

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6825552号
(P6825552)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月18日(2021.1.18)

(51) Int.Cl.

A O 1 C 11/02 (2006.01)

F 1

A O 1 C 11/02 3 O 1 Z
A O 1 C 11/02 3 O 3 Z

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-252984 (P2017-252984)
 (22) 出願日 平成29年12月28日 (2017.12.28)
 (65) 公開番号 特開2019-118268 (P2019-118268A)
 (43) 公開日 令和1年7月22日 (2019.7.22)
 審査請求日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000125
 井関農機株式会社
 愛媛県松山市馬木町 7 O O 番地
 (74) 代理人 100092794
 弁理士 松田 正道
 (74) 代理人 110000899
 特許業務法人新大阪国際特許事務所
 村並 昌実
 愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機
 株式会社 技術部内
 (72) 発明者 大久保 嘉彦
 愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機
 株式会社 技術部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移植機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行車体(2)に設けられた走行装置と、
 前記走行車体(2)に設けられ、移植対象物を畝に植え付ける植付装置(20)と、
 前記植付装置(20)に前記移植対象物を供給する供給装置(30)と、
 前記畝の存在又は不存在を検知する畝検知装置(200)と、
 前記畝検知装置(200)による検知結果に基づいて、前記畝の不存在を知らせる報知装置(12)と、
 前記畝検知装置(200)を使用状態と収納状態の何れかに切り替える切替機構(300)と、を備え、

前記畝検知装置(200)は、
 前記畝の表面に接触可能に設けられた接触部材(211)と、
 前記接触部材(211)を前記畝の表面に沿って上下揺動可能に保持する保持機構(220、230)と、
 前記接触部材(211)の動作に基づいて、前記畝の存在又は不存在を検知するセンサユニット(250)と、を有し、
 前記畝検知装置(200)が前記切替機構(300)により切り替えられて前記使用状態にある場合、前記接触部材(211)は、前記走行装置の前端部よりも前方側に位置し、
 前記畝検知装置(200)が前記切替機構(300)により切り替えられて前記収納状

10

20

態にある場合、前記接触部材（211）は、前記走行装置の前記前端部よりも後方側に位置する、ことを特徴とする移植機。

【請求項2】

前記保持機構（220、230）は、

第1基部（221b）が前記走行車体（2）に回動可能に連結され、且つ、第1先端部（221a）が前記接触部材（211）に回動可能に連結された第1アーム部材（220）と、

第2基部（231b）が前記走行車体（2）に回動可能に連結され、且つ、第2先端部（231a）が前記接触部材（211）に回動可能に連結された第2アーム部材（230）と、を有し、10

前記第1基部（221b）と前記第2基部（231b）は、前後方向に第1間隔（W1）を有して前記走行車体に連結されており、且つ、前記第1先端部（221a）と前記第2先端部（231a）は、前記前後方向に前記第1間隔（W1）より狭い第2間隔（W2）を有して前記接触部材（211）に連結されている、ことを特徴とする請求項1記載の移植機。

【請求項3】

前記走行装置は、左右一対の前輪（8L、8R）と、左右一対の駆動輪としての後輪（9L、9R）とを有し、

前記後輪（9L、9R）に駆動力を伝達すると共に、上下方向に回動することで車高を変更する走行伝動ケース（40L、40R）を備え、20

前記切替機構（300）は、

前記走行伝動ケース（40L）の前記上下方向の回動に連動して回動する回動アーム部材（132L）と、

前記回動アーム部材（132L）と、前記保持機構（220、230）とを連結する連結部材（310）と、を有し、

前記走行伝動ケース（40L）が前記車高を高くする方向に前記回動した場合、前記回動の程度に基づいて、前記保持機構（220、230）に保持された前記接触部材（211）が上昇することにより、前記歯検知装置（200）が前記使用状態から前記収納状態に切り替えられる、ことを特徴とする請求項1、又は2記載の移植機。

【請求項4】

前記第1基部（221b）又は前記第2基部（231b）は、前記走行車体（2）に、側面視で、前側が後側より上方に位置する前上がり姿勢の長孔（241）を介して移動可能に連結されている、ことを特徴とする請求項2記載の移植機。

【請求項5】

前記第1アーム部材（220）と前記第2アーム部材（230）とを連結すると共に、前記接触部材（211）を前記歯の表面側に付勢する付勢部材（270）を備えた、ことを特徴とする請求項2又は4記載の移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、野菜苗等の苗を圃場に移植する移植機に関するものであり、農業機械の技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

従来、機体の進行方向前側に作業者の搭乗する作業座席を備え、機体後側に、作業者が投入する苗を植付具に供給する苗供給装置を備え、供給された苗を植付部が下降することで圃場に植え付ける移植機が知られている。

【0003】

この移植機で作業を行うとき、作業座席に座って作業する作業者は進行方向に背中を向けるので、歯の端部や歯が途切れる部分（風雨による歯の崩れによる途切れだけでなく、50

後工程の作業通路の確保等を目的として、畝の一部を予め途切れさせてある場合もある)を把握しにくい。そこで、これに対応すべく、前輪の左右間に畝面センサを設け、畝端や途切れ部分になって畝面センサが非検知状態になると、ブザー等の報知装置を作動させて、作業者に対して植付作業の停止を促す構成としている。

【0004】

これにより、作業者は振り向くことなく畝端や畝の途切れ部分への到達を知ることができるので、植付できない箇所に苗を放出することが防止されると共に、苗供給装置への苗の投入に集中できるので、苗の供給ミスにより植付具が空植えすることが防止され、手作業で苗を植え付ける必要が無くなる(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-67135号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、畝面センサは機体前端部よりも後側寄りとなる位置で畝面に接地しているので、作業者は、報知装置の作動後速やかに走行や植付を停止させないと、苗が畝の無い位置に放出されてしまうという問題がある。

【0007】

20

本発明は、上記従来の移植機のこの様な課題に鑑み、畝面検知装置が畝の端部や途切れ部分を従来より早く検知することができる、作業者は、報知装置の作動後における移植機の走行の停止や植付作業の停止の操作を従来より余裕をもって行うことが出来る移植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】

上記課題を解決するために、第1の本発明は、
走行車体(2)に設けられた走行装置と、
前記走行車体(2)に設けられ、移植対象物を畝に植え付ける植付装置(20)と、
前記植付装置(20)に前記移植対象物を供給する供給装置(30)と、
前記畝の存在又は不存在を検知する畝検知装置(200)と、
前記畝検知装置(200)による検知結果に基づいて、前記畝の不存在を知らせる報知装置(12)と、

前記畝検知装置(200)を使用状態と収納状態の何れかに切り替える切替機構(300)と、を備え、

前記畝検知装置(200)は、

前記畝の表面に接触可能に設けられた接触部材(211)と、

前記接触部材(211)を前記畝の表面に沿って上下揺動可能に保持する保持機構(220、230)と、

前記接触部材(211)の動作に基づいて、前記畝の存在又は不存在を検知するセンサユニット(250)と、を有し、

前記畝検知装置(200)が前記切替機構(300)により切り替えられて前記使用状態にある場合、前記接触部材(211)は、前記走行装置の前端部よりも前方側に位置し、

前記畝検知装置(200)が前記切替機構(300)により切り替えられて前記収納状態にある場合、前記接触部材(211)は、前記走行装置の前記前端部よりも後方側に位置する、ことを特徴とする移植機である。

