(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3868616号
(P3868616)
(45)発行日　平成19年1月17日(2007.1.17)　(24)登録日　平成18年10月20日(2006.10.20)

(51)Int.Cl.　F I
A01D 17/00 (2006.01)　A01D 17/00
A01D 33/10 (2006.01)　A01D 33/10

請求項の数 5　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平10-21821
(22)出願日　平成10年2月3日(1998.2.3)
(65)公開番号　特開平11-220918
(43)公開日　平成11年8月17日(1999.8.17)
審査請求日　平成15年1月30日(2003.1.30)
審判番号　不服2005-881(P2005-881/J1)
審判請求日　平成17年1月13日(2005.1.13)

(73)特許権者　390010836
小橋工業株式会社
岡山県岡山市中畦６８４番地
(73)特許権者　501203344
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
茨城県つくば市観音台３－１－１
(74)代理人　100063565
弁理士　小橋　信淳
(74)代理人　100118898
弁理士　小橋　立昌
(72)発明者　松尾　泰樹
岡山県岡山市中畦６８４番地　小橋工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ねぎ収穫機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

自走機体（２）に、機体下部前方から機体中央下部を通って機体後方に向け、先端に掘取り刃（６）を有し、この掘取り刃（６）に連続して該掘取り刃（６）により掘り上げられたねぎの根部を縦姿勢に載置して揚上しながら搬送する掘取り・搬送コンベア装置（８）と、この掘取り・搬送コンベア装置（８）の上方に位置して、圃場から掘り上げられたねぎの茎葉部を縦姿勢で挟持して搬送する挟持搬送ベルト（９）と、上記掘取り・搬送コンベア装置（８）と挟持搬送ベルト（９）との間に設けられ、該挟持搬送ベルト（９）により挟持搬送されるねぎの根部から土を落とす土落しロータ（１４）とを有するねぎ収穫機（１）において、

上記土落しロータ（１４）の後方に、回転ドラム（１５ａ）の外周に多数の突起（１５ｂ）が取付けられ、前記回転ドラム（１５ａ）を回転することで多数の突起（１５ｂ）によりねぎの根部の根切りを行うと共に、根部に付着している土を除去する根切り・土除去装置（１５）を設けたことを特徴とするねぎ収穫機。

【請求項２】

上記土落しロータ（１４）を機体の進行方向に対し正転方向に回転させ、根切り・土除去装置（１５）を機体の進行方向に対し逆転方向に回転させるように支持したことを特徴とする請求項１記載のねぎ収穫機。

