

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 5 月 18 日 (2017.5.18)

【公開番号】特開 2016-63780 (P2016-63780A)

【公開日】平成 28 年 4 月 28 日 (2016.4.28)

【年通号数】公開・登録公報 2016-026

【出願番号】特願 2014-194667 (P2014-194667)

【国際特許分類】

A 0 1 C 11/02 (2006.01)

A 0 1 B 63/10 (2006.01)

【F I】

A 0 1 C 11/02 3 4 2 J

A 0 1 C 11/02 3 4 2 Q

A 0 1 C 11/02 3 2 2 C

A 0 1 C 11/02 3 2 0 B

A 0 1 B 63/10 A

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 3 月 30 日 (2017.3.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圃場を走行する走行車体 (2) と、該走行車体 (2) の後部に昇降リンク機構 (3) を介して設けた苗を載置する苗載置部材 (51) と、走行車体 (2) に支持され、苗載置部材 (51) を昇降させる昇降アクチュエータ (46) と、苗載置部材 (51) の下方に設けられ、苗植付部 (4) から苗を取って圃場に植え付ける苗植付装置 (52) と、苗載置部材 (51) の下方に回動自在に支持されて、圃場面に接地して圃場面を均平にするセンターフロート (55) を備えた苗移植機において、

苗載置部材 (51) とセンターフロート (55) の間に設けられたセンターフロート (55) の前部の上下回動角度を検知する第 1 回動検知部材 (67) と、該第 1 回動検知部材 (67) の検知量に合わせて昇降アクチュエータ (46) を作動させて苗載置部材 (51) を昇降させる自動昇降機構 (69) と、苗植付装置 (52) とセンターフロート (55) の間に設けられたセンターフロート (55) の後部の上下回動角度を検知する第 2 回動検知部材 (68) と、第 1 回動検知部材 (67) の検知量と第 2 回動検知部材 (68) の検知量に所定値以上の差が生じると、第 1 回動検知部材 (67) の検知量と第 2 回動検知部材 (68) の検知量の差が所定値未満になるまで昇降アクチュエータ (46) を伸張または収縮させる制御構成を設けた制御装置 (100) とを備えたことを特徴とする苗移植機。

【請求項 2】

苗載置部材 (51) を左右回動させる植付回動軸 (44) と、苗載置部材 (51) の水平位置からの回動量を検知する水平検知部材 (71) と、水平検知部材 (71) が検知した前記回動量の反対方向に苗載置部材 (51) を回動させる回動アクチュエータ (72) とを備え、回動アクチュエータ (72) は、水平検知部材 (71) の検知量が 0 になると停止し、苗載置部材 (51) の下方で且つセンターフロート (55) の左右両側に左右のサイドフロート (56) を回動自在に配置し、左右の苗植付装置 (52) と左右のサイドフロ

ート（５６）の間に、左右のサイドフロート（５６）の上下方向の回動角度を検知する、左右一对の第３回動検知部材（７３）を備え、

さらに、制御装置（１００）内に、水平検知部材（７１）の検知量が０になっても左右の第３回動検知部材（７３）の検知値に差が生じているときは、当該第３回動検知部材（７３）の検知値の差が０になるまで回動アクチュエータ（７２）を作動させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項１に記載の苗移植機。

【請求項３】

苗載置部材（５１）の水平からの回動量を検知する水平検知部材（７１）を設け、制御装置（１００）内に、左右の一对の第３回動検知部材（７３）の検知量が略同じであると共に、水平検知部材（７１）の検知量が０になると、回動アクチュエータ（７２）の回動を停止させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項１に記載の苗移植機。

【請求項４】

水平検知部材（７１）の検知量が不感帯領域であるときに、左右一对の第３回動検知部材（７３）の検知量の差を判断し、

左右一对の第３回動検知部材（７３）の検知量の差が所定値以上であるときは、回動アクチュエータ（７２）を作動させて左右一对の第３回動検知部材（７３）の検知量の差を０にする制御構成を制御装置（１００）内に設けたことを特徴とする請求項２または３に記載の苗移植機。

