(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4933005号
(P4933005)
(45)発行日　平成24年5月16日(2012.5.16)　(24)登録日　平成24年2月24日(2012.2.24)

(51)Int.Cl.　F I
A01C 11/02 (2006.01)　A01C 11/02 303D

請求項の数 1　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2001-270692(P2001-270692)
(22)出願日　平成13年9月6日(2001.9.6)
(65)公開番号　特開2003-70320(P2003-70320A)
(43)公開日　平成15年3月11日(2003.3.11)
審査請求日　平成20年7月29日(2008.7.29)

前置審査

(73)特許権者　000006781
ヤンマー株式会社
大阪府大阪市北区鶴野町１番９号
(74)代理人　100080621
弁理士　矢野　寿一郎
(72)発明者　中島　英夫
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号　ヤンマー農機株式会社内

審査官　中村　圭伸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】甘藷挿苗機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
甘藷苗（５０）を苗供給機構（８）によって植込機構（７）の近傍まで搬送し、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）を左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）で掴んで苗取を行い、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を上下方向に揺動させ、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を圃場に突入させることで、植込み作業を行う甘藷挿苗機において、前記左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）は、爪開閉機構（２０）により開閉する構成とするとともに、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より下部を掴み部（３５）とし、該掴み部（３５）は、苗取時の側面視において、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）に略直交する形状とし、該掴み部（３５）の前面を、前側下部端面（３１）に構成し、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より上部を爪基部（４６）とし、該爪基部（４６）を中途部において後方に屈曲させることで、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）が、左側面視において略「く」字形をなすように構成し、前記苗供給機構（８）による甘藷苗（５０）の搬送方向（５４）と、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）による、甘藷苗（５０）の苗取時での掴み部（３５）の移動方向は、略平行となるように構成し、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の動軌跡における最下点の植込時において、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）の前側下部端面（３１）が、前高後低の傾斜を形成すべく構成し、該前側下部端面（３１）が甘藷苗（５０）の主茎（５０ｂ）に当接して、該主茎（５０ｂ）を前高後低に寝かせた状態で植込むことを特徴とする甘藷挿苗機。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、甘藷（さつまいも）の苗を移植するための甘藷挿苗機に関する。
【０００２】
【従来の技術】
甘藷苗を圃場に植込む甘藷挿苗機には、甘藷苗を苗供給機構によって植込機構の近傍まで搬送し、茎端部を植込爪で掴み、該植込爪を上下方向に揺動させ、植込爪の先端を圃場に突入させることで、植込み作業を行うものがある。この形態の甘藷挿苗機には、種々の機種が開発されており、植込作業の効率を向上するため、技術改良が行われてきた。例えば、特開２０００－３３３５１５号のごとく、苗の供給を円滑に行うことで作業効率の向上を図ったものがある。
【０００３】
また、甘藷苗の植込機構においては、開閉式の左右の爪で甘藷苗を掴み、両爪の間からロッドを突き出して植込む方式や、回転ドラムに甘藷苗を固定して、ドラム内からロッドを突き出して植込む方式が採用されている。
【０００４】
また、マルチフィルムを被装した圃場においては、マルチカッター機構を、前記植込機構と別体に構成し、マルチフィルムを切り裂いた後に、植込む形態となっている。
【０００５】
また、甘藷苗は、茎の端部を下にして、主茎を斜めに傾けて寝かせた植込姿勢とすることが、甘藷を健やかに生育させる観点から望ましい。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、従来の技術においては、作業効率の向上を目指す一方で、植込爪での苗取のミスや、植込姿勢を考慮したものではなかった。このため、苗の供給等のスピードアップが図られたものの、苗取のミスによる欠株や、不適当な植込姿勢による甘藷の生育不良が発生するといった不具合があった。
【０００７】
また、甘藷苗の植込機構において、ロッドを突き出して植込む方式では、甘藷苗を傷めてしまい、甘藷の生育不良を来すことになる。
【０００８】
以上の不具合を解決すべく、本発明は、苗取のミスの防止、甘藷苗の適切な植込姿勢、及び甘藷苗を傷めることのない植込を実現する植込機構の構成を提案するものである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明の解決しようとする課題は以上のごとくであり、次に該課題を解決する為の手段を説明する。
【００１０】
請求項１においては、甘藷苗（５０）を苗供給機構（８）によって植込機構（７）の近傍まで搬送し、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）を左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）で掴んで苗取を行い、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を上下方向に揺動させ、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を圃場に突入させることで、植込み作業を行う甘藷挿苗機において、前記左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）は、爪開閉機構（２０）により開閉する構成とするとともに、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より下部を掴み部（３５）とし、該掴み部（３５）は、苗取時の側面視において、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）に略直交する形状とし、該掴み部（３５）の前面を、前側下部端面（３１）に構成し、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より上部を爪基部（４６）とし、該爪基部（４６）を中途部において後方に屈曲させることで、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）が、左側面視において略「く」字形をなすように構成し、前記苗供給機構（８）による甘藷苗（５０）の搬送方向（５４）と、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）による、甘藷苗（５０）の苗取時での

掴み部（３５）の移動方向は、略平行となるように構成し、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の動軌跡における最下点の植込時において、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）の前側下部端面（３１）が、前高後低の傾斜を形成すべく構成し、該前側下部端面（３１）が甘藷苗（５０）の主茎（５０ｂ）に当接して、該主茎（５０ｂ）を前高後低に寝かせた状態で植込むものである。