【0009】

これにより、使用状態の畝検知装置が走行装置の前端部よりも機体前側に位置することにより、作業者は、報知装置の作動後における移植機の走行の停止や植付作業の停止の操

50

作を従来より余裕をもって行うことが出来る。

【0010】

また、使用状態の畠検知装置が走行装置の前端部よりも機体前側に位置することにより、畠検知装置が畠の端部や途切れ部分をより早く検知することができる所以、畠端や畠の途切れ部分で移植機の走行や植付作業を停止させやすく、余分な苗の植付や、余分な距離の走行が防止される。

【0011】

また、収納状態の畠検知装置が走行装置の前端部よりも機体後側に位置することにより、畠検知装置が機体前側に突出する所以がないので、畠検知装置が周囲に接触して破損することが防止される。

10

【0012】

また、第2の本発明は、

前記保持機構（220、230）は、

第1基部（221b）が前記走行車体（2）に回動可能に連結され、且つ、第1先端部（221a）が前記接触部材（211）に回動可能に連結された第1アーム部材（220）と、

第2基部（231b）が前記走行車体（2）に回動可能に連結され、且つ、第2先端部（231a）が前記接触部材（211）に回動可能に連結された第2アーム部材（230）と、を有し、

前記第1基部（221b）と前記第2基部（231b）は、前後方向に第1間隔（W1）を有して前記走行車体に連結されており、且つ、前記第1先端部（221a）と前記第2先端部（231a）は、前記前後方向に前記第1間隔（W1）より狭い第2間隔（W2）を有して前記接触部材（211）に連結されている、ことを特徴とする上記第1の本発明の移植機である。

20

【0013】

これにより、上記第1の本発明の効果に加えて、接触部材を収納状態にするとき、接触部材を機体に近付く位置まで上昇させることができるので、接触部材が地面に接触することが防止される。

【0014】

また、第3の本発明は、

30

前記走行装置は、左右一対の前輪（8L、8R）と、左右一対の駆動輪としての後輪（9L、9R）とを有し、

前記後輪（9L、9R）に駆動力を伝達すると共に、上下方向に回動することで車高を変更する走行伝動ケース（40L、40R）を備え、

前記切替機構（300）は、

前記走行伝動ケース（40L）の前記上下方向の回動に連動して回動する回動アーム部材（132L）と、

前記回動アーム部材（132L）と、前記保持機構（220、230）とを連結する連結部材（310）と、を有し、

前記走行伝動ケース（40L）が前記車高を高くする方向に前記回動した場合、前記回動の程度に基づいて、前記保持機構（220、230）に保持された前記接触部材（211）が上昇することにより、前記畠検知装置（200）が前記使用状態から前記収納状態に切り替えられる、ことを特徴とする上記第1又は第2の本発明の移植機である。

40

【0015】

これにより、上記第1又は第2の本発明の効果に加えて、走行伝動ケースの回動に連動して接触部材を使用状態と収納状態に切り替えられることにより、操作工数を減らすことができるので、作業能率が向上する。

【0016】

また、第4の本発明は、

前記第1基部（221b）又は前記第2基部（231b）は、前記走行車体（2）に、

50

側面視で、前側が後側より上方に位置する前上がり姿勢の長孔（241）を介して移動可能に連結されている、ことを特徴とする上記第2の本発明の移植機である。

【0017】

これにより、上記第2の本発明の効果に加えて、長孔の機体前側を前上がり姿勢としたことにより、接触部材が畠面に追従して上下動するので、接触部材が、例えば、畠端や途切れ部分で通常の上下動の範囲を超えて大きく下方に移動した場合にのみセンサユニットが作動する様に構成することで、誤検知が防止され、作業者が不要な位置で走行や植付を停止させることができなく、作業能率や苗の植付精度の低下が防止される。

【0018】

また、接触部材が石などの障害物に接触したとき、収納位置に向かって第1アーム部材及び第2アーム部材を回動させて接触部材を逃がすことができるので、畠検知装置の破損が防止される。 10

【0019】

また、長孔の機体前側を前上がり姿勢としたことにより、畠検知装置が収納状態の位置に切り替えられた際に、第1基部又は第2基部を、長孔の前上がり姿勢に沿って前側に移動させることができるので、センサユニットが作動することを防止出来る。

【0020】

また、第5の本発明は、

前記第1アーム部材（220）と前記第2アーム部材（230）とを連結すると共に、前記接触部材（211）を前記畠の表面側に付勢する付勢部材（270）を備えた、ことを特徴とする上記第2又は第4の本発明の移植機である。 20

【0021】

これにより、上記第2又は第4の本発明の効果に加えて、付勢部材で接触部材を畠面側に付勢することにより、接触部材が畠面から離れることを防止できるので、接触部材が畠端や途切れ部分以外で畠面から離れたと誤検知することが防止され、誤った位置での作業の停止が防止される。

【0022】

また、接触部材が畠面に強く押し返されたり、石などに接触したりして付勢力以上の負荷がかかると収納位置に向かって第1アーム部材及び第2アーム部材を回動させて接触部材を逃がすことができるので、畠検知装置の破損が防止される。 30

【発明の効果】

【0023】

以上のような本発明によれば、報知装置の作動後における移植機の走行の停止や植付作業の停止の操作を従来より余裕をもって行うことが出来、苗の植付作業の能率や、植付精度を向上させられる移植機を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施の形態における苗移植機の概略側面図

【図2】本発明の実施の形態における苗移植機の概略平面図

【図3】本発明の実施の形態における苗移植機の昇降シリンダ、ローリングシリンダ、及び左スイングアーム等を示す左側面図 40

【図4】本発明の実施の形態における苗移植機の前端中央下部に設けられた畠検知装置（使用状態）を左側面から見た概略拡大側面図

【図5】図4に示す畠検知装置を右斜め前方から見た部分拡大斜視図

【図6】本発明の実施の形態における苗移植機の前端中央下部に設けられた畠検知装置（収納状態）を左側面から見た概略拡大側面図

【図7】（a）：穴埋め機構を示す概略側面図、（b）：図7（a）の穴埋め機構を左後方から見た概略部分斜視図、（c）：ベースプレートに土寄せ板が取り付けられた状態を上面から見た概略図

【発明を実施するための形態】

50

20

30

40

50

【0025】

以下、図面を参照しながら本発明の移植機の一実施の形態の苗移植機についてその構成と動作を説明する。

【0026】

なお、以下の説明では、操縦ハンドルを配置した側を後とし、その反対側である、エンジンを配置した側を前とする。また、機体後部に立って機体前側に向かって操縦ハンドルを操作する場合の作業者の右手側を右とし、左手側を左とする。

【0027】

図1は、本発明の移植機の一例として、育苗した野菜の苗、例えばキャベツ等の葉菜の苗を移植する苗移植機1の概略側面図であり、図2は、図1に示す苗移植機1の概略平面図である。また、図3は、苗移植機1の昇降シリンダ50、ローリングシリンダ60、及び左スイングアーム132L等を示す左側面図である。10

【0028】

本実施の形態の苗移植機1は、図1、図2、図3に示す様に、

【0029】

(1)走行車体2の前部に配置されたエンジン3と、

【0030】

(2)その後に配置された、伝動機構(図示省略)を含むトランスミッションケース4と20

、

【0031】

(3)走行車体2のメインフレーム2aの前端側の左右両側から前方且つ斜め下方に突き出した支持アーム8aの先端部に回動自在に支持された左右一対の前輪8L、8Rと、

【0032】

(4)走行車体2の後側に配置された、苗を左右一対の植付ホッパ21L、21Rにより畠に植え付ける植付装置20と、

【0033】

(5)植付装置20の左右一対の植付ホッパ21L、21Rに苗を供給するための複数個の苗供給カップ31を平面視で長円周形状のループ状に移動可能に配置した供給装置30と、30