【請求項５】

苗載置部材（５１）を上昇させ、左右のサイドフロート（５６）が圃場面から離脱したとみなし得る回動量を左右の第３回動検知部材（７３）が検知したときは、水平検知部材（７１）のみで苗載置部材（５１）の左右方向の回動を検知して回動アクチュエータ（７２）を作動させる制御構成を制御装置（１００）内に設けたことを特徴とする請求項２から４のいずれか１項に記載の苗移植機。

【請求項６】

第２回動検知部材（６８）を走行車体（２）の左右中央の苗植付装置（５２）の上部に設け、第２回動検知部材（６８）とセンターフロート（５５）を中央フロートリンク（７５）で連結し、中央フロートリンク（７５）は第２回動検知部材（７２）を走行車体（２）の前側から受ける構成とし、

左右の第３回動検知部材（７３）は左右の苗植付装置（５２）の上部に設け、左右の第３回動検知部材（７３）と左右のサイドフロート（５６）を左右のフロートリンク（７６）で連結し、左右のフロートリンク（７６）は左右の第３回動検知部材（７３）を走行車体（２）の後側から受ける構成としたことを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の苗移植機。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】苗移植機

【技術分野】

【０００１】

本発明は、苗植付装置で適正な圃場深さに苗を植え付ける乗用型田植機等の苗移植機に関する。

【背景技術】

【０００２】

フロート付きの苗植付装置を備えた田植機において、フロートに設けたポテンショメータにより苗植付装置による苗植付深さを自動的に調整することができる構成になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-176316号公報

【特許文献2】特開2009-142296号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載された苗移植機は、センターフロートに設けたポテンショメータにより、センターフロートの回動量に合わせて油圧シリンダを伸縮させ、苗植付部を昇降させて苗の植付深さを自動的に変更する自動深さ制御装置を備えている。

【0005】

これにより、圃場の凹凸に合わせて苗植付深さが自動調節されるので、作業者が圃場の凹凸に合わせて苗植付部を逐次昇降操作する必要が無く、苗の植付精度が向上すると共に、作業者は他の操縦に集中することができる。

【0006】

しかしながら、センターフロート前側に設ける一つのポテンショメータでセンターフロートの回動量を検知しているので、圃場の凹凸が連続する場所でセンターフロートが連続的に回動すると、実際のセンターフロートの回動量とポテンショメータの検知量が一致せず、苗植付深さが実際の圃場深さに対して浅くなる、または深くなることがあり、浅く植え付けられた苗が水流で流されて欠株となる問題や、深く植え付けられた苗が十分に日光を浴びられず、生育不良が生じる問題がある。

【0007】

特許文献2に記載された苗移植機は、苗植付部を走行車体に対してローリング回動可能に設け、ローリング回動量を検知する水平センサを設け、ローリングが発生した際、この水平センサの検知量が0になるまで苗植付部をローリング方向とは逆方向に回動させるローリングモータを設けている。

【0008】

これにより、走行車体が左右傾斜しても、苗植付部を自動的に圃場面に対して水平姿勢とすることができるので、苗の植付深さが苗植付部の左右方向で異なることが防止され、苗の植付深さが均等になり、生育が良好になる。

【0009】

しかしながら、水平センサの検知量が0となるときに、苗植付部の左右下部に設けるサイドフロートが接地していないと、苗植付部は機体の振動等によって再びローリング回動してしまい、苗植付部が圃場面に対して傾斜した状態で苗が植え付けられてしまい、苗の植付深さが揃わなくなる問題がある。

【0010】

本発明の課題は、圃場面に凹凸があっても苗植付装置による苗の植付深さを適切にすることで植え付けた苗の生育が良好になるようにした苗移植機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の上記課題は次の解決手段により解決される。

すなわち、請求項1記載の発明は、圃場を走行する走行車体(2)と、該走行車体(2)の後部に昇降リンク機構(3)を介して設けた苗を載置する苗載置部材(苗載置台)(51)と、走行車体(2)に支持され、苗載置部材(苗載置台)(51)を昇降させる昇降アクチュエータ(油圧シリンダ)(46)と、苗載置部材(苗載置台)(51)の下方に設けられ、苗植付部(4)から苗を取って圃場に植え付ける苗植付装置(52)と、苗載置部材(苗載置台)(51)の下方に回動自在に支持されて、圃場面に接地して圃場面を均平にするセンターフロート(55)を備えた苗移植機において、苗載置部材(苗載置台)(51)とセンターフロート(55)の間に設けられたセンターフロート(55)の前部