【請求項３】

上記根切り・土除去装置の回転ドラム（１５ａ）の回転方向に対して突起（１５ｂ）を

角度（θ）を付けて取付けたことを特徴とする請求項１又は２記載のねぎ収穫機。
【請求項４】
上記突起（１５ｂ）は逆Ｖ字状をなし、回転ドラム（１５ａ）の外周面にランダムに取付けられ、該回転ドラム（１５ａ）の直径（Ｄ）は１２０ｍｍより大きくしたことを特徴とする請求項１、２又は３記載のねぎ収穫機。
【請求項５】
上記土落しロータ（１４）は回転爪（１４ａ）を備え、該回転爪（１４ａ）の先端部に弾性部材（１４ｂ）または弾性爪（１４ｄ）を装着したことを特徴とする請求項１、２又は３記載のねぎ収穫機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、自走式のねぎ収穫機に関し、詳しくは、圃場に畝状に栽植された白ねぎ（根深ねぎ）のようなねぎを掘上げ、搬送しながら土落し、根切り、調製を行いコンテナに貯溜する一連の収穫作業を、連続的に行うねぎ収穫機に関する。
【０００２】
【従来の技術】
自走機体に、機体下部前方から機体中央下部を通って機体後方に向け、先端に掘取り刃を有し、この掘取り刃に連続して該掘取り刃により掘り取られたねぎの根部を縦姿勢に載置して揚上しながら搬送する無端バーコンベアを有する掘取り・搬送コンベア装置と、この掘取り・搬送コンベア装置の上方に位置して、圃場から掘り取られたねぎの茎葉部を縦姿勢で挟持して搬送する上記掘取り・搬送コンベア装置より長さの長い左右一対の挟持搬送ベルトと、上記掘取り・搬送コンベア装置と挟持搬送ベルトとの間に設けられ、該挟持搬送ベルトにより搬送されるねぎの根部から土を落とす土落しロータ、及び搬送されるねぎの根部からひげ根を取り除くひげ根取りロータと、上記挟持搬送ベルトに続いて設けられ、該挟持搬送ベルトの搬送終端から受渡しコンベアによりねぎを横姿勢にして受け、間欠回転して搬送するストックコンベアと、このストックコンベアの後方に設けられ、該ストックコンベアにより搬送されてくるねぎを収容するストック用コンテナと、このストック用コンテナを載置するコンテナ台と、を備えたねぎ類収穫機が、特願平９－６４３８９号により提案されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
上記先行技術のねぎ類収穫機においては、圃場に畝状に栽植されている白ねぎ（根深ねぎ）のようなねぎを掘り取り、これを搬送しながら調製し、調製されたねぎを貯溜する一連の収穫作業を、連続的に行うことが可能になった。しかし、土落しロータだけではねぎの根部から土を十分に落とすことができず、収穫後に改めて土落しを行わなくてはならない、という問題点があった。また、ひげ根取りロータにおいては、ねぎの根部からひげ根を取り除くことはできるが、ねぎ同士の根の絡みを断ち切ることはできない、といった問題点があった。
【０００４】
そこで本発明は、上記先行技術のねぎ類収穫機をさらに改良して、圃場から掘り上げられて搬送されるねぎから、根部に付着している土砂を能率よく除去する土落しロータ、及びねぎ同士の根の絡みを切ることができ、また、さらに根部に付着している土砂を効率よく除去することができる根切り・土除去装置を具備したねぎ収穫機を提供することを目的とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
この目的を達成するために本発明によるねぎ収穫機は、以下のような構成を特徴としている。
【０００６】

Ａ．自走機体２に、機体下部前方から機体中央下部を通って機体後方に向け、先端に掘取り刃６を有し、この掘取り刃６に連続して該掘取り刃６により掘り上げられたねぎの根部を縦姿勢に載置して揚上しながら搬送する掘取り・搬送コンベア装置８と、この掘取り・搬送コンベア装置８の上方に位置して、圃場から掘り上げられたねぎの茎葉部を縦姿勢で挟持して搬送する挟持搬送ベルト９と、上記掘取り・搬送コンベア装置８と挟持搬送ベルト９との間に設けられ、該挟持搬送ベルト９により挟持搬送されるねぎの根部から土を落とす土落しロータ１４とを有するねぎ収穫機１において、

上記土落しロータ１４の後方に、回転ドラム１５ａの外周に多数の突起１５ｂが取付けられ、前記回転ドラム１５ａを回転することで多数の突起１５ｂによりねぎの根部の根切りを行うと共に、根部に付着している土を除去する根切り・土除去装置１５を設けた。

【０００７】

Ｂ．上記土落しロータ１４を機体の進行方向に対し正転方向に回転させ、根切り・土除去装置１５を機体の進行方向に対し逆転方向に回転させるように支持した。

【０００８】

Ｃ．上記根切り・土除去装置の回転ドラム１５ａの回転方向に対して突起１５ｂを角度θを付けて取付けた。

【０００９】

Ｄ．上記突起１５ｂは逆Ｖ字状をなし、回転ドラム１５ａの外周面にランダムに取付けられ、該回転ドラム１５ａの直径Ｄは１２０ｍｍより大きくした。

【００１０】

Ｅ．上記土落しロータ１４は回転爪１４ａを備え、該回転爪１４ａの先端部に弾性部材１４ｂまたは弾性爪１４ｄを装着した。

【００１１】

【作用】

このような手段を採用することにより本発明のねぎ収穫機では、以下の作用を行う。

【００１２】

ａ．上記Ａ．の構成により、土落しロータはねぎの根部に対して接し、付着している土を落下させる。また、根切り・土除去装置はねぎの根部に対して接し、その突起により、土落しロータでは除去しきれなかった付着土を除去すると共に、ねぎの根部における隣同士の根の絡まりを断ち切って根部を分離する。