【0034】

(6)走行車体2の後方に突き出した操縦ハンドル5と、

【0035】

(7)エンジン3及びトランスミッションケース4等を覆うボンネット6の上方であってトランスミッションケース4の真上に配置された、苗トレイ11から供給装置30へ苗を補給する際に作業者が着座可能に設けられた作業座席7と、

【0036】

(8)走行車体2への乗り降りの際や、作業座席7に座った際に作業者が足を置くための、作業座席7と供給装置30との前後間に設けられた床面としてフロアステップ10と、40

【0037】

(9)トランスミッションケース4の左右両側において入力軸41を中心として回動可能に取り付けられると共に、エンジン3からの動力を入力軸41から受け付けて内蔵されたチェーン伝動機構(図示省略)により出力軸42に伝達して左右一対の後輪9L、9Rを回動させる左右一対の走行伝動ケース40L、40Rと、

【0038】

(10)車高を調整するために、左右一対の走行伝動ケース40L、40Rを入力軸41を中心として回動させることにより、左右一対の後輪9L、9Rを均等に昇降させる昇降シリンダ50と、

【0039】

(11)走行車体2の左右の傾斜を解消するために、左右一対の走行伝動ケース40L、40Rの内、左側走行伝動ケース40Lについて、入力軸41を中心として回動させるこ50

とにより、左側の後輪 9 L のみを昇降させるローリングシリンダ 6 0 と、

【0040】

(12) 昇降シリンダ 5 0 の伸縮動作を左右一対の走行伝動ケース 4 0 L、4 0 R に伝達し、且つ、ローリングシリンダ 6 0 の伸縮動作を左側走行伝動ケース 4 0 L にのみ伝達する、後述する左回動筒状部材 1 3 0 L と右回動筒状部材 1 3 0 R のそれぞれの外周面に立設固定された左スイングアーム 1 3 2 L 及び右スイングアーム 1 3 2 R と(図1、図2、図3参照)、

【0041】

(13) 走行車体 2 の前端中央下部に設けられ、後述する切替機構 3 0 0 により使用状態と収納状態の何れかに切り替え可能であると共に、使用状態においては、畠の端部や畠の途切れ部の存在を前輪 8 L、8 R より前方側において検知する畠検知装置 2 0 0 と(図1、図2参照)、

10

【0042】

(14) 畠検知装置 2 0 0 が畠の端部や畠の途切れ部を検知した場合、その検知結果の信号により、畠の不存在を知らせる警告音を発するブザーであって、ボンネット 6 の内部に配置された警報ブザー 1 2 と、を備えている。

【0043】

なお、畠検知装置 2 0 0 については図面を用いて更に後述する。

【0044】

また、本実施の形態の苗移植機 1 には、図1に示す様に、左右一対の後輪 9 L、9 R の駆動を入り切りするメインクラッチ(図示省略)を入り切り操作するメインクラッチレバー 1 3 と、左右一対の植付ホッパ 2 1 L、2 1 R の駆動を入り切りする植付切替レバー 1 4 と、昇降シリンダ 5 0 を作動させて車高を調整するための車高調整レバー 1 5 とが、操縦ハンドル 5 側に設けられている。

20

【0045】

また、本実施の形態の苗移植機 1 のフロアステップ 1 0 側には、作業者が作業座席 7 に座って苗供給カップ 3 1 に苗を供給して植付作業を行っている場合でも、上記メインクラッチレバー 1 3 、植付切替レバー 1 4 、及び車高調整レバー 1 5 の各レバーによる各種操作と同じ操作が行える様にするために、同機能を備えた各種レバー(図示省略)がフロアステップ 1 0 付近にそれぞれ設けられている。

30

【0046】

上記構成により、本実施の形態の苗移植機 1 によれば、作業者が操縦ハンドル 5 を操作し、左右一対の前輪 8 L、8 R、及び後輪 9 L、9 R を圃場の畠溝 U 1 に案内する。その後、作業者が作業座席 7 に座ったまま、上記各種レバーを操作し走行車体 2 を畠 U 上方を跨ぐ様にして前進走行させながら、苗供給カップ 3 1 に苗を供給することにより、苗が順次供給された左右一対の植付ホッパ 2 1 L、2 1 R を上下揺動可能な平行リンク構造を成した上下動機構 2 2 により上下に往復動作させながら畠 U に苗を植え付け、植付後の苗を鎮圧輪 1 9 により培土することが出来る。

【0047】

次に、畠検知装置 2 0 0 について、主として図4、図5、図6を用いて更に説明する。

40

【0048】

図4は、本実施の形態の苗移植機 1 の前端中央下部に設けられた畠検知装置 2 0 0 (使用状態)を左側面から見た概略拡大側面図である。

【0049】

また、図5は、図4に示す畠検知装置 2 0 0 を右斜め前方から見た部分拡大斜視図である。

【0050】

図6は、本実施の形態の苗移植機 1 の前端中央下部に設けられた畠検知装置 2 0 0 (収納状態)を左側面から見た概略拡大側面図である。

【0051】

50

本実施の形態の畝検知装置 200 は、図 4、図 5 に示す様に、

【0052】

(1) 前端部にローラ 211 を回転可能に設け、当該ローラ 211 の外周面を畝 U の表面に接触可能に保持した長板状のローラアーム 210 と、

【0053】

(2) ローラ 211 が畝 U の表面に沿って回転しながら上下揺動可能となる様に、ローラアーム 210 の後端部を、それぞれの先端部である第 1 先端部 221a と第 2 先端部 231a (図 5 参照) により、異なる位置で回動可能に保持するリンク構成の第 1 アーム部材 220 と第 2 アーム部材 230 と、

【0054】

(3) 第 1 アーム部材 220 の第 1 基部 221b を、当該第 1 基部 221b に固定されたセンサピン 222 により、側面視で、長孔 241 の前端部 241a が後端部 241b より上方に位置する前上がり姿勢の略への字形状の長孔 241 (図 4、図 6 参照) に沿って移動可能に保持する取付ステー 240 であって、その上端の L 曲げ部 242 (図 5 参照) がメインフレーム 2a の前端中央下部に固定されており、当該取付ステー 240 において長孔 241 より後方に固定された第 2 上回転軸 232 により、第 2 アーム部材 230 の第 2 基部 231b を回動可能に保持する取付ステー 240 と、

【0055】

(4) 第 1 基部 221b に固定されたセンサピン 222 が略への字形状の長孔 241 の後端部 241b (図 4 参照) に移動することにより、畝の端部や畝の途切れ部の存在を検知し、検知信号を制御部 (図示省略) に出力するセンサユニット 250 と、

【0056】

(5) センサユニット 250 の下面を固定して、取付ステー 240 に取り付けるためのセンサ取付プレート 260 と、を備えている。

【0057】

また、本実施の形態では、畝検知装置 200 が使用状態にある場合 (図 4 参照)、ローラ 211 は、左右一対の前輪 8L、8R の前端部より前方側に位置し、畝検知装置 200 が収納状態にある場合 (図 6 参照)、ローラ 211 は、左右一対の前輪 8L、8R の前端部より後方側に位置する。