の上下回動角度（前後方向回動角度）を検知する第１回動検知部材（第１ポテンシオメータ）（６７）と、該第１回動検知部材（６７）の検知量に合わせて昇降アクチュエータ（４６）を作動させて苗載置部材（５１）を昇降させる自動昇降機構（６９）と、苗植付装置（５２）とセンターフロート（５５）の間に設けられたセンターフロート（５５）の後部の上下回動角度（前後方向回動角度）を検知する第２回動検知部材（第２ポテンシオメータ）（６８）と、第１回動検知部材（６７）の検知量と第２回動検知部材（６８）の検知量に所定値（例：±１°）以上の差が生じると、第１回動検知部材（６７）の検知量と第２回動検知部材（６８）の検知量の差が所定値未満になるまで昇降アクチュエータ（４６）を伸張または収縮させる制御構成を設けた制御装置（１００）とを備えたことを特徴とする苗移植機である。

【００１２】

請求項２記載の発明は、苗載置部材（苗載置台）（５１）を（前後方向の軸中心に）左右回動させる植付回動軸（４４）と、苗載置部材（苗載置台）（５１）の水平位置からの回動量を検知する水平検知部材（水平センサ）（７１）と、水平検知部材（７１）が検知した前記回動量の反対方向に苗載置部材（５１）を回動させる回動アクチュエータ（ローリングモータ）（７２）とを備え、回動アクチュエータ（７２）は、水平検知部材（７１）の検知量が０になると停止し、苗載置部材（５１）の下方で且つセンターフロート（５５）の左右両側に左右のサイドフロート（５６）を回動自在に配置し、左右の苗植付装置（５２）と左右のサイドフロート（５６）の間に、左右のサイドフロート（５６）の上下回動角度（前後方向回動角度）を検知する、左右一対の第３回動検知部材（第３ポテンシオメータ）（７３）を備え、さらに、制御装置（１００）内に、水平検知部材（７１）の検知量が０になっても左右の第３回動検知部材（７３）の検知値に差が生じているときは、当該第３回動検知部材（７３）の検知値の差が０になるまで回動アクチュエータ（７２）を作動させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項１に記載の苗移植機である。

【００１３】

請求項３記載の発明は、苗載置部材（５１）の水平からの回動量を検知する水平検知部材（水平センサ）（７１）を設け、制御装置（１００）内に、左右の一対の第３回動検知部材（７３）の検知量が略同じであると共に、水平検知部材（７１）の検知量が０になると、回動アクチュエータ（７２）の回動を停止させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項１に記載の苗移植機である。

【００１４】

請求項４記載の発明は、水平検知部材（７１）の検知量が不感帯領域であるときに、左右一対の第３回動検知部材（７３）の検知量の差を判断し、左右一対の第３回動検知部材（７３）の検知量の差が所定値以上であるときは、回動アクチュエータ（７２）を作動させて左右一対の第３回動検知部材（７３）の検知量の差を０にする制御構成を制御装置（１００）内に設けたことを特徴とする請求項２または３に記載の苗移植機である。

【００１５】

請求項５記載の発明は、苗載置部材（５１）を上昇させ、左右のサイドフロート（５６）が圃場面から離脱したとみなし得る回動量を左右の第３回動検知部材（７３）が検知したときは、水平検知部材（７１）のみで苗載置部材（５１）の左右方向の回動を検知して回動アクチュエータ（７２）を作動させる制御構成を制御装置（１００）内に設けたことを特徴とする請求項２から４のいずれか１項に記載の苗移植機である。

【００１６】

請求項６記載の発明は、第２回動検知部材（６８）を走行車体（２）の左右中央の苗植付装置（５２）の上部に設け、第２回動検知部材（６８）とセンターフロート（５５）を中央フロートリンク（７５）で連結し、中央フロートリンク（７５）は第２回動検知部材（７２）を走行車体（２）の前側から受ける構成とし、左右の第３回動検知部材（７３）は左右の苗植付装置（５２）の上部に設け、左右の第３回動検知部材（７３）と左右のサイドフロート（５６）を左右のフロートリンク（７６）で連結し、左右のフロートリンク（７６）は左右の第３回動検知部材（７３）を走行車体（２）の後側から受ける構成とし

たことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の苗移植機である。

【0017】

(削除)

【発明の効果】

【0018】

請求項 1 記載の発明によれば、第 1 回動検知部材 (67) と第 2 回動検知部材 (68) の検知量に差が生じると、差が所定値未満になるまで昇降アクチュエータ (46) を作動させることにより、第 1 回動検知部材 (67) または第 2 回動検知部材 (68) がセンターフロート (55) の実際の回動角度と異なる角度を検知すると、制御装置 (100) は、前記角度の偏差を解消させるように苗載置部材 (51) の対地高さを調整して苗載置部材 (51) が実際に変更すべき高さよりも高く、または低くなることを防止できるので、苗植付装置 (52) の植付作業高さが安定し、苗の圃場への植付深さが適切になり、苗の生育が良好になる。

【0019】

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、水平検知部材 (71) の検知量が 0 になっても左右の第 3 回動検知部材 (73) の検出値に差が生じているときは、検出値の差が 0 になるまで回動アクチュエータ (72) を作動させることにより、圃場面と苗載置部材 (51) を略水平状態とすることができるので、苗植付装置 (52) の圃場への苗植付深さが走行車体 (2) の左右方向で異なることが防止され、苗の圃場への植付深さが安定し、苗の生育が良好になる。

【0020】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、左右一对の第 3 回動検知部材 (73) の検出値が略同じであり、且つ水平検知部材 (71) の検知量が 0 になったときに回動アクチュエータ (72) の回動を停止させることにより、圃場面と苗載置部材 (51) を略水平状態とすることができるので、苗植付装置 (52) の植付深さが、走行車体 (2) の左右方向で異なることが防止され、苗の植付深さが安定し、苗の生育が良好になる。

【0021】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 2 または 3 記載の発明の効果に加えて、圃場面から離間して回動自在になった左右一对のサイドフロート (56) を検知部材として用いず、水平検知部材 (71) の検知量に合わせて回動アクチュエータ (72) を作動させて苗載置部材 (51) の左右バランスを取ることで、誤検知により苗載置部材 (51) 及び苗植付装置 (52) が圃場面に対して傾斜した姿勢となることが防止できるので、走行車体 (2) の左右バランスが保たれ、走行姿勢が安定する。

【0022】

請求項 5 記載の発明によれば、請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の発明の効果に加えて、圃場面から離間して回動自在になった左右のサイドフロート (56) を検知部材として用いず、水平検知部材 (71) の検知量に合わせて回動アクチュエータ (72) を作動させて苗載置部材 (51) の左右バランスを取ることで、誤検知により苗載置部材 (51) 及び苗植付装置 (52) が圃場面に対して傾斜した姿勢となることが防止できるので、走行車体 (2) の左右バランスが保たれ、走行姿勢が安定する。

【0023】

請求項 6 記載の発明によれば、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の発明の効果に加えて、第 2 回動検知部材 (68) を中央フロートリンク (75) で走行車体 (2) 前側から受ける構成としたことにより、第 1 回動検知部材 (67) が仰角を検知したときは俯角を検知し、第 1 回動部材 (67) が俯角を検知したときは仰角を検知しやすくなるので、第 1 回動検知部材 (67) と第 2 回動検知部材 (68) の検知量の差が生じたときの昇降アクチュエータ (46) の伸縮量が適切になり、苗の植付深さが安定する。

【0024】

左右の第 3 回動検知部材 (73) を左右のフロートリンク (76) で走行車体 (2) の

後側から受ける構成としたことにより、苗載置部材（５１）が左右方向に回動した際、圃場面から離間する側のフロートリンク（７６）の伸張が妨げられることを防止できるので、サイドフロート（５６）が圃場面に接地していない状態で接地していると誤検知されることが防止され、苗の植付深さが安定する。