【００１３】

ｂ．上記Ｂ．の構成により、土落しロータはねぎの根部に対してその移動方向と対向するようにして根部に接し、付着している土を落下させる。また、根切り・土除去装置は、ねぎの根部に対してその移動方向に沿うようにして根部に接し、付着している土を除去すると共に、根部の根の絡まりを断ち切って根部を分離させる。

【００１４】

ｃ．上記Ｃ．の構成により、根切り・土除去装置の突起を回転ドラムの回転方向に対して角度を付けて取付けていることで、ねぎの根部に付着している土の除去効率が良くなると共に、根部の根の絡まりを効率よく切断する。

【００１５】

ｄ．上記Ｄ．の構成により、逆Ｖ字形をした突起が回転ドラムの外周面にランダムに取付けられることで、移動するねぎの根部に対して突起がムラなく接し、根部に付着している土の除去効率が良くなると共に、根部の根の絡まりを効率よく切断する。また、回転ドラムの直径は１２０ｍｍより大きくしたことで、ねぎの根や茎葉が回転ドラマに絡み付くのが防止される。

【００１６】

ｅ．上記Ｅ．の構成により、土落しロータの回転爪の先端部に弾性部材または弾性爪を装着したことで、ねぎの根部を傷つけることなく効率よく土を落下させる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付の図面を参照して具体的に説明する。
図１及び図２において、符号１はねぎ収穫機で、機体２に、左右対をなしスピン（超信地）旋回を可能にしたクローラ３，３を装備している。機体２の一側やや後側にエンジン４を搭載し、その近傍に、図示しないがエンジン４により駆動される油圧装置を装備している。クローラ３，３間で、機体２の後部寄り下部位置にトランスミッション５を設け、クローラ３，３を変速駆動するようにしている。

【００１８】
上記クローラ３，３は、機体２の前進方向後部において駆動輪３ａにより履帯３ｂを駆動して走行するようにし、該履帯３ｂを接地側に押圧するようにして転接する複数の接地用転輪３ｃを支持する転輪フレーム３ｄを、機体２のフレームに対して前後一対のリンク部材３ｅにより上下移動可能に支持し、上記転輪フレーム３ｄと機体２のフレームとの間に伸縮可能のシリンダ機構３ｆを設け、該シリンダ機構３ｆの伸縮により履帯３ｂの接地部分を駆動輪３ａを中心に上下移動可能に構成したものである。

【００１９】
上記クローラ３，３間の機体２の下部前方から機体２の中央下部を通って機体２の後方に向け、先端に掘取り刃６を有し、この掘取り刃６に連続して該掘取り刃６により掘り取られたねぎの根部を縦姿勢に載置して揚上しながら搬送する無端バーコンベア７を有する掘取り・搬送コンベア装置８を設けている。この掘取り・搬送コンベア装置８の上方に位置して、圃場から掘取られたねぎの茎葉部を縦姿勢で挟持して搬送する，上記掘取り・搬送コンベア装置８より長さの長い左右一対の挟持搬送ベルト９を設けている。

【００２０】
上記掘取り・搬送コンベア装置８の基端部は、機体２から前方に突出した伝動ケースも兼ねる支持フレーム１０に対して、軸８ａを介して上下方向に回動可能に枢支されている。また、掘取り・搬送コンベア装置８のフレームの後部下側にはブラケット８ｂが設けられ、このブラケット８ｂと機体２との間に油圧シリンダ１１が介装されていて、該油圧シリンダ１１の作動により掘取り・搬送コンベア装置８は軸８ａを中心に上方に向け回動するようになっている。