【００１１】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【００１２】

図１は本発明を適用した甘藷挿苗機を示す側面図、図２は植込機構の構成を示す側面一部断面図、図３は爪開閉機構の構成を示す斜視図、図４は植込爪を開閉する動作を示す前面図、図５は植込爪の静軌跡を示す側面図、図６は同じく動軌跡を示す側面図、図７は甘藷苗を受取る際の植込爪の側面図、図８は甘藷苗を植込む際の植込爪の側面図、図９は第二実施例における植込爪の静軌跡を示す側面図、図１０は同じく動軌跡を示す側面図である。

【００１３】

図１に示すごとく、甘藷挿苗機１は、前方左右のガイド車輪２と、後方左右に駆動車輪３を設けて機体４を支持する構成としている。機体４の前方に、油圧パッケージ４１、燃料タンク４２、灌水タンク４３を配設する。機体４のほぼ中央には、エンジン５と、エンジン５に連結してミッション６を配設する。機体４の後方には、植込機構７と、植込機構７に苗を供給する苗供給機構８を左右対称に配設する。甘藷挿苗機１の走行は、エンジン５の出力をミッション６に伝達し、ミッション６より伝達チェーンを介して駆動輪スプロケット３ａに動力を伝達して、駆動車輪３により機体４を走行させる。植込機構７は、植込ミッション９と駆動リンク１４と挿苗杆１３とから構成される。ミッション６から伝達チェーン、植込スプロケット９ａを介して、植込ミッション９に駆動が伝えられ、駆動リンク１４を回転運動させる。

【００１４】

また、植込機構７の前方には、機体後面視において、左右一対の無端状のゴムベルト１８にて「Ｖ」字を成す苗供給機構（右側苗供給機構８）が配されている。該左右のゴムベルト１８は、互いに左右逆送りで駆動させられるようになっており、交互に甘藷苗を「Ｖ」字の底に間欠的に送り込むことで、甘藷苗が挿苗杆１３に一本ずつ受け渡されることを可能とするものである。尚、図１には、右側苗供給機構８が示されており、ゴムベルト１８より苗仕切板１９・１９・・・を突設させて、苗仕切板１９・１９・・・で仕切られる空間に、甘藷苗を載置することで、所定の間隔で甘藷苗を搬送する構成とするものである。

【００１５】

次に、植込機構７について説明する。図２に示す、植込機構７は、植込ミッション９の枢軸９ｂに揺動自在に構成した従動アーム１１と、植込ミッション９内の駆動により回転運動する駆動リンク１４と、先端に爪開閉機構２０（図３）を有する植込爪１２ａ・１２ｂを備えた挿苗杆１３とから構成し、挿苗杆１３の後端を前記従動アーム１１の先端に枢結し、挿苗杆１３の中途部を前記駆動リンク１４の先端に枢結することで、駆動リンク１４の回転で、挿苗杆１３が植込爪１２ａ・１２ｂを側面視において上下方向に揺動させるようにするものである。

【００１６】

また、図２乃至図４に示すごとく、前記爪開閉機構２０は、挿苗杆１３のケース１３ａ内部に構成されており、該ケース１３ａの先端に備える左右一対の植込爪１２ａ・１２ｂを開閉させることにより、甘藷苗の苗取時／植込完了時においては開状態として、甘藷苗の苗取／開放が行われ、苗取時から植込完了時の間においては閉状態として、甘藷苗の保持を行うようにするものである。このように、ロッドを突き出して植込む構成ではないため、甘藷苗を傷める事もなく、甘藷の生育不良を来すことがない。

【００１７】
爪開閉機構２０の構成は、図３に示すごとく、カム２２を嵌設した円盤状の軸２１と、回動軸２３（図２）を中心として先端を上下方向に揺動させる揺動アーム２４と、一側端を左爪軸１５ａに固設され、他側端を揺動アーム２４の先端上方に位置させる連動アーム２６と、該連動アーム２６の反左爪軸１５ａの上面に作用するスプリング２９と、左爪軸１５ａの反連動アーム端に供える作用板体２７ａと、該作用板体２７ａより前方に突設した連動柱２８と、該連動柱２８に係合し、かつ、後方に右爪軸１５ｂを突設する従動板体２７ｂとからなるものであって、前記右爪軸１５ｂ・左爪軸１５ａは、左右対称となる関係に配置され、作用板体２７ａ・従動板体２７ｂには、それぞれ植込爪１２ａ・１２ｂの上部が固設されている。

【００１８】
また、前記軸２１は、円運動する駆動リンク１４の先端に固設されるものであり、カム２２の構成は、軸２１の半径において、略半周側面分が大となるように構成するものであり、植込爪１２ａ・１２ｂの苗取時及び植込完了時において開状態が実現されるように揺動アーム２４に作用する構成としている。そして、前記スプリング２９は、押しバネとして、連動アーム２６の反左爪軸１５ａ側の上面に作用させることで、左爪軸１５ａを反時計回り（図４）に回転させる方向に付勢している。