【００２５】

（削除）

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の実施例の苗移植機の側面図である。

【図２】図１の苗移植機の平面図である。

【図３】図１の苗移植機のステップの格子形状（菱型（図３（Ａ））とまんじ（卍）型（図３（Ｂ）））の平面図である。

【図４】図１の苗移植機の植付部系統の制御ブロック図である。

【図５】図１の苗移植機の植付部の側面図である。

【図６】図１の苗移植機の苗植付部のローリング機構の背面図である。

【図７】図１の苗移植機のセンターフロート部分の側面図（図７（Ａ））と背面図（図７（Ｂ））である。

【図８】図１の苗移植機のサイドフロート部分の側面図（図８（Ａ））と背面図（図８（Ｂ）、図８（Ｃ））である。

【図９】図１の苗移植機の走行伝動系を示す平面図である。

【図１０】図１の苗移植機の前輪ファイナルケース破損防止用の制御構成である。

【図１１】図１０の前輪ファイナルケース破損防止用の制御構成を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下、図面にに基づき、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

なお、本明細書では苗移植機の前進方向を前側、後退方向を後側といい、前進方向に向いて左右方向をそれぞれ左側、右側ということにする。

【００２８】

図１及び図２は本発明の一実施例である乗用型田植機の側面図と平面図である。この乗用型田植機１は、走行車体２の後側に昇降リンク装置３を介して苗植付部４が昇降可能に装着され、走行車体２の後部上側に施肥装置５の本体部分が設けられている。

【００２９】

走行車体２は、駆動輪である左右一対の前輪１０，１０及び左右一対の後輪１１，１１を備えた四輪駆動車両であって、機体の前部にミッションケース１２が配置され、そのミッションケース１２の左右側方に前輪アクスルケース１３，１３が設けられ、該左右前輪アクスルケース１３，１３の操向方向を変更可能な各々の前輪支持部から外向きに突出する左右前輪車軸に左右前輪１０，１０が各々取り付けられている。また、ミッションケース１２の背面部にメインフレーム１５の前端部が固着されており、そのメインフレーム１５の後端左右中央部に前後水平に設けた後輪ローリング軸を支点にして後輪ギヤケース１８，１８がローリング自在に支持され、その後輪ギヤケース１８，１８から外向きに突出する後輪車軸１１ａに後輪１１，１１が取り付けられている。

【００３０】

エンジン２０はメインフレーム１５の上に搭載されており、該エンジン２０の回転動力が、ベルト伝動装置２１及びＨＳＴ２３を介してミッションケース１２に伝達される。ミッションケース１２に伝達された回転動力は、該ケース１２内のトランスミッションにより変速された後、走行動力と外部取出動力に分離して取り出される。そして、走行動力は、一部が前輪アクスルケース１３，１３に伝達されて前輪１０，１０を駆動すると共に、残りが後輪ギヤケース１８，１８に伝達されて後輪１１，１１を駆動する。また、外部取出動力は、走行車体２の後部に設けた植付クラッチケース２５に伝達され、それから植付

伝動軸 26 によって苗植付部 4 へ伝動されるとともに、施肥伝動機構 28 によって施肥装置 5 へ伝動される。

【0031】

エンジン 20 の上部はエンジンカバー 30 で覆われており、その上に座席 31 が設置されている。座席 31 の前方には各種操作機構を内蔵するフロントカバー 32 があり、その上方に前輪 10、10 を操向操作するハンドル 34 が設けられている。エンジンカバー 30 及びフロントカバー 32 の下端左右両側は水平状のフロアステップ 35 になっている。

フロアステップ 35 は一部格子状になっており（図 2 参照）、該ステップ 35 を歩く作業者の靴についた泥が圃場に落下するようになっている。フロアステップ 35 上の後部は、後輪フェンダを兼ねるリヤステップ 36 となっている。

【0032】

ステップ 35 の格子形状は図 3 に示すように菱型（図 3（A））又はまんじ（卍）型（図 3（B））とすることで、座席 31 から前輪 10 を視認し易くなる。

また、走行車体 2 の前部左右両側には、補給用の苗を載せておく予備苗載台 38、38 が機体よりも側方に張り出す位置と内側に収納した位置とに回動可能に設けられている。