【0058】

上記構成により、本実施の形態の苗移植機 1 では、畝検知装置 200 が使用状態にある場合 (図 4 参照)、ローラ 211 が左右一対の前輪 8L、8R の前端部より前方側に位置することにより、畝検知装置 200 が畝の端部や途切れ部分をより早く検知することができると共に警報ブザー 12 がより早い時点で作動するので、作業者は、警報ブザー 12 の作動後における苗移植機 1 の走行の停止や植付作業の停止の操作を従来よりも余裕をもって行うことが出来る。

【0059】

また、畝検知装置 200 が使用状態にある場合 (図 4 参照)、ローラ 211 が左右一対の前輪 8L、8R の前端部より前方側に位置することにより、畝検知装置 200 が畝の端部や途切れ部分をより早く検知することができるので、畝端や畝の途切れ部分で苗移植機 1 の走行や植付作業を停止させやすく、余分な苗の植付や、余分な距離の走行が防止される。

【0060】

また、畝検知装置 200 が収納状態にある場合 (図 6 参照)、ローラ 211 は、左右一対の前輪 8L、8R の前端部より後方側に位置することにより、ローラ 211 が左右一対の前輪 8L、8R の前端部よりも前側に突出する事がないので、前方の障害物に前輪よりも先に接触して破損することが防止される。

【0061】

なお、畝検知装置 200 を使用状態と収納状態の何れかに切り替える切替機構 300 については後述する。

10

20

30

40

50

【0062】

また、上記第1先端部221aと第2先端部231a(図5参照)は、ローラアーム210の片側、即ち右側面側において回転可能に連結されており、第1先端部221aは、ローラアーム210の右側面との間に第1スペーサ223(図5参照)を介在させることにより、所定の距離を隔てた状態で連結されている。

【0063】

また、第2アーム部材230の第2基部231b(図4参照)は、取付ステー240に固定された第2上回軸232を回転中心と共に、取付ステー240の左側面との間に第2スペーサ(図示省略)を介在させることにより、取付ステー240の左側面から所定の距離を隔てた状態で連結されている。

10

【0064】

これにより、第1アーム部材220と第2アーム部材230は、左右方向に互いに位置ずれして配置されているので、歫検知装置200が使用状態及び収納状態の何れの状態においても互いに干渉することが防止される。

【0065】

また、第1アーム部材220の長手方向中央位置と、第2アーム部材230の第2基部231aの近傍位置とを連結する引っ張りスプリング270(図4参照)が、第1アーム部材220を常時下方に付勢する様に設けられている。

【0066】

これにより、引っ張りスプリング270の縮もうとする復元力で第1アーム部材220が常時下方に引き下げられ、ローラアーム210の先端側が常時歫面に接触する方向に回動するので、ローラ211が歫面から離れることを防止出来、歫端や歫の途切れ部分を検知し損ねることが防止出来る。

20

【0067】

また、ローラ211が歫面に強く押し返されたり、石などに接触したりして付勢以上の負荷がかかると収納位置に向かって第1アーム部材220及び第2アーム部材230を回動させてローラ211を逃がすことができるので、歫検知装置200の破損が防止される。

【0068】

また、センサユニット250の左側面から回転可能に突き出した回軸(図示省略)には、センサアーム251が固定されており、そのセンサアーム251の先端側には細長い切り欠き部252が形成されている(図5参照)。

30

【0069】

本実施の形態の歫検知装置200では、センサアーム251が初期位置に位置するとき(即ち、このときのセンサユニット250は非検知状態である)の切り欠き部252の中央部付近から先端部に亘る領域は、長孔241の中央部付近から前端部241aに亘る緩やかな円弧形状の領域と、側面視で概ね重複する位置関係となる様に調整されている。

【0070】

これにより、ローラ211が使用状態において歫Uの表面に追従して移動しているときは、多少の上下動があっても、センサピン222の移動範囲は、長孔241の中央部付近から前端部241aに亘る緩やかな円弧形状の領域内に留まるので、センサアーム251の上下の移動範囲は小さく、センサユニット250は非検知状態を維持する。このときのセンサピン222とセンサアーム251の位置関係を図5では、二点鎖線で表した。

40

【0071】

これに対して、ローラ211が、例えば歫Uの端部や歫Uの途切れ部分に到達したときは、ローラ211が大きく降下して、第1アーム部材220が大きく下降すると共にセンサピン222が長孔241の後端部241bにまで移動するので、センサピン222に押し下げられたセンサアーム251は所定の回転範囲を超えて下方に回動するので、センサユニット250は、歫Uの不存在を検知することができる。このときのセンサピン222とセンサアーム251の位置関係を図5では、実線で表した。

50

【0072】

次に、歯検知装置200を使用状態と収納状態の何れかに切り替える切替機構300について、主として図4～図6を用いて説明する。

【0073】

本実施の形態の苗移植機1における切替機構300は、図4に示す様に、

【0074】

(1) 上述した左スイングアーム132Lと、

【0075】

(2) 左スイングアーム132L上の左第2先端部132Lbと、上述した第2アーム部材230上の所定位置とを連結する連結ワイヤー310と、により構成されている。 10

【0076】

本実施の形態の苗移植機1では、昇降シリンダ50の昇降ピストンロッド52(図3参照)が縮む方向に最大限まで移動することにより、左右のスイングアーム132L、132Rが矢印A方向(図4参照)に最大角度まで回動し、これに連動して左右一対の走行伝動ケース40L、40Rが矢印A方向に最大角度まで回動し、車高が最大高さに達する様に構成されている。

【0077】

上記構成により、左スイングアーム132Lが矢印A方向(図4参照)に最大角度まで回動すると、左スイングアーム132L上の左第2先端部132Lbに後端部が連結された連結ワイヤー310が矢印B方向(図4参照)に引っ張られるので、連結ワイヤー310の前端部が連結された第2アーム部材230は、第2上回軸232を回動中心として矢印C方向(図4参照)に回動する。 20

【0078】

第2アーム部材230の回動開始に伴って、互いにリンク構成を成している第1アーム部材220もセンサピン222を回動中心として矢印C方向(図4参照)に回動を開始するが、この回動に伴って、センサピン222は、長孔241の前端部241aに移動する様に調整されている。

【0079】

そして、左スイングアーム132Lが矢印A方向(図4参照)に最大角度まで回動することに連動して、第1アーム部材220と第2アーム部材230が矢印C方向に回動することにより、それらに連結されているローラアーム210も同様に矢印C方向に上昇し、ローラ211と共に収納位置にて停止する(図6参照)。 30

【0080】

なお、第1アーム部材220の矢印C方向への回動に際して、センサピン222が長孔241の前端部241aに移動することにより、センサアーム251は初期位置(非検知状態)から大きく移動することがないので、センサユニット250が検知状態になることは無い。

【0081】

また、第1アーム部材220の第1基部221bのセンサピン222の中心位置と、第2アーム部材230の第2基部231bを回動可能に支持する第2上回軸232の中心位置との側面視での距離を第1間隔W1とし、第1アーム部材220の第1先端部221aを回動可能に支持する第1下回軸224の中心位置と、第2アーム部材230の第2先端部231aを回動可能に支持する第2下回軸234の中心位置との側面視での距離を第2間隔W2とした場合、センサピン222が長孔241のどの位置に位置するかに関わらず第1間隔W1が第2間隔W2より広くなる様に設定されている(図4参照)。 40