【００１９】
以上の構成で、駆動リンク１４の回転に従い、軸２１が駆動リンク軸１４ａを中心として公転し、該公転とともに、カム２２が揺動アーム２４に作用すると、揺動アーム２４の先端が、連動アーム２６の先端下面に作用して、該連動アーム２６の先端を、スプリング２９ａの付勢力に抗して上方に押し上げ、左爪軸１５ａを時計回り（図４）に回動させる。該左爪軸１５ａの時計回りの回動により、作用板体２７ａが同じく時計回りに回動し、連動柱２８が上方向に移動する。そして、該連動柱２８に係合する従動板体２７ｂが、連動柱２８に押し上げられるようにして、右爪軸１５ｂを中心に反時計周りに回動させる。即ち、作用板体２７ａと従動板体２７ｂとが同時に動作するのである。以上に述べた作用板体２７ａ及び従動板体２７ｂの動作により、植込爪１２ａ・１２ｂが、閉状態となるのである。（図4 ）

【００２０】
一方で、駆動リンク１４の回転において、カム２２が揺動アーム２４に作用しない回転の範囲では、押しバネであるスプリング２９の付勢力により、連動アーム２６の反左爪軸１５ａ側の上面が押し下げられ、左爪軸１５ａが反時計回り（図４）に回動することになる。該左爪軸１５ａの反時計回りの回動により、作用板体２７ａが同じく反時計回りに回動し、連動柱２８が下方向に移動する。そして、該連動柱２８に係合する従動板体２７ｂが、連動柱２８に押し下げられるようにして、右爪軸１５ｂを中心に時計回りに回動する。即ち、作用板体２７ａと従動板体２７ｂとが同時に動作するのである。この作用板体２７ａと従動板体２７ｂの動作により、植込爪１２ａ・１２ｂが、開状態となるのである。該開状態は、甘藷苗５０の茎端部５０ａ（図７）を掴む上で、充分な広さに開くようになっており、茎端部５０ａが曲がったり、ささくれ立ったりしている場合においても、確実に保持できるようになっている。

【００２１】
次に、植込爪１２ａ・１２ｂの構造及び形状について詳述する。植込爪１２ａ・１２ｂは、図４に示すごとく、左右一対に構成され、上述したごとく、互いの内側面を近づけて閉状態とし、両者の間に甘藷苗の茎の端部を挟持するものである。また、該植込爪１２ａ・１２ｂは、図２に示すごとく、中途部３３よりも下部（先端側）を「掴み部３５」とし、該掴み部３５の前面及び後面を、それぞれ「前側下部端面３１」、「後側下部端面３２」とし、側面視において、両者を略平行とし、該前側下部端面は、植込時において前高後低をなすようになっている。また、掴み部３５は、苗取時の側面視において、茎端部５０ａと略直交（図７に示す直角Ｒ）するように従動アーム１１及び駆動リンク１４を配設している。

【００２２】
さらに、中途部３３よりも上部を「爪基部４６」として、該掴み部３５の前面及び後面を、それぞれ「前側上部端面３６」、「後側上部端面３７」としている。また、該爪基部４６を中途部３３において後方に屈曲させることで、植込爪１２ａ・１２ｂが、左側面視において略「く」字形をなすようにしている。
【００２３】
そして、植込爪１２ａ・１２ｂの先端３９（図２）から始まって、後側下部端面３２、中途部３３、後側上部端面３７の中途部３３側端までの辺は、その断面形状を鋭角としてナイフ状としたマルチカッター刃４５とすることで、別構成のマルチフィルムカッター機構を設けることなく、マルチフィルム５５で覆われた圃場面に植え込む（移植）するときに、同時にマルチフィルム５５を切断できるようにしている。
【００２４】
また、植込爪１２ａ・１２ｂは、図４に示す正面視において略「く」字形を形成され、左右対称に取り付けることで、閉じたときに中途部３３よりも下部は密着し、上部において左右の間隔を広くした三角形状の空間３４を形成するものである。この略「く」字形については、図４に示すごとく、左右の植込爪１２ａ・１２ｂが閉状態のときに、掴み部３５・３５を上下方向に垂直な面とすることで、中途部３３よりも上部の爪基部４６・４６が、その上部を外側に広げた形になって、左右の爪基部４６・４６の間に空間３４を形成するものである。即ち、図２に示す前側下部端面３１で上下に垂直な面の掴み部３５が形成され、前側上部端面３６によって、左右の植込爪１２ａ・１２ｂを合わせたときに略「Ｖ」字の空間３４が形成されるようにしている。
【００２５】
次に、以上の構成の植込機構７において、植込爪１２ａ・１２ｂが形成する軌跡の特徴について説明する。図５は、側面視において、植込爪１２ａの先端が形成する軌跡を示すものであって、機体の進行による植込爪１２ａの動きを加味しない場合の（静）軌跡Ｌ１を示したものである。図６は、側面視において、同じく植込爪１２ａの先端が形成する軌跡を示すものであるが、機体の進行による植込爪１２ａの動きを加味した場合の（動）軌跡Ｌ２を示したものである。また、図中の位置Ｐ１～Ｐ２４は、単位時間あたりにおける植込爪１２ａの先端の位置を示したものである。
【００２６】
以上の軌跡において、苗取時の範囲である位置Ｐ２２～Ｐ１の単位時間あたりの移動距離は、苗取後～圃場へ突入する直前の範囲である位置Ｐ１～Ｐ７の範囲におけるものよりも、小さくなっている。また、地中内の位置Ｐ８～Ｐ１７の単位時間あたりの移動距離は、地中から抜き取られた後の範囲である位置Ｐ１７～Ｐ２２までのものよりも小さくなっている。即ち、植込爪１２ａ・１２ｂの移動速度は、苗取時及び地中内では遅くなり、苗取後、及び地中から引き抜かれた後では、速くなっているのである。このことから、苗取時では、ゆっくりと動いて、甘藷苗５０（茎端部５０ｃ）を確実に掴みことができるようになり、地中内でも、ゆっくりと動いて、確実に植込むことができるのである。
【００２７】
また、植込爪１２ａ・１２ｂが甘藷苗５０を掴んで受取る際の植込爪１２ａ・１２ｂの軌跡Ｌ１、即ち、図５に示すごとく、甘藷苗５０を掴む作業が行われる位置Ｐ１～Ｐ２の範囲における軌跡Ｌ１は、甘藷苗５０の茎端部５０ａに対して略直交するようになっている。さらに、前記苗供給機構８（ゴムベルト１８）による甘藷苗５０の搬送方向５４と、植込爪１２ａ・１２ｂによる甘藷苗５０の苗取時における掴み部３５の移動方向は、略平行となるようにしている。
【００２８】
また、圃場へ突入する直前から最下点に到達するまでの範囲である位置Ｐ７からＰ１３の範囲における軌跡は、図６に示すごとく、側面視において前高後低になるようになっている。つまり、掴み部３５に対して略直角に把持された甘藷苗５０は寝かせた状態で圃場に突入される。