【００２１】
上記挟持搬送ベルト９は、左右の対向面が多数の填圧ローラ９ａ，９ａ…により填圧されて、ねぎの茎葉部を傷つけることなく挟持して搬送するようになっており、該挟持搬送ベルト９の前端部が基端部を掘取り・搬送コンベア装置８のフレームに枢着したリンクアーム１２の先端部に枢支され、後端部が基端部を機体２側に枢着された伝動ケースを兼ねるリンクアーム１３の先端部に枢支されている。そして、上記掘取り・搬送コンベア装置８の基部が回動して上動するとき、これと連動してリンクアーム１２，１３により挟持搬送ベルト９は後方に移動する。また、リンクアーム１２にはねぎの根部から土を落とす土落しロータ１４が機体２の進行方向に対し正転方向に回転するように取付けられ、この土落しロータ１４の後方に、ねぎの根部の根切りを行うと共に、根部に付着している土を除去する根切り・土除去装置１５が機体２の進行方向に対し逆転方向に回転するように取付けられている。

【００２２】
根切り・土除去装置１５は、図３及び図４に示すように、回転ドラム１５ａの外周に逆Ｖ字状をなす多数の突起１５ｂがランダムに取付けられ、該回転ドラムの直径Ｄは１２０ｍｍより大きく設定されている。また、各突起１５ｂは、回転ドラム１５ａの回転方向に対して角度θを付けて取付けられており、その角度θは２０～３０度となっている。

【００２３】
上記土落しロータ１４は、図５に示すように、回転爪１４ａからなり、この回転爪１４ａの先端部には、ゴムキャップのような弾性部材１４ｂを装着している。弾性部材１４ｂには、回転爪１４ａへの取付け孔１４ｃが設けられている。また、この弾性部材１４ｂに代えて、図６に示すように、回転爪１４ａの先端部に、該回転爪１４ａを延長するようにして弾性爪１４ｄをピン１４ｅを介して取付けるようにしても良いものである。

【００２４】
上記挟持搬送ベルト９の搬送終端部の下側に受渡しコンベア１６が、また、挟持搬送ベルト９の搬送終端部上方に送り出しベルト１７が設けられており、挟持搬送ベルト９から搬出されるねぎを横姿勢にして排出し、この排出位置に間欠回転して搬送するストックコンベア１８を左右方向にスライド可能に設けている。このストックコンベア１８の後方には、該ストックコンベア１８により搬送されてくるねぎを収容するストック用コンテナ１９が設けられ、このストック用コンテナ１９の後方に該ストック用コンテナ１９を載置するコンテナ台２０が、機体２に対し着脱可能に設けられている。このコンテナ台２０の前側上部には空のコンテナを載置しておくための空コンテナ台２１を設けている。

【００２５】
上記エンジン４と反対側の機体２の側部には、操縦部２２、操縦者用ステップ２３、作業者用ステップ２４等が設けられている。このうちの作業者用ステップ２４においては、調製作業者または操縦者が乗って、ストックコンベア１８により搬送されるねぎを調製してストック用コンテナ１９に収容するようにしている。また、上記操縦者用ステップ２３及び作業者用ステップ２４には、それぞれ操縦者及び作業者が座る座席を設けてもよいものである。

【００２６】
上記掘取り・搬送コンベア装置８の左右のフレームから前方に向けて、左右一対の車輪支持アーム２５，２５が突出しており、この車輪支持アーム２５，２５の先端に、収穫対象ねぎ畝の傾斜両肩部に転接する一対の接地ホィール２６，２６を対向させて軸支している。このホィール２６，２６は、収穫対象ねぎ畝の長さ方向に沿って機体の移動と共に追従する畝追従装置としての機能を果たすもので、掘取り・搬送コンベア装置８に対して上下調節機構２５ａにより上下調節可能、かつ左右移動調節可能に支持されている。また、一対のホィール２６，２６は、キャンバー角を有しており、収穫対象ねぎ畝の傾斜両肩部に接して回転し、機体を収穫対象ねぎ畝に追従して操向，移動させるようにしている。