【0082】

これにより、第1アーム部材220と第2アーム部材230を矢印C方向に回動させて、ローラ211を収納状態にするとき、第1間隔W1が第2間隔W2以下の場合に比べて、ローラ211を機体の下面により近い位置まで上昇させることができるので、ローラ211が地面に接触することが防止される(図4、図6参照)。 50

【0083】

また、第1アーム部材220におけるセンサピン222の中心位置と第1下回動軸224の中心位置との側面視での距離は、第2アーム部材230における第2上回動軸232の中心位置と第2下回動軸234の中心位置との側面視での距離よりも長く設定されている。これにより、上記の場合と同様に、ローラ211を収納状態にするとき、ローラ211を機体の下面により近い位置まで上昇させることができるので、ローラ211が地面に接触することが防止される(図4、図6参照)。

【0084】

なお、車高を最大高さに移行させる操作としては、作業者が操縦ハンドル5側に立っている場合には、上述した植付切替レバー14による「切り」の操作と、車高調整レバー15による「最大高さ設定」の操作が挙げられ、また、作業者が作業座席7に座って所定の作業を行っている場合には、上述した様に、植付切替レバー14、及び車高調整レバー15等と同じ機構を備えた各種レバー(図示省略)による上記と同様の操作が挙げられる。

10

【0085】

これらのレバーを操作することにより、植付ホッパ21L、21Rによる植付作業は停止されるので、本実施の形態の苗移植機1では、これらのレバー操作に連動して、自動的に畠検知装置200が使用状態から収納状態に切り換わり、ローラ211が、左右一対の前輪8L、8Rの前端部よりも後方側であって、且つ、走行車体2の下部に収納される様にした。

【0086】

20

一方、作業者が、植付切替レバー14又はそれと同機能のレバーを「切り」から「入り」に切り替える操作を行ったり、或いは、車高調整レバー15又はそれと同機能のレバーを「最大高さ設定」から「植付高さ設定」に切り替える操作を行うことにより、左スイングアーム132Lは、左側面視で、矢印A方向とは逆向き、即ち反時計回りの方向に回動するので、連結ワイヤー310が矢印B方向とは逆方向に移動して弛むので、収納状態にあった第1アーム部材220、第2アーム部材230、ローラアーム210及びローラ211は、自重により矢印Cとは逆方向に回動して、使用状態になり、ローラ211は、左右一対の前輪8L、8Rの前端部よりも前方側に位置して畠の表面に接地される(図4参照)。これにより、植付作業を開始することが可能となる。

【0087】

30

なお、上述した左スイングアーム132Lと、右スイングアーム132Rについて更に説明する。

【0088】

即ち、上述した左スイングアーム132Lと、右スイングアーム132Rは、トランスマッショニケース4の外壁面部の左右両側から突き出した略円筒状の左フランジ部4bLと、右フランジ部4bR(図2参照)のそれぞれの内側に回動可能に遊嵌接続された左回動筒状部材130Lと、右回動筒状部材130Rのそれぞれの外周面に立設固定された同一形状のプレートである。左回動筒状部材130Lと、右回動筒状部材130Rの機体外側に向かうそれぞれの先端部に固定された鍔状の固定プレート131に対して、左側走行伝動ケース40Lの入力軸41側のケーシング部と、右側走行伝動ケース40Rの入力軸41側のケーシング部とが、それぞれ固定されている(図2参照)。また、左回動筒状部材130Lと、右回動筒状部材130Rのそれぞれの内部空間には、エンジン2からの動力を伝達するためにトランスマッショニケース4の左右両端部から突き出した左右一対の伝動シャフト4aL、4aR(図2参照)が、左右一対の走行伝動ケース40L、40R(図2参照)の入力軸41にスプライン接続された状態で、それぞれ回動自在に収納されている。

40

【0089】

これにより、昇降シリンダ50が伸縮動作すると、これに連動して、左右一対のスイングアーム132L、132Rが、側面視で反時計回り又は時計回りに回動すると共に、左回動筒状部材130Lと右回動筒状部材130Rとが同様に回動するので、左右一対の走

50

行伝動ケース 40L、40R が入力軸 41 を回動中心として反時計回り又は時計回りに回動することで車高が変化する。なお、昇降シリンダ 50 が縮むことにより、図 3 に示す左スイングアーム 132L が側面視で時計回りに回動すると車高は高くなる。

【0090】

次に、上述した昇降シリンダ 50、及びローリングシリンダ 60 について説明する。

【0091】

即ち、上述した昇降シリンダ 50 は、図 3 に示す様に、その下端部 51a が、左右に設けられたメインフレーム 2a の平面視で左右幅の略中央位置に連結されると共に側面視で前上がり姿勢に配置されており、その上端側に昇降ピストンロッド 52 が伸縮可能に設けられている。また、昇降ピストンロッド 52 の先端部には、背面視で略 T 字形状の第 1 連結アーム 110 が固定され、その第 1 連結アーム 110 の左右両方向に伸びた円筒状のアームの内、左側アーム 121L の先端部 121La に側面視で略逆 L 字形状の左連結プレート部材 120L が回動可能に連結されていると共に、上記円筒状のアームの内、右側アーム（図示省略）の先端部（図示省略）に右連結プレート部材 120R が取り付けられている。10

【0092】

また、左連結プレート部材 120L の一端部 120La と、上述した左スイングアーム 132L の左第 1 先端部 132La とは、左連結ロッド 140L により回動可能に連結されている（図 3 参照）。また、右連結プレート部材 120R の一端部 120Ra（図 3 参照）と、上述した右スイングアーム 132R の右第 1 先端部 132Ra（図 2 参照）とは、右連結ロッド 140R（図 3 参照）により回動可能に連結されている。20

【0093】

更にまた、上述したローリングシリンダ 60 は、その下端部 61a が、トランスマッショニケース 4 の左側の壁面部に回動可能に連結されていると共に側面視で後上がり姿勢に配置されており、その上端側にローリングピストンロッド 62 が伸縮可能に設けられている。また、ローリングピストンロッド 62 の先端部 62a は、上述した左連結プレート部材 120L の他端部 120Lb と回動可能に連結されている。

【0094】

上記構成により、昇降シリンダ 50 の昇降ピストンロッド 52 が伸縮すると、図 3 に示す様に、第 1 連結アーム 110 の左右両端に設けられた左連結プレート部材 120L と、右連結プレート部材 120R が上昇又は下降するので、左連結ロッド 140L と、右連結ロッド 140R のそれぞれに連結された左右一対のスイングアーム 132L、132R が、これに連動して、側面視で反時計回り又は時計回りに回動することで、上述した通り、左右一対の走行伝動ケース 40L、40R が入力軸 41 を回動中心として反時計回り又は時計回りに回動する。これにより、車高を調整することが出来る。30

【0095】

また、上記構成により、ローリングシリンダ 60 のローリングピストンロッド 62 が伸縮すると、図 3 に示す様に、その先端部 62a が連結された左連結プレート部材 120L が、左側アーム 121L の先端部 121La を回動中心として、側面視で反時計回り又は時計回りに回動するので、左連結ロッド 140L に連結された左スイングアーム 132L だけが、これに連動して、側面視で時計回り又は反時計回りに回動することで、左側走行伝動ケース 40L だけが入力軸 41 を回動中心として時計回り又は反時計回りに回動する。これにより、走行車体 2 の左右の傾斜を解消することが出来る。40