【００２９】
また、最下点から圃場より引き抜く際の範囲である位置Ｐ１４からＰ１９の範囲における軌跡は、図６に示すごとく、側面視において前高後低になるようになっている。つまり、機体の前進方向に斜めに植込爪１２ａ・１２ｂを抜くことになり、マルチフィルム５５を破らないようにしている。
【００３０】
次に、植込爪１２ａ・１２ｂが形成する軌跡の特徴による作用・効果について説明する。第一に、甘藷苗５０を受取る際（位置Ｐ２２～Ｐ１）には、甘藷苗５０と植込爪１２ａ・１２ｂとの間の相対速度が小さくなる様に作用するため、植込爪１２ａ・１２ｂが甘藷苗５０の苗取りに失敗することが無く、苗取り失敗による欠株といった不具合を生じないという効果が得られる。
【００３１】
また、第二に、甘藷苗５０を植込んだ後（位置Ｐ１７～Ｐ２２）においては、植込爪１２ａ・１２ｂは、圃場から素早く抜き取られるように作用するため、該植込爪１２ａ・１２ｂが、マルチフィルム５５を前後方向に切り裂く距離Ｓ１を極力小さく抑えることができ、孔を形成することにより生じる雑草の生育等といった不具合が生じないという効果が得られる。
【００３２】
また、第三に、苗取り時において、甘藷苗５０の茎端部５０ａに対して軌跡Ｌ２（Ｌ１）が略直交し、掴み部３５が軌跡Ｌ１と平行となるため、植込爪１２ａ・１２ｂは、両爪の掴み部３５・３５の間に茎端部５０ａを存在させる時間が長くなるように作用する。そして、この間に植込爪１２ａ・１２ｂが閉状態となれば、確実に茎端部５０ａを掴むことができる。即ち、植込爪１２ａ・１２ｂを閉状態とする動作開始のタイミングに時間的な余裕ができるため、動作開始時がずれた場合や、茎端部５０ａが多少屈曲している場合にも対応でき、苗取のミスを防止することができる。
【００３３】
また、第四に、苗取時において、ゴムベルト１８の搬送方向５４と軌跡Ｌ２とが、略平行となるため、ゴムベルト１８（苗供給機構８）による甘藷苗５０の搬送速度と、植込爪１２ａ・１２ｂとの相対速度が小さくなるように作用するため、両者の移動速度の違いによる苗取のミスを防止することができる。
【００３４】
また、第五に、圃場へ突入して最下点までの軌跡は、前高後低の傾斜を形成するようになっているので、植込爪１２ａ・１２ｂは、図８に示すごとく、甘藷苗５０の主茎５０ｂが前高後低となるように植込むように作用する。こうして、主茎５０ｂを斜めに傾けて寝かせた状態の植込姿勢が実現され、甘藷を健やかに生育させることができる。
【００３５】
また、第六に、最下点から圃場より引き抜く範囲の軌跡は、前高後低の傾斜を形成するようになっているので、植込爪１２ａ・１２ｂは、図６に示すごとく、斜め前方に引き抜かれる。こうして、マルチフィルム５５を切り裂く範囲である距離Ｓ１を極力短くすることができる。
【００３６】
次に、植込爪１２ａ・１２ｂを上述した形状とすることによる特別な作用・効果について説明する。第一に、植込爪１２ａ・１２ｂの掴み部３５は、図７に示すごとく、苗取時の側面視において、茎端部５０ａに略直交する形状としたので、苗取時において、茎端部５０ａと、掴み部３５を略直角Ｒに交差させることが可能となり、掴み部３５の側面視における長手方向の広い範囲Ｍ１で、植込爪１２ａ・１２ｂを閉状態とするタイミングをミートさせればよいことから、植込爪１２ａ・１２ｂが閉じるタイミングのズレによって生じ得る苗取りミスの発生を防止することができる。即ち、植込爪１２ａ・１２ｂを閉状態とする動作開始のタイミングに時間的な余裕ができるため、動作開始時がずれた場合や、茎端部５０ａが多少屈曲している場合にも対応でき、苗取のミスを防止することができる

。

【００３７】

また、第二に、図８に示すごとく、動軌跡における最下点の植込時において、前側下部端面３１に、前高後低の傾斜を形成させることで、該前側下部端面３１（図２）が主茎５０ｂに当接して、主茎５０ｂを程よく前高後低に寝かせた状態で植込むことが可能となる。こうして、甘藷苗５０の生育における最適な植込姿勢となって、甘藷の健やかな成長が実現される。