【００２７】
上記エンジン４から動力を受けて変速するトランスミッション５においては、図示しないが無段変速する油圧無段変速装置（ＨＳＴ）を具備しており、変速ギヤと組み合わせて無段と有段とに変速出力するようにし、サイドクラッチ、デファレンシャル装置を介して動力伝達を接，断してクローラ３，３を無段と有段とに変速走行させ、またスピン旋回（超信地旋回）を可能にしている。また、トランスミッション５から、変速された動力が各回転部に伝達され、その回転速度が無段と有段とに変速調節可能であり、この変速とクローラ３，３の無段または有段走行と組合せることにより、掘取り作業速度が自在に設定可能である。

【００２８】
次に、上記のように構成された実施例のねぎ収穫機１の動作について説明する。ねぎ収穫機１は、ねぎを圃場から収穫するとき、接地ホィール２６，２６を、収穫対象ねぎ畝の傾斜両肩部に転接させ、掘取り・搬送コンベア装置８の掘取り刃６部分を上下調節機構２５ａにより上下動調節して掘取り深さを調節し、機体の前進によりねぎを畝土と共に下方から掘取り刃６により掘り上げ、その根部をバーコンベア７に載置して根茎部に付着している土を落下させながら機体斜め上方に向け搬送させる。この搬送と同時にねぎの茎葉部は挟持搬送ベルト９に挟持されて傷つくことなく搬送される。

【００２９】
バーコンベア７及び挟持搬送ベルト９により縦姿勢で搬送されるねぎがバーコンベア７の終端部に達したとき、土落しローラ１４が白ねぎの根茎部に接して、根茎部に付着している土砂が落とされる。ねぎがさらに移動すると、根切り・土除去装置１５によりねぎの根部の根切りが行われると共に、根部に付着している土が除去される。そして、ねぎが挟持搬送ベルト９の終端から排出されるとき、受渡しコンベア１６及び送り出しベルト１７により横姿勢となってストックコンベア１８上に排出される。ストックコンベア１８は左右方向にスライドされて排出されるねぎの長さに応じて調節され、間欠的に移動するので、

ねぎをほぼ所定量ずつまとめて安定よく搬送していく。

【００３０】

ストックコンベア１８上に載置されて移動するねぎは、調製作業者用ステップ２４位置の調製作業者または操縦者によって調製され、あるいはそのままの状態でストックコンベア１８の終端からストック用コンテナ１９に収容される。ストック用コンテナ１９内のねぎがほぼ所定量に達したとき、ストック用コンテナ１９をコンテナ台２０上に移動、積載する。コンテナ台２０上に積載されたストック用コンテナ１９がほぼ所定量に達したときは、収穫作業を一時中断してストック用コンテナ１９を運搬車等に積み替えて搬出し、収穫作業を再開する。

【００３１】

ここで、ねぎ収穫機１は、クローラ３，３の無段または有段変速走行と、各回転部分の無段または有段変速回転とにより、圃場条件、作物条件に応じて適切な移動速度及び回転速度を選択でき、作業精度が高く、かつ能率のよい収穫作業が行われる。また、クローラ３，３はスピン旋回（超信地旋回）が可能であり、油圧シリンダ１１により掘取り・搬送コンベア装置８及び接地ホィール２６等を上方に回動させ、リンクアーム１２，１３により挟持搬送ベルト９及び送り出しベルト１７を後方に移動させ、機体２全長を短くして枕地等において安定よくスピン旋回して１回の旋回で次の収穫畝に移動することができる。

【００３２】

さらに、掘取り・搬送コンベア装置８の前方には、収穫対象ねぎ畝の長さ方向に沿って機体の移動と共に追従する接地ホィール２６，２６を設け、掘取り・搬送コンベア装置８に対し上下調節機構２５ａによる上下調節、かつ左右調節可能に支持しているので、両ホィール２６は収穫対象のねぎ畝に対し正確に追従して機体を自動操向し、掘取り・搬送コンベア装置８及び挟持搬送ベルト９による自動掘取り・搬送が行われる。従って、操縦者は収穫対象白ねぎ畝の畝端における機体操向操作以外は、ほとんどの時間を調製作業に当てることができる。

