ、2 4 0 ... 座席、3 0 0 ... 搬送部、3 1 0 ... 第 1 搬送装置、3 1 1 ... 掘取り刃、3 1 2 ... 油圧シリンダ、3 2 0 ... 第 2 搬送装置、3 2

50

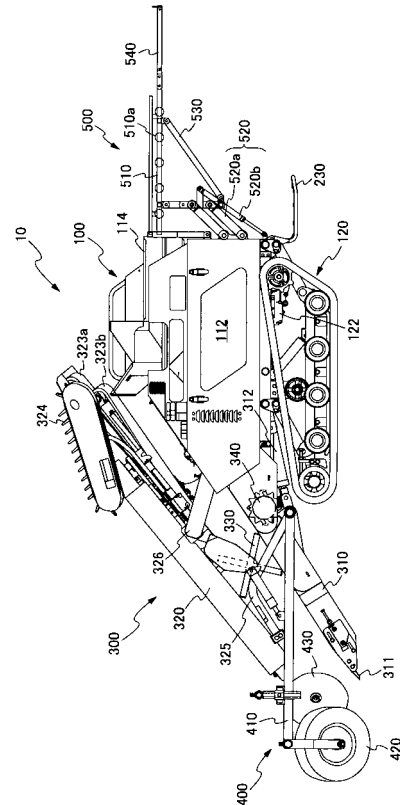
1 a ... 第1搬送ベルト、3 2 2 a ... ローラ、3 2 3 a ... 第2搬送ベルト、3 2 4 ... 第3搬送ベルト、3 2 5 ... リンクアーム、3 2 6 ... リンクアーム、3 3 0 ... 第1土落とし部、3 3 1 ... 回転体、3 3 1 a ... 第1プレート、3 3 1 b ... 第2プレート、3 3 1 c ... 第3プレート、3 3 2 ... 回転体、3 3 3 a ~ 3 3 3 d ... 突起部材、3 3 4 ... 駆動軸、3 3 5 ... 湾曲部、3 4 0 ... 第2土落とし部、3 4 1 ... 円筒部材、3 4 2 ... 環状プレート、3 4 2 a ... 歯部、3 4 2 a a ... 先端、3 4 3 a ... 第1根切りプレート、3 4 3 b ... 第2根切りプレート、3 4 4 ... 貫通孔、3 4 5 ... 回転軸、3 5 0 ... 第1土落とし部、3 5 1、3 5 2 ... 回転体、3 5 1 a ... 第1プレート、3 5 1 b ... 第2プレート、3 5 1 c ... 第3プレート、3 5 3 ... 補助部材、3 5 4 ... 湾曲部、3 5 5 ... 駆動軸、3 5 6 a ~ 3 5 6 d、3 5 7 a ~ 3 5 7 d ... 突起部材、4 0 0 ... 支持部、4 1 0 ... 支持アーム、4 2 0 ... ホイール、4 3 0 ... ディスク、4 4 0 ... 油圧シリンダ、5 0 0 ... 収納部、5 1 0 ... 第1載置台、5 1 0 a ... ローラ、5 2 0 ... 平行リンク機構、5 2 0 a ... リンク部材、5 2 0 b ... ガススプリング、5 3 0 ... 支持部材、5 4 0 ... 第2載置台

10

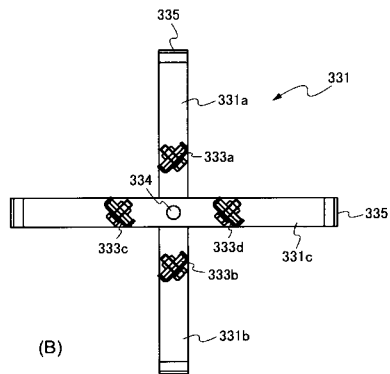
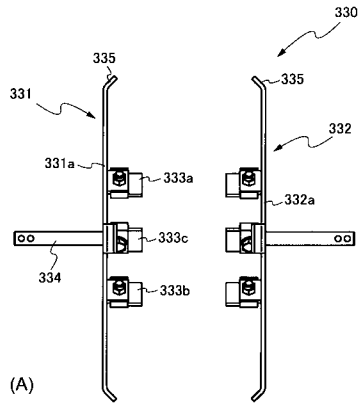
【図1】



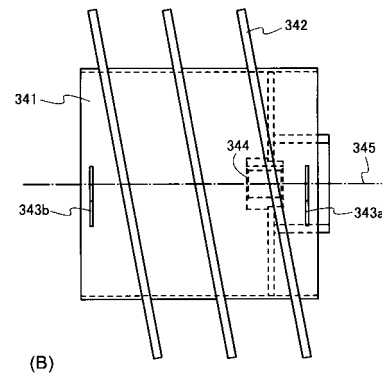
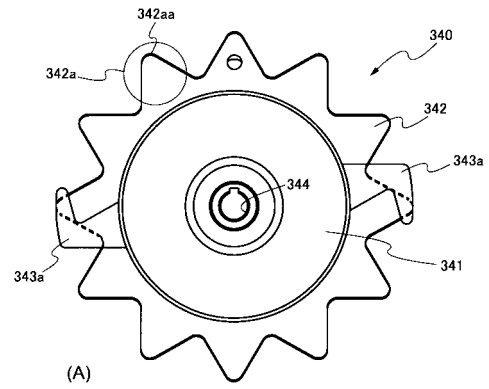
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