【００３８】

また、第三に、図２に示すごとく、中途部３３よりも下部の掴み部３５・３５において、前側下部端面３１と後側下部端面３２を、側面視において、両者を略平行な関係とし、植込爪１２が圃場から引き抜かれる際に、後側下部端面３２が前方斜め上方に向かって引き抜かれるようにしている。こうして、後側下部端面３２に形成したマルチカッター刃４５が上方に向かって移動することがなくなり、マルチフィルム５５を切り裂く範囲を最小限に抑えることができる。

【００３９】

また、第四に、植込爪１２を正面視「く」字形にすることで、図４に示すごとく、中途部３３よりも下部の掴み部３５・３５において、上下に垂直な面を形成させて、中途部３３よりも上部において、植込爪１２ａ・１２ｂの間に、空間３４が形成されるようになっている。こうして、図８に示すように、茎５０ｃや葉５０ｄを該空間３４の間に存在させることが可能となり、これらと、植込爪１２ａ・１２ｂとが干渉する事がなく、甘藷苗５０が安定した状態で圃場に突入し、甘藷苗５０の主茎５０ｂに無理な力がかかることによって、甘藷苗５０が傷められることがない。

【００４０】

そして、第五に、植込爪１２を側面視「く」字形にすることで、図７に示すごとく、苗取時において、植込爪１２が、苗供給機構８に近接した際においても、前側上部端面３６と、苗供給機構の８との間の空間４４が保たれることから、植込爪１２がゴムベルト１８やアイドラ４７に干渉することがなく、また、苗供給機構８と、植込機構７との間の距離をより短くすることが可能となり、機体のコンパクト化を図ることができる。

【００４１】

次に、植込機構の構成の第二実施例について説明する。図９及び図１０に示す第二実施例の植込機構７０の構成は、植込ミッション９に備えるガイド体６１と、植込ミッション９内の駆動により回転運動する駆動リンク１４と、先端に爪開閉機構２０（図３）を有する植込爪１２ａ・１２ｂを備えた挿苗杆１３とから構成し、挿苗杆１３の後端に枢結した被ガイド体６２を、前記ガイド体６１に形成したガイド長孔６３内を摺動自在とするように係合させるとともに、挿苗杆１３の中途部を前記駆動リンク１４の先端に枢結することで、駆動リンク１４の回転で、挿苗杆１３が植込爪１２ａ・１２ｂを側面視において上下方向に揺動させるようにするものである。該構成は、上述した図２に示す構成と比較すると、植込機構７において、従動アーム１１で構成するところを、ガイド体６１及び被ガイド体６２で構成したものである。

【００４２】

次に、以上の構成の植込機構７０において、植込爪１２ａ・１２ｂが形成する軌跡の特徴と、その作用・効果について説明する。図９は、植込爪１２ａ（以下の説明において、植込爪１２ｂも同じ）の先端が形成する軌跡を示すものであって、機体の進行による植込爪１２ａの動きを加味しない場合の軌跡Ｌ３を示したものである。図１０は、同じく植込爪１２ａの先端が形成する軌跡を示すものであるが、機体の進行による植込爪１２ａの動きを加味した場合の軌跡Ｌ４を示したものである。また、図中の位置Ｐ１～Ｐ２４は、単位時間あたりの植込爪１２ａの先端の位置を示したものである。

【００４３】

以上の軌跡において、苗取時の範囲である位置Ｐ２２～Ｐ１の単位時間あたりの移動距離は、苗取後～圃場へ突入する直前の範囲である位置Ｐ１～Ｐ７の範囲におけるものより

も、小さくなっている。また、地中内の位置Ｐ８～Ｐ１７の単位時間あたりの移動距離は、地中から抜き取られた後の範囲である位置Ｐ１７～Ｐ２２までのものよりも小さくなっている。即ち、植込爪１２ａ・１２ｂの移動速度は、苗取時及び地中内では遅くなり、苗取後、及び地中から引き抜かれた後では、速くなっているのである。このことから、苗取時では、ゆっくりと動いて、甘藷苗５０（茎端部５０ｃ）を確実に掴みことができるようになり、地中内でも、ゆっくりと動いて、確実に植込むことができるのである。

【００４４】

以上の植込爪１２ａの移動速度の特性により、甘藷苗５０を受取る際（位置Ｐ２２～Ｐ１）には、甘藷苗５０と植込爪１２ａとの間の相対速度が小さくなるため、植込爪１２ａが甘藷苗５０の苗取りに失敗することが無く、苗取り失敗による欠株といった不具合が生じることが無い。

【００４５】

また、甘藷苗５０を植込んだ後（位置Ｐ１７～Ｐ２２）においては、植込爪１２ａは、圃場から素早く抜き取られるため、該植込爪１２ａが、マルチフィルム５５を前後方向に切り裂く距離Ｓ２を極力小さく抑えることができ、マルチフィルム５５に孔を形成することにより生じ得る雑草の生育等といった不具合を防ぐことができる。