昇降リンク装置 3 は平行リンク構成であって、1 本の上リンク 40 と左右一対の下リンク 41、41 を備えている。これらリンク 40、41、41 は、その基部側がメインフレーム 15 の後端部に立設した背面視門形のリンクベースフレーム 42 に回動自在に取り付けられ、その先端側に縦リンク 43 が連結されている。そして、縦リンク 43 の下端部に苗植付部 4 に回轉自在に支承された連結軸 44 が挿入連結され、連結軸 44 を中心として苗植付部 4 がローリング自在に連結されている。メインフレーム 15 に固着した支持部材と上リンク 40 に一体形成したスイングアーム（図示せず）の先端部との間に昇降油圧シリンダ 46 が設けられており、該シリンダ 46 を油圧で伸縮させることにより、上リンク 40 が上下に回動し、苗植付部 4 がほぼ一定姿勢のまま昇降する。

【0033】

苗植付部 4 は 6 条植の構成で、フレームを兼ねる伝動ケース 50、マット苗を載せて左右往復動し苗を一株分づつ各条の苗取出口 51a、... に供給するとともに横一列分の苗を全て苗取出口 51a、... に供給すると苗送りベルト 51b、... により苗を下方に移送する苗載台 51、苗取出口 51a、... に供給された苗を圃場に植付ける苗植付装置 52、...、次行程における機体進路を表土面に線引きする左右一対の線引きマーカ（図示せず）等を備えている。苗植付部 4 の下部には中央にセンターフロート 55、その左右両側にサイドフロート 56、56 がそれぞれ設けられている。これらフロート 55、56、56 を圃場の泥面に接地させた状態で機体を進行させると、フロート 55、56、56 が泥面を整地しつつ滑走し、その整地跡に苗植付装置 52、... により苗が植付けられる。各フロート 55、56、56 は圃場表土面の凹凸に応じて前端側が上下動するように回動自在に取り付けられており、植付作業時にはセンターフロート 55 の前部の上下動が仰角センサ（フロート傾斜角度検出センサ = 第回動検知部材）67 により検出され、その検出結果に応じ前記昇降油圧シリンダ 46 を制御する図示しない油圧バルブを切り替えて苗植付部 4 を昇降させることにより、苗の植付深さを常に一定に維持する。

【0034】

施肥装置 5 は、肥料ホッパ 60 に貯留されている粒状の肥料を繰出部 61、... によって一定量づつ繰り出し、その肥料を施肥ホース 62、... でフロート 55、56、56 の左右両側に取り付けた施肥ガイド（図示せず）、... まで導き、施肥ガイド、... の前側に設けた作溝体 69、... によって苗植付条の側部近傍に形成される施肥構内に落とし込むようになっている。プロア用電動モータ 53 で駆動するプロア 58 で発生させたエアが、左右方向に長いエアチャンバ 59 を経由して施肥ホース 62、... に吹き込まれ、施肥ホース 62、... 内の肥料を風圧で強制的に搬送するようになっている。

【0035】

苗植付部 4 には整地装置の一例であるロータ 27（27a、27b）が取り付けられている。また、苗載台 51 は苗植付部 4 の全体を支持する左右方向と上下方向に幅一杯の矩

形の支持枠体 6 5 の支持ローラ 6 5 a をレールとして左右方向にスライドする構成である。

【 0 0 3 6 】

図 4 には、図 1 の苗移植機の植付部系統の制御ブロック図を示す。

図 7 にはセンターフロート 5 5 部分の側面図（図 7（A））と背面図（図 7（B））を示す。苗載置台（苗載置部材）5 1 とフロート 5 5、5 6 の間であって、センターフロート 5 5 の前部に圃場の深さの変化により前後（上下）回動するセンターフロート 5 5 の回動角度を検知する第 1 回動検知部材（第 1 ポテンシオメータ）6 7 を設け、センターフロート 5 5 の後部に圃場の深さの変化により前後（上下）回動するセンターフロート 5 5 の回動角度を検知する第 2 回動検知部材（第 2 ポテンシオメータ）6 8 を設けている。

【 0 0 3 7 】

また、該第 1 回動検知部材 6 7 と第 2 回動検知部材 6 8 の検知量に合わせて昇降シリンダ 4 6 を作動させて苗載台 5 1 を昇降させる自動昇降機構を制御装置 1 0 0 内に設ける。