【0096】

なお、本実施の形態の走行車体 2 は、本発明の走行車体の一例にあたり、本実施の形態の植付装置 20 は、本発明の植付装置の一例にあたる。また、本実施の形態の供給装置 30 は、本発明の供給装置の一例にあたり、本実施の形態の歯検知装置 200 は、本発明の歯検知装置の一例にあたる。また、本実施の形態の警報ブザー 12 は、本発明の報知装置の一例にあたり、本実施の形態の切替機構 300 は、本発明の切替機構の一例にあたる。

【0097】

また、本実施の形態のローラ211は、本発明の接触部材の一例にあたる。また、本実施の形態の第1アーム部材220と第2アーム部材230とを含む構成は、本発明の保持機構の一例にあたる。また、本実施の形態のセンサユニット250は、本発明のセンサユニットの一例にあたる。また、本実施の形態の第1アーム部材220は、本発明の第1アーム部材の一例にあたり、本実施の形態の第2アーム部材230は、本発明の第2アーム部材の一例にあたる。

【0098】

また、本実施の形態の第1先端部221aは、本発明の第1先端部の一例にあたり、本実施の形態の第1基部221bは、本発明の第1基部の一例にあたる。また、本実施の形態の第2先端部231aは、本発明の第2先端部の一例にあたり、本実施の形態の第2基部231bは、本発明の第2基部の一例にあたる。10

【0099】

また、本実施の形態の左右一対の走行伝動ケース40L、40Rは、本発明の走行伝動ケースの一例にあたり、本実施の形態の左スイングアーム132Lは、本発明の回動アーム部材の一例にあたる。また、本実施の形態の連結ワイヤー310は、本発明の連結部材の一例にあたり、本実施の形態の長孔241は、本発明の長孔の一例にあたる。また、本実施の形態の引っ張りスプリング270は、本発明の付勢部材の一例にあたる。

【0100】

なお、上記実施の形態では、本発明の接触部材の一例としてローラ211を用いた場合について説明したが、これに限らず例えば、歎Uの表面を滑走可能に形成された板状部材であっても良い。20

【0101】

また、上記実施の形態では、切替機構300として左スイングアーム132Lの回動動作に連動させる場合について説明したが、これに限らず例えば、植付切替レバー14の「入り切り」操作に連動させても良い。この構成の場合、例えば、上述した連結ワイヤー310の後端部を植付切替レバー14に連結し、且つ、連結ワイヤー310の前端部を第1アーム部材220又は第2アーム部材230の何れか一方に連結することにより、植付切替レバー14を「切り」操作することでローラ211を収納状態にし、また、「入り」操作することでローラ211を使用状態に切り替える構成としても良い。この場合でも上記と同様の効果を発揮する。30

【0102】

また、上記実施の形態では、連結ワイヤー310の前端部が第2アーム部材230に連結されている場合について説明したが、これに限らず例えば、第1アーム部材220又はローラアーム210に連結されていても良い。

【0103】

また、上記実施の形態では、左スイングアーム132Lの機能として、入力軸41を回動中心として左側走行伝動ケース40Lを反時計回り又は時計回りに回動することで車高を変化させる機能に加えて、連結ワイヤー310で第2アーム部材230と連結することでローラ211を使用状態と収納状態の何れかに切り替える機能をも兼ねた場合について説明したが、これに限らず例えば、左スイングアーム132Lとは別のプレート部材(図示省略)を左回動筒状部材130L(図2参照)の外周面に固定した構成としても良い。40

【0104】

また、上記実施の形態では、トランスマッショングケース4の左側に配置されたローリングシリンダ60の伸縮動作に連動して、左スイングアーム132Lが入力軸41を中心として回動することにより、走行車体2の左右の傾斜を解消する構成とし、且つ、その左スイングアーム132Lの回動動作に連動して、歎検知装置200の使用状態(使用位置)と収納状態(収納位置)とが切り替えられる構成について説明したが、これに限らず例えば、ローリングシリンダ60をトランスマッショングケース4の右側に配置し、ローリングシリンダ60の伸縮動作に連動して、右スイングアーム132Rが入力軸41を中心として回動する構成としても良い。この構成によれば、左スイングアーム132Lは、ローリ50

ングシリンダ60の伸縮動作に連動して回動することが無く、昇降シリンダ50の伸縮動作にのみ連動して回動するので、左スイングアーム132Lに連結ワイヤー310を介して連結された敵検知装置200の上記切替動作を安定させることが出来る。

【0105】

また、上記実施の形態では、トランスミッションケース4の左側に配置されたローリングシリンダ60の伸縮動作に連動して、左スイングアーム132Lが入力軸41を中心として回動することにより、走行車体2の左右の傾斜を解消する構成とし、且つ、その左スイングアーム132Lの回動動作に連動して、敵検知装置200の使用状態（使用位置）と収納状態（収納位置）とが切り替えられる構成について説明したが、これに限らず例えば、切替機構300の連結ワイヤー310の後端部を左スイングアーム132Lに代えて右スイングアーム132Rに連結する構成としても良い。この構成によれば、右スイングアーム132Lは、ローリングシリンダ60の伸縮動作に連動して回動することが無く、昇降シリンダ50の伸縮動作にのみ連動して回動するので、右スイングアーム132Rに連結ワイヤー310を介して連結された敵検知装置200の上記切替動作を安定させることが出来る。10

【0106】

また、上記実施の形態では、本発明の報知装置の一例として警報ブザー12を備えた場合について説明したが、これに限らず例えば、警報音に代えて注意喚起の音声メッセージを発する装置であっても良いし、或いは、警報ランプが点滅する構成としても良い。20

【0107】

また、上記実施の形態で説明したセンサユニット250としては、ポテンショメータを用いても良いし、リミットスイッチを用いても良く、センサの構造には限定されない。20

【0108】

また、上記実施の形態では、センサユニット250は、敵の端部や敵の途切れ部の存在を検知する、即ち、敵Uの不存在を検知して敵不存在信号を出力し、制御部はその敵不存在信号を受け付けると警告ブザー12等の報知装置を作動させるための信号を出力する場合について説明したが、これに限らず例えば、センサユニット250は、ローラ211が敵Uの表面に追従して上下動している状態において敵Uの存在を示す敵存在信号を出力し続ける構成とし、制御部はその敵存在信号を受け付けなくなった状況が生じると敵Uの不存在が発生したと判定して、警告ブザー12等の報知装置を作動させるための信号を出力する構成としても良い。30

【0109】

また、上記実施の形態では、センサピン222が長孔241のどの位置にあっても、第1間隔W1が、第2間隔W2より広くなる様に設定されている（図4参照）ものとして説明したが、これに限らず例えば、センサピン222が長孔241の前端部241aに位置するときのセンサピン222の中心位置と、上述した第2上回転軸232の中心位置との側面視での距離を第1間隔W1とした場合において、当該第1間隔W1が第2間隔W2より広くなる様に設定された構成でも良い。

【0110】

また、上記実施の形態では、植付後の苗を鎮圧輪19を用いて培土する構成について説明したが、これに限らず例えば、鎮圧輪19に代えて、らっきょう等の移植において、植付後の植付穴を埋めるための穴埋め機構400を備えても良い。この構成の場合、図7(a)～図7(c)に示す様に、ベースプレート410及び土寄せ板420は、土を寄せ易く且つ抜け易くするために、進行方向に対して45°前傾斜状態で取付アーム430に組み付けられている。図7(a)は、穴埋め機構400を示す概略側面図であり、図7(b)は、穴埋め機構400を左後方から見た概略部分斜視図であり、図7(c)は、ベースプレート410に土寄せ板420が取り付けられた状態を上面から見た概略図である。なお、上記実施の形態で説明した構成と同じものには同じ符号を付した。40