【００４６】

ここで、植込爪１２ａが、マルチフィルム５５を前後方向に切り裂く距離について、本実施例である図１０に示す植込機構７０における距離Ｓ２と、上述の実施例での図６に示す植込機構７における距離Ｓ１とを比較すると、距離Ｓ２の方が距離Ｓ１よりも短くなっていることが解る。これは、ガイド体６１に構成するガイド長孔６３の形状を変えることにより、軌跡Ｌ４の変形が可能であることに基づくものであり、距離Ｓ２を極力短くするようにガイド長孔６３の形状をシュミレーションすることで、マルチフィルム５５を切り裂く距離を短くすることを実現したものである。つまりは、図６に示すところの従動アーム１１で構成するものでは、従動アーム１１の長さの変更に基づく軌跡Ｌ２の変更であったものを、ガイド体６１の構成では、ガイド長孔６３の形状の変更に基づく軌跡Ｌ４の変更を可能としたため、軌跡の形状を変える自由度が広がり、距離Ｓ２を短く構成することが実現できたのである。

【００４７】

このように、マルチフィルム５５を前後方向に切り裂く距離Ｓ２が極力短くなるように、植込爪１２ａの描く軌跡Ｌ４を調整することで（ガイド体６１・ガイド長孔６３の形状を調整することで）、マルチフィルム５５に孔を形成することにより生じ得る雑草の生育等といった不具合を防ぐことができる。

【００４８】

【発明の効果】

本発明は以上のごとく構成したので、次のような効果を奏するのである。

即ち、請求項１に記載のごとく、甘藷苗（５０）を苗供給機構（８）によって植込機構（７）の近傍まで搬送し、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）を左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）で掴んで苗取を行い、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を上下方向に揺動させ、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）を圃場に突入させることで、植込み作業を行う甘藷挿苗機において、前記左右一対の植込爪（１２ａ・１２ｂ）は、爪開閉機構（２０）により開閉する構成とするとともに、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より下部を掴み部（３５）とし、該掴み部（３５）は、苗取時の側面視において、該甘藷苗（５０）の茎端部（５０ａ）に略直交する形状としたので、植込爪を閉状態とする動作開始のタイミングに時間的な余裕ができるため、動作開始時がずれた場合や、茎端部が多少屈曲している場合にも対応でき、苗取のミスを防止することができる。

【００４９】

また、前記植込爪の中途部より上部を爪基部とし、該爪基部を中途部において後方に屈曲させることで、前記植込爪が、左側面視において略「く」字形をなすように構成した前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）の中途部より上部を爪基部（４６）とし、該爪基部（４６）

を中途部において後方に屈曲させることで、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）が、左側面視において略「く」字形をなすように構成したので、植込爪が、苗供給機構に近接した際においても、爪基部の前側端面と、苗供給機構との間の空間が保たれることから、植込爪がゴムベルト等の苗供給機構に干渉することがなく、また、苗供給機構と、植込機構との間の距離をより短くすることが可能となり、機体のコンパクト化を図ることができる。

【００５０】

また、前記苗供給機構（８）による甘藷苗（５０）の搬送方向（５４）と、前記植込爪（１２ａ・１２ｂ）による、甘藷苗（５０）の苗取時での掴み部（３５）の移動方向は、略平行となるように構成したので、苗供給機構による甘藷苗の搬送速度と、植込爪との相対速度が小さくなり、両者の移動速度の違いによる苗取のミスを防止することができる。

また、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の動軌跡における最下点の植込時において、該植込爪（１２ａ・１２ｂ）の前側下部端面（３１）が、前高後低の傾斜を形成すべく構成し、該前側下部端面（３１）が甘藷苗（５０）の主茎（５０ｂ）に当接して、該主茎（５０ｂ）を前高後低に寝かせた状態で植込むことを可能としたので、甘藷苗の生育における最適な植込姿勢となって、甘藷の健やかな成長が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明を適用した甘藷挿苗機を示す側面図である。