【００３３】

【発明の効果】

以上説明したように本発明のねぎ収穫機によれば、以下の効果を奏することができる。

【００３４】

イ．土落しロータ１４の後方に、回転ドラム１５ａの外周に多数の突起１５ｂが取付けられ、前記回転ドラム１５ａを回転することで多数の突起１５ｂによりねぎの根部の根切りを行うと共に、根部に付着している土を除去する根切り・土除去装置１５を設けたので、土落しロータは、ねぎの根部に対して接し、付着している土を落下させる。また、根切り・土除去装置は、その突起がねぎの根部に対して接し、土落しロータでは除去しきれなかった付着土を除去すると共に、ねぎの根部における隣同士の絡まりを断ち切って根部を分離することができる。

【００３５】

ロ．土落しロータ１４を機体の進行方向に対し正転方向に回転させ、根切り・土除去装置１５を機体の進行方向に対し逆転方向に回転させるように支持したので、土落しロータはねぎの根部に対してその移動方向と対向するようにして根部に接し、付着している土を落下させる。また、根切り・土除去装置は、ねぎの根部に対してその移動方向に沿うようにして根部に接し、付着している土を除去すると共に、根部の根の絡まりを断ち切って根部を分離させることができる。

【００３６】

ハ．根切り・土除去装置の回転ドラム１５ａの回転方向に対して突起１５ｂを角度θを付けて取付けたので、根切り・土除去装置の突起は、回転ドラムの回転方向に対して接触面積が広くなり、根部に付着している土の除去効率が良くなると共に、根部の根の絡まりを効率よく切断することができる。

【００３７】

ニ．上記突起１５ｂは逆Ｖ字状をなし、回転ドラム１５ａの外周面にランダムに取付けら

れ、該回転ドラム１５ａの直径Ｄは１２０ｍｍより大きくしたので、逆Ｖ字形をした突起が回転ドラムの回転により移動するねぎの根部に対してムラなく接し、根部に付着している土の除去効率が良くなると共に、根部の根の絡まりを効率よく切断することができる。また、回転ドラムの直径は１２０ｍｍより大きく、周長が長くなるので、ねぎの根や茎葉が回転ドラマに絡み付くのを防止することができる。

【００３８】

ホ．土落しロータ１４は回転爪１４ａを備え、該回転爪１４ａの先端部に弾性部材１４ｂまたは弾性爪１４ｄを装着したので、弾性部材または弾性爪によりねぎの根部を傷つけることなく効率よく土を落下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるねぎ収穫機の側面図である。

【図２】同平面図である。

【図３】根切り・土除去装置の側面図である。

【図４】同平面図である。

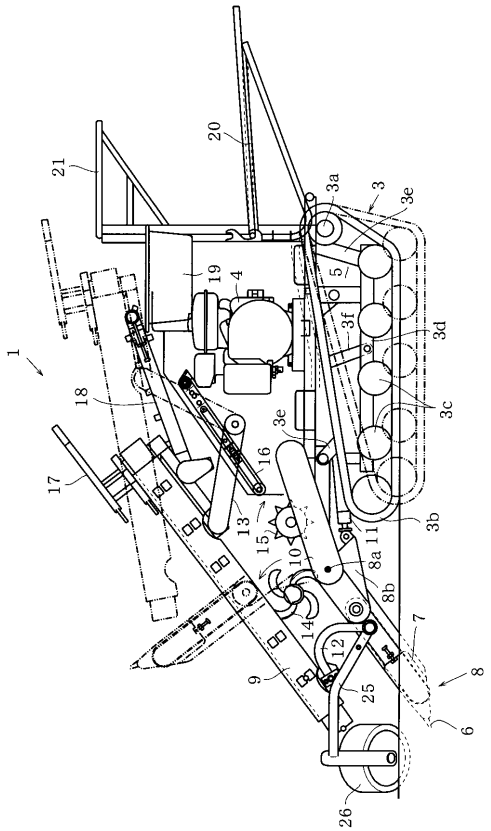
【図５】（ａ）は土落しロータの回転爪に弾性部材を装着した状態の側面図、（ｂ）は同部分正面図、（ｃ）は弾性部材の平面図である。