【0111】

また、図7(a)、図7(b)に示す様に、取付アーム430の前端部は走行車体2の50

後端部に連結されており、取付アーム430の後端部は植付ホッパ21L、21Rの後方に伸びており、その後端部にベースプレート410の中央部が固定されており、ベースプレート410の左右両側に土寄せ板420がボルトにより位置調整可能に取り付けられている。

【0112】

即ち、ベースプレート410には、図7(b)に示す様に、左右方向に伸びたスリット411が、上下方向に複数形成されている。これらのスリット411は、ボルトを挿入して土寄せ板420を固定するためのものである。このスリット411により、複数のスリット411の内のどのスリットを使用するかによって、土寄せ板420の高さを調整することが出来る。図7(b)に示す様に、土寄せ板420をベースプレート410の最下段のスリット411の左右両側寄りに固定することにより、土を中央部に出来る空間へ逃がすことが出来る。また、植付条の位置、即ち、左右の植付ホッパ21L、21Rの位置よりやや外寄りの位置に土寄せ板420を位置決めしてボルトで固定することで、左右方向の位置決めも容易に行える。10

【0113】

また、土寄せ板420は、図7(c)に示す様に、機体中央から左右方向に45°傾斜しており、土を集めやすい構成としている。また、取付アーム430は、図7(a)に示す様に、駐車スタンド500との干渉を防止するために、側面視で略L字形状を成している。この略L字形状は、取付アーム430の取付基部、即ち回動支持部から左右の植付ホッパ21L、21Rよりも機体後側位置までの前後直線部と、この直線部の終端で機体下方に屈曲してベースプレート410に向かう上下直線部で構成され、駐車スタンド500は、非使用時に取付アーム430の基部側の下方空間に収まる構成とする。これにより、植付作業時に駐車スタンド500を走行の妨げにならない位置に収納できるので、駐車スタンド500が下方回動して走行の抵抗になることが防止される。20

【0114】

また、土寄せ板420は、ベースプレート410を含む自重により圃場に沈ませることが出来るし、又は、ウエイトを付けて沈ませることも出来る。

【0115】

また、上記実施の形態では、切替機構300によりローラ211を使用状態と収納状態の何れかに切り替える構成について説明したが、これに加えて、植付切替レバー14を切位置に操作すると、ワイヤ(図示省略)がセンサピン222を略への字形状の長孔241の機体上側方向(即ち、前端部241a側(図4、図5参照))に引き上げ、センサユニット250による検知をオフにする構成としても良い。この構成により、植付クラッチを切状態にしているときは畝が途切れても警報ブザー12を鳴らないようにすることができる。30

【0116】

即ち、植付クラッチが切状態となる移動時には、基本的に作業者は作業座席7に座らず、機体後部の操縦ハンドル5側に立つので、進路上を目視しながら機体の操縦を行うことが出来る点や、その時には苗を植え付けていないので、畝が途切れても警報ブザー12で報知する必要性が無い点等を考慮した構成である。なお、苗移植機1を圃場に持ち込むまでの移動等、距離の長い移動では、ローラ211等を引き摺って壊さないようにするために、切替機構300によりローラ211を収納状態にするのに対して、ここで説明した、植付クラッチを切状態にしているときは畝が途切れても警報ブザー12を鳴らないようにするのは、旋回時や次の畝への移動時等、移動距離が短く、ローラ211を収納状態にしないときに警報ブザー12を鳴りっ放しにしないためのものである。40

【産業上の利用可能性】

【0117】

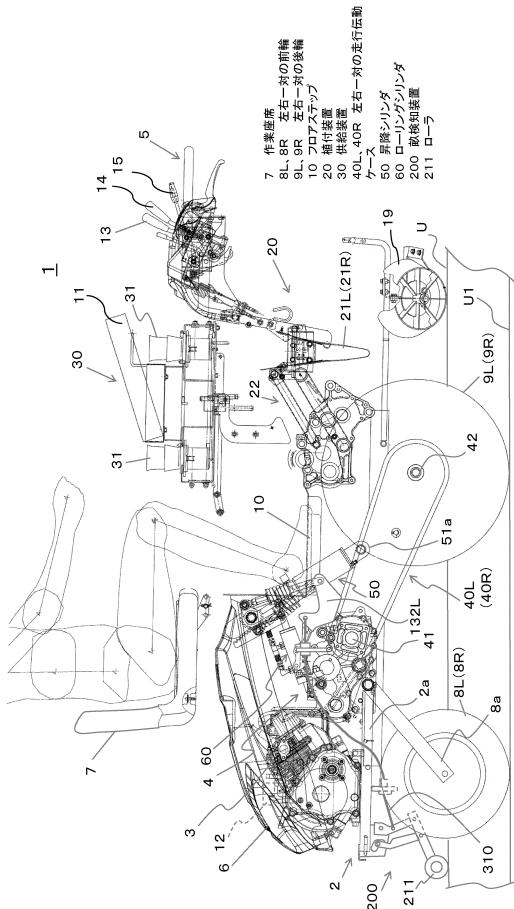
本発明にかかる移植機は、報知装置の作動後における移植機の走行の停止や植付作業の停止の操作を従来より余裕をもって行うことが出来るので、余分な苗の植付や、余分な距離の走行が防止され、移植機として有用である。50

【符号の説明】

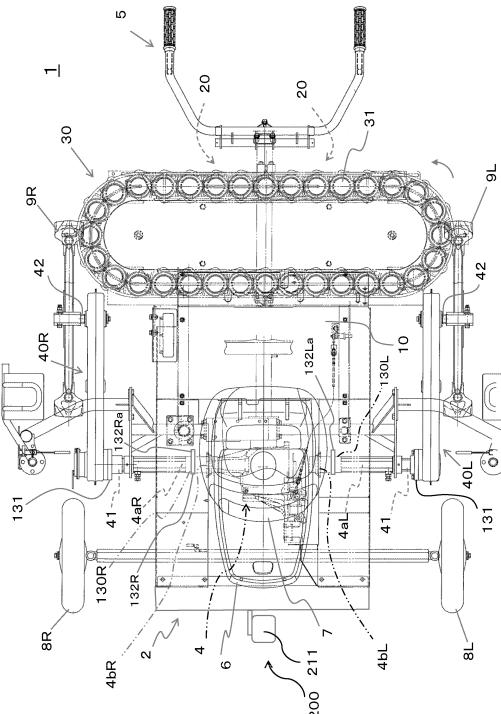
〔 0 1 1 8 〕

- | | | | | |
|-----|--------------|---|-----|--------------|
| 1 | 2 | 0 | 1 | 苗移植機 |
| 2 | 走行車体 | | | |
| 3 | エンジン | | | |
| 4 | トランスミッションケース | | | |
| 5 | 操縦ハンドル | | | |
| 6 | ボンネット | | | |
| 7 | 作業座席 | | | |
| 8 | L | 、 | R | 左右一対の前輪 |
| 9 | L | 、 | R | 左右一対の後輪 |
| 10 | フロアステップ | | | |
| 20 | 植付装置 | | | |
| 30 | 供給装置 | | | |
| 40 | L | 、 | R | 左右一対の走行伝動ケース |
| 50 | 昇降シリンダ | | | |
| 60 | ローリングシリンダ | | | |
| 132 | L | 、 | 132 | R |
| 132 | 左右のスイングアーム | | | |
| 200 | 畝検知装置 | | | |
| 211 | ローラ | | | |
| 310 | 連結ワイヤー | | | |