【図２】　植込機構の構成を示す側面一部断面図である。

【図３】　爪開閉機構の構成を示す斜視図である。

【図４】　植込爪を開閉する動作を示す前面図である。

【図５】　植込爪の静軌跡を示す側面図である。

【図６】　同じく動軌跡を示す側面図である。

【図７】　甘藷苗を受取る際の植込爪の側面図である。

【図８】　甘藷苗を植込む際の植込爪の側面図である。

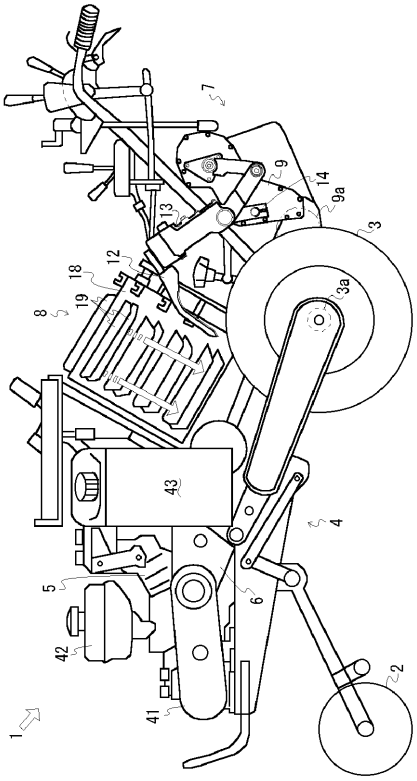
【図９】　第二実施例における植込爪の静軌跡を示す側面図である。

【図１０】　同じく動軌跡を示す側面図である。

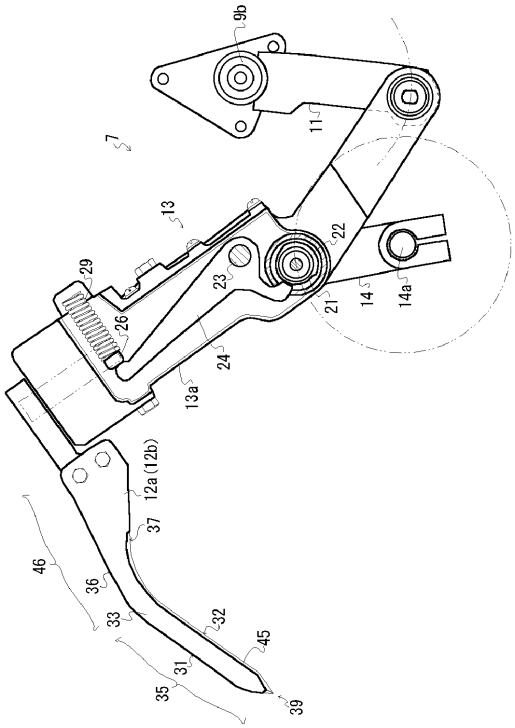
【符号の説明】

7	植込機構
8	苗供給機構
１２ａ	植込爪
１２ｂ	植込爪
５０	甘藷苗
５０ａ	茎端部

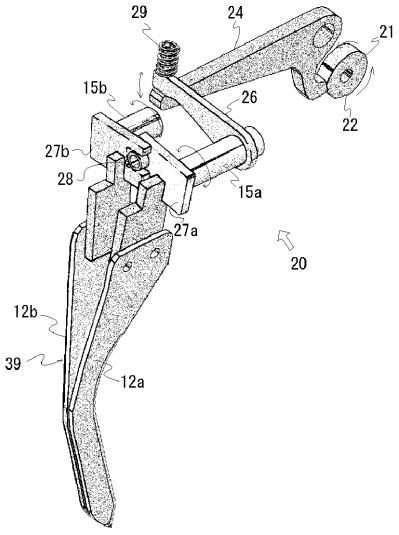
【図１】


1
2
3
3a
4
5
6
7
8
9
9a
12
13
14
18
19
41
42
43

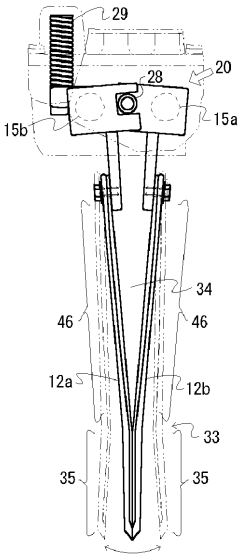
【図２】


7
9b
11
13
14
14a
21
22
23
24
26
29
12a(12b)
13a
31
32
33
35
36
37
39
45
46

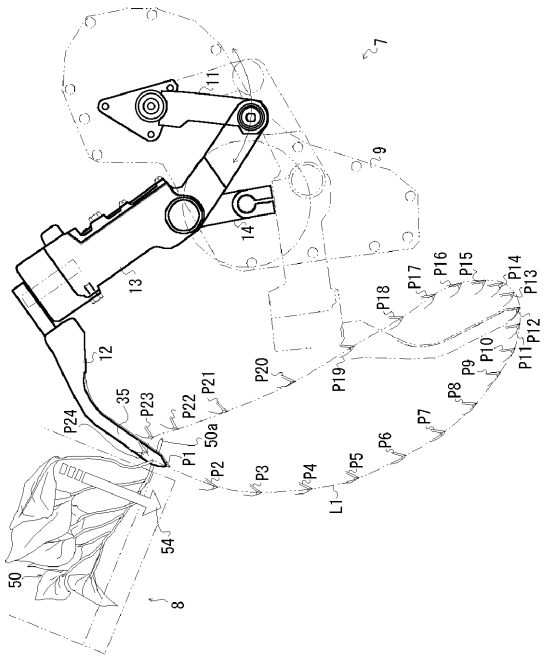
【図３】


20
21
22
24
26
27a
27b
28
29
12a
12b
15a
15b
39

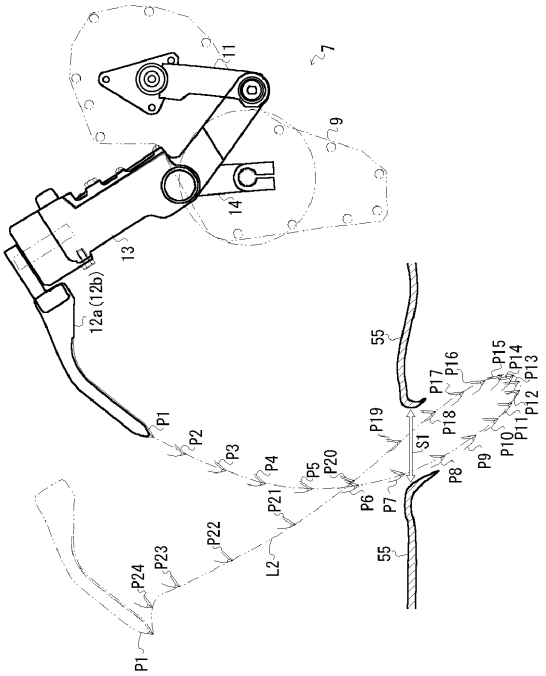
【図４】


20
28
29
15a
15b
34
46
12a
12b
33
35

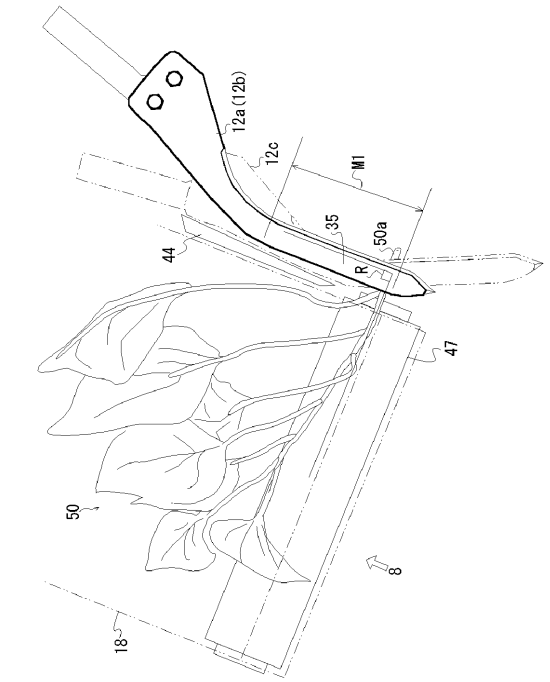
【図５】


7
11
9
14
13
12
35
P23
P22
P21
P20
P19
P18
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
50a
P24
L1
54
50
8

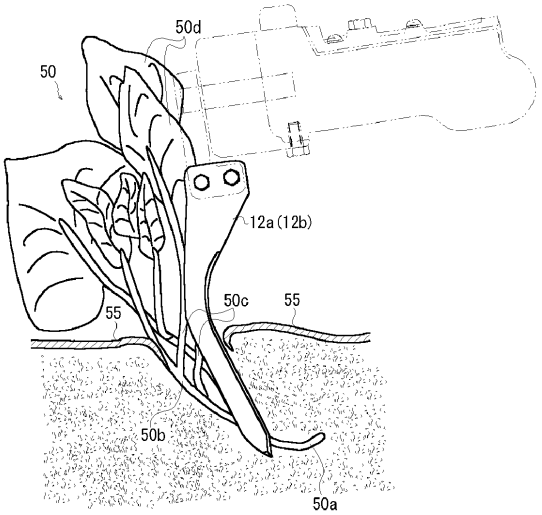
【図６】