【図６】（ａ）は回転爪に弾性爪材を装着した状態の平面図、（ｂ）は同底面図、（ｃ）及び（ｄ）は同斜視図である。

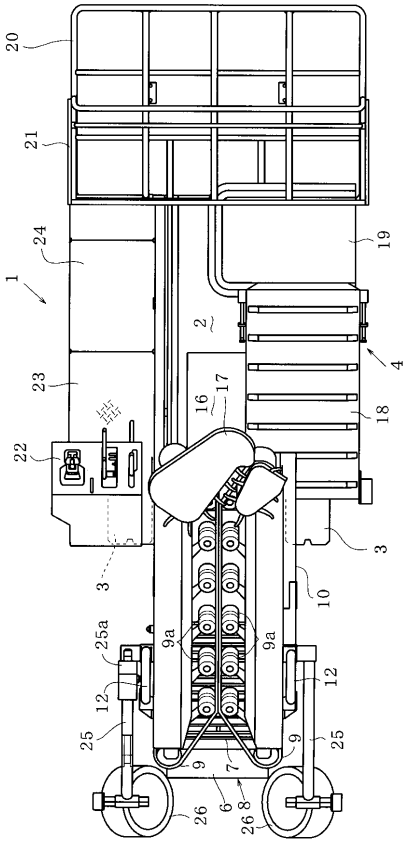
【符号の説明】

１　ねぎ収穫機
２　機体
３　クローラ　３ａ　駆動輪　３ｂ　履帯　３ｃ　接地用転輪　３ｄ　転輪フレーム　３ｅ　リンク部材　３ｆ　シリンダ機構
４　エンジン
５　トランスミッション
６　掘取り刃
７　無端バーコンベア
８　掘取り・搬送コンベア装置　８ａ　軸　８ｂ　ブラケット
９　挟持搬送ベルト
１０　伝動ケースを兼ねる支持フレーム
１１　油圧シリンダ
１２，１３　リンクアーム
１４　土落しロータ　１４ａ　回転爪　１４ｂ　弾性部材　１４ｃ　取付け孔１４ｄ　弾性爪　１４ｅ　ピン
１５　根切り・土除去装置　１５ａ　回転ドラム　Ｄ　回転ドラムの直径　１５ｂ　突起
θ　突起の回転ドラムへの取付け角度
１６　受渡しコンベア
１７　送り出しベルト
１８　ストックコンベア
１９　ストック用コンテナ
２０　コンテナ台
２１　空コンテナ台
２２　操縦部
２３　操縦者用ステップ
２４　調製作業者用ステップ
２５　車輪支持アーム　２５ａ　車輪の上下調節機構
２６　接地ホィール

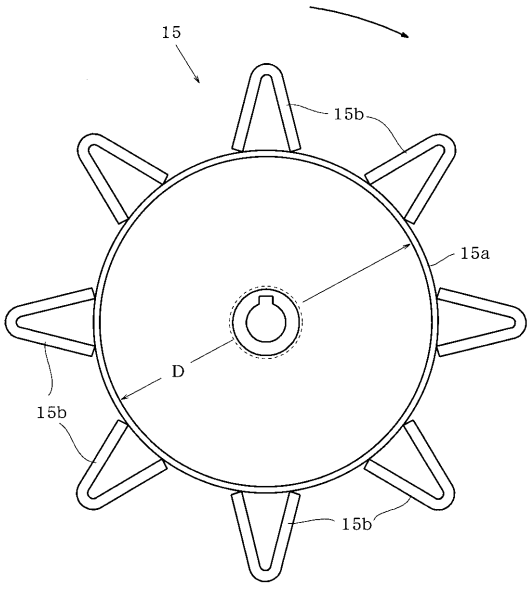
【図１】


1
3
3a
3b
3c
3d
3e
3f
4
5
6
7
8
8a
8b
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
25
26