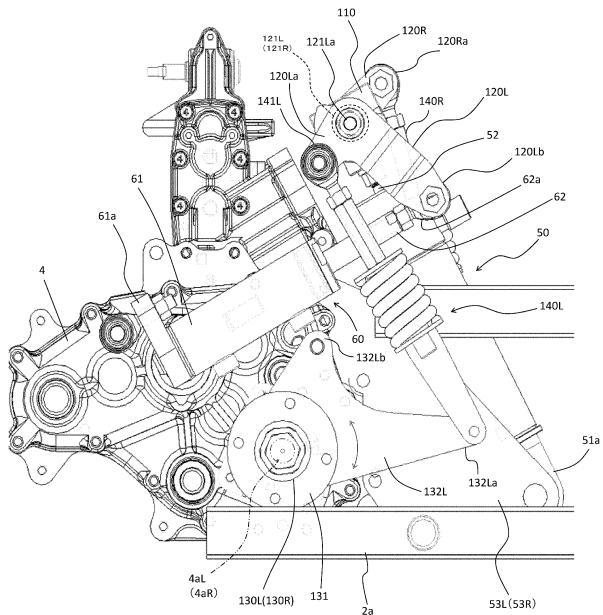
【図1】



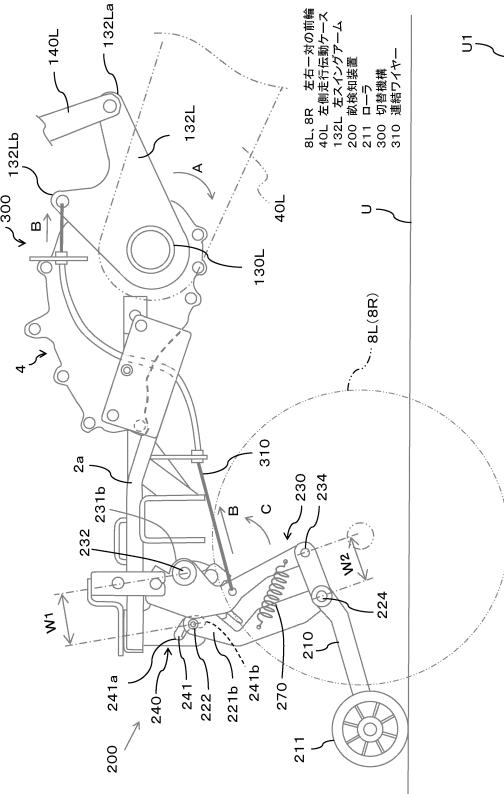
【圖 2】



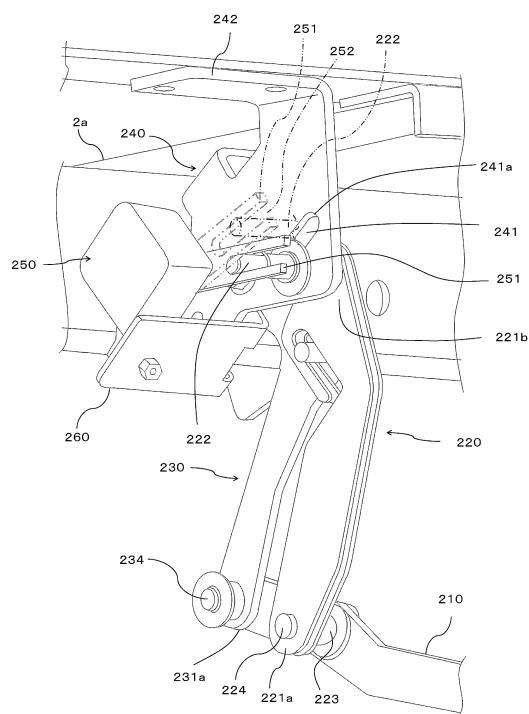
【図3】



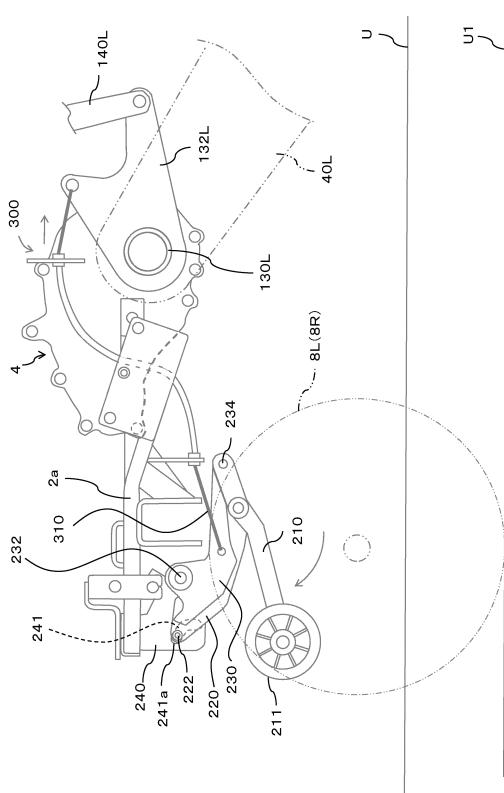
【図4】



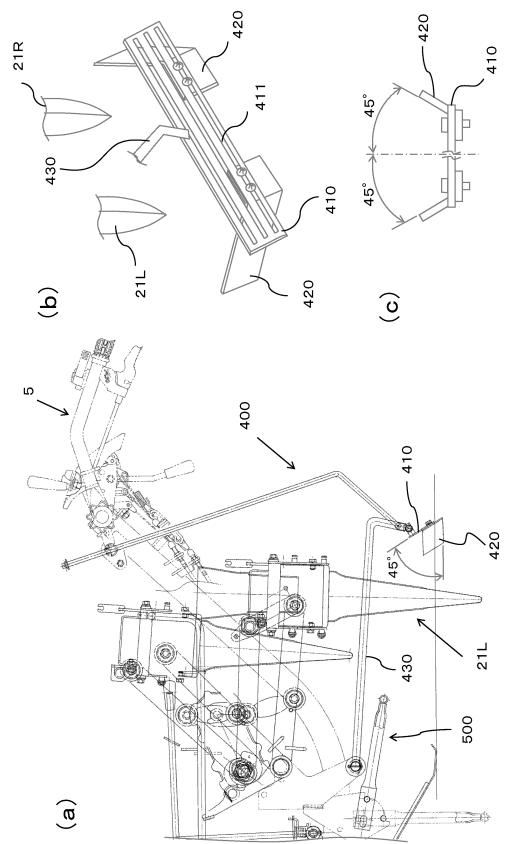
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 暢宏
愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内

(72)発明者 東 幸太
愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内

(72)発明者 田 崎 昭雄
愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内

審査官 大谷 純

(56)参考文献 特開2015-128445(JP,A)

特開2017-000041(JP,A)

特開平09-289807(JP,A)

特開2001-231310(JP,A)

特開平10-243712(JP,A)

特開2011-067135(JP,A)

米国特許第05655467(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01C 11/00 - 14/00