11
7
9
14
13
12a (12b)
55
P1
P2
P3
P4
P5
P20
P21
P6
P7
P8
P19
S1
P18
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P22
P23
P24
L2
55
P1

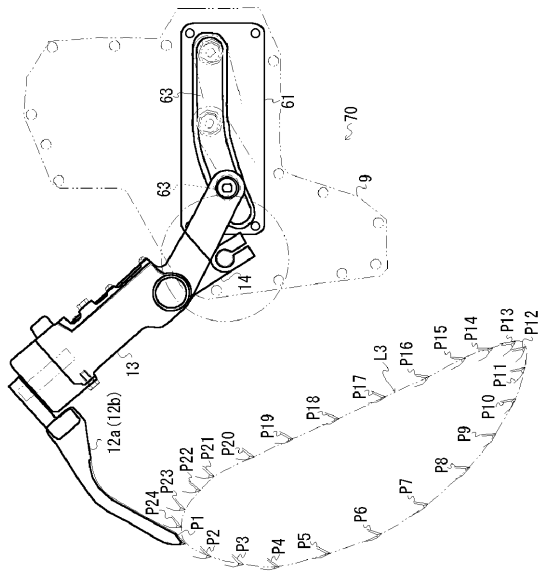
【図７】


12a (12b)
12c
M1
35
50a
R
44
47
50
8
18

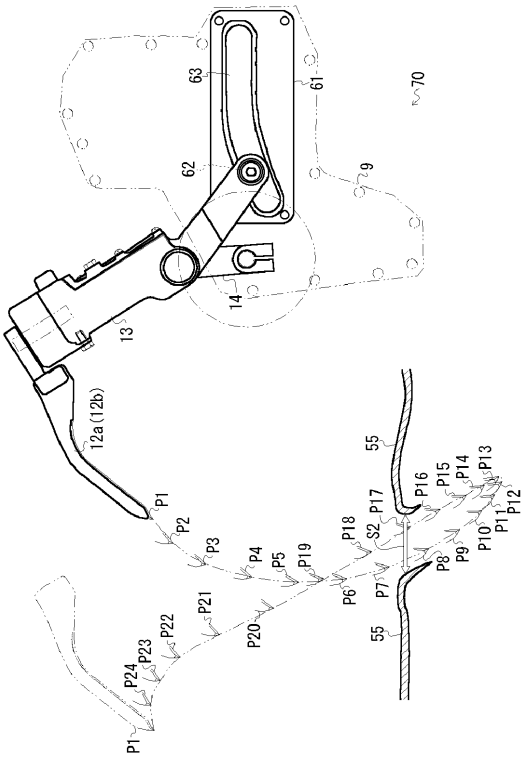
【図８】


50d
50
12a (12b)
55
50c
55
50b
50a

【図９】


63
61
70
63
9
14
13
12a (12b)
P24
P23
P22
P21
P20
P19
P18
L3
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1

【図１０】


63
61
70
62
9
14
13
12a (12b)
55
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
P17
S2
P18
P19
P20
P21
P22
P23
P24
55

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－３３３５１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０８９０３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２０４０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８９６２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０５８８０９（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０４１４１５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A01C 11/02