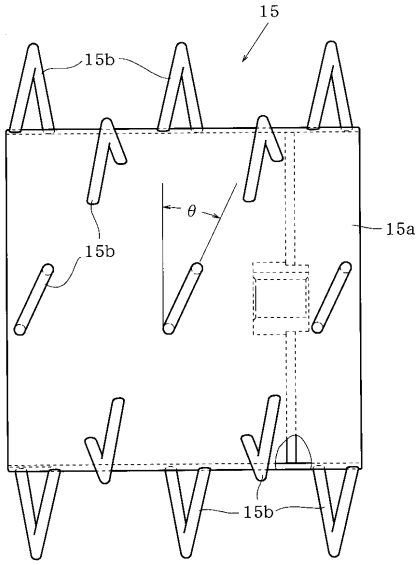
【図２】


1
2
3
4
9a
10
12
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
25a
26

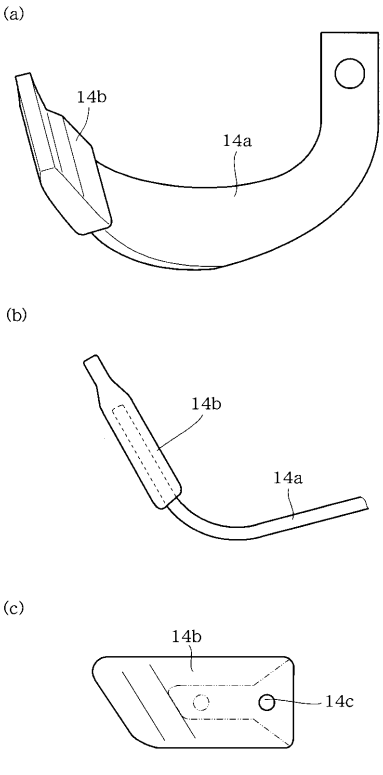
【図３】


15
15a
15b
D

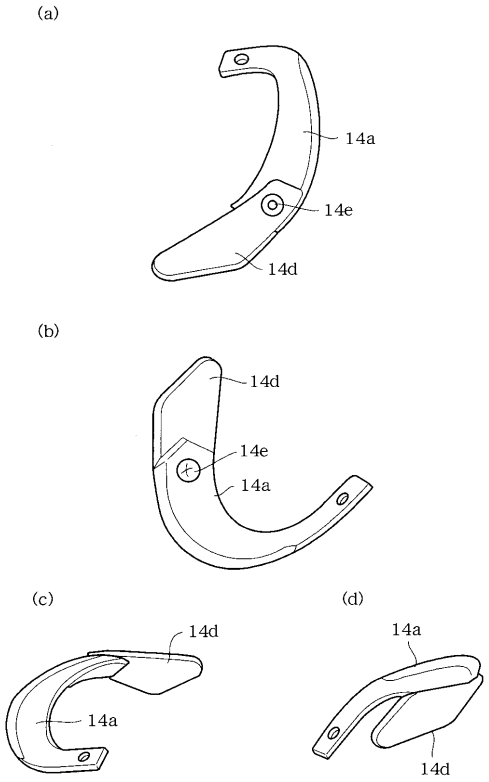
【図４】


15
15a
15b
θ

【図５】


(a)
14b
14a
(b)
14b
14a
(c)
14b
14c

【図６】


(a)
14a
14e
14d
(b)
14d
14e
14a
(c)
14d
14a
(d)
14a
14d

フロントページの続き

(72)発明者　小田　稔
岡山県岡山市中畦６８４番地　小橋工業株式会社内
(72)発明者　竹久　淳子
岡山県岡山市中畦６８４番地　小橋工業株式会社内
(72)発明者　津賀　幸之介
埼玉県大宮市日進町１丁目４０番地２　生物系特定産業技術研究推進機構内
(72)発明者　塚本　茂善
埼玉県大宮市日進町１丁目４０番地２　生物系特定産業技術研究推進機構内
(72)発明者　岡安　泉
埼玉県大宮市日進町１丁目４０番地２　生物系特定産業技術研究推進機構内

合議体
審判長　安藤　勝治
審判官　宮川　哲伸
審判官　西田　秀彦

(56)参考文献　特開平１１－２０６２１３（ＪＰ，Ａ）