そこで、第 1 回動検知部材 6 7 の検知量と第 2 回動検知部材 6 8 の検知量に所定値（例： $\pm 1^\circ$ ）以上の差が生じると、第 1 回動検知部材 6 7 の検知量と第 2 回動検知部材 6 8 の検知量の差が所定値未満になるまで昇降シリンダ 4 6 を伸張または収縮させる制御構成を制御装置 1 0 0 内に設ける。

【 0 0 3 8 】

こうして第 1 回動検知部材 6 7 と第 2 回動検知部材 6 8 の検知量に差が生じると、その差が所定値未満になるまで制御装置 1 0 0 が昇降シリンダ 4 6 を作動させることにより、第 1 回動検知部材 6 7 または第 2 回動検知部材 6 8 が苗載台 5 1 の対地高さを調整して実際に変更すべき高さよりも高く、または低くすることを防止できるので、苗植付装置 5 2 の植付作業高さが安定し、苗の圃場への植付深さが適切になり、苗の生育が良好になる。

【 0 0 3 9 】

また、図 8 にはサイドフロート 5 6 部分の側面図（図 8（A））と背面図（図 8（B）、図 8（C））を示す。苗載置部材 5 1 の下方で且つセンターフロート 5 5 の左右両側に左右のサイドフロート 5 6 を回動自在に配置し、また、左右の苗植付装置 5 2 と左右のサイドフロート 5 6 の間に、左右のサイドフロート 5 6 の前後（上下）方向の回動を左右別々に検知する左右一对の第 3 回動検知部材（第 3 ポテンシオメータ）7 3 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

また、図 5 に植付部の側面図、図 6 に苗植付部の背面方向から見た苗植付部のローリング機構を示す。図 5 と図 6 に示すように、機体の前後方向の軸中心に苗載置台 5 1 を左右回動させる植付回動軸 4 4 が設けられているが、苗載置台 5 1 の機体前側上部に苗載置台 5 1 の水平からの回動量を検知する水平センサ（水平検知部材）7 1 を設け、該水平センサ（水平検知部材）7 1 が検知したサイドフロート 5 6 の左右方向の回動量の反対方向に苗載台 5 1 を回動させ、水平センサ 7 1 の検知量が 0 になると停止させる回動アクチュエータ（ローリングモータ）7 2 が苗載置台 5 1 の機体前側上部に設けられている。

【 0 0 4 1 】

本実施例では、水平センサ 7 1 の検知量が 0 になっても左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検出値に差が生じているときは、当該左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検出値の差が 0 になるまで回動アクチュエータ 7 2 を作動させる制御構成を制御装置内に設けている。

【 0 0 4 2 】

このように、水平センサ 7 1 の検知量が 0 になっても左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検出値に差が生じているときは、該検出値の差が 0 になるまで回動アクチュエータ 7 2 を作動させることにより、圃場面と苗載台 5 1 を略水平状態とすることができるので、苗植付装置 5 2 の圃場への苗植付深さが走行車体 2 の左右方向で異なることがなくなり、苗の圃場への植付深さが安定し、苗の生育が良好になる。

【 0 0 4 3 】

図 8（A）のサイドフロート部分の側面図に示すように、左右の苗植付装置 5 2 と左右

のサイドフロート 5 6 の間にある左右のサイドフロート 5 6 の回動角度を検知する第 3 回動検知部材 7 3 をそれぞれ設けている。そこで、左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量のうち、検知量の大きい側に植付回動軸 4 4 を中心に苗載置部材 5 1 を回動させる回動アクチュエータ 7 2 を設ける。

【 0 0 4 4 】

この回動アクチュエータ 7 2 は、左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量が略同じであると共に、水平センサ 7 1 の検知量が 0 になると停止する制御構成を制御装置 1 0 0 内に備えている。なお、回動アクチュエータ 7 2 の回動量は、左右の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量に基づく。

【 0 0 4 5 】

上記左右一対の第 3 回動検知部材 7 3 の検出値が略同じであり、且つ水平センサ 7 1 の検知量が 0 になったときに回動アクチュエータ 7 2 を停止させることにより、圃場面と苗載台 5 1 を略水平状態とすることができるので、苗植付装置 5 2 の植付深さが走行車体 2 の左右方向で異なることが防止され、苗の植付深さが安定し、苗の生育が良好になる。

【 0 0 4 6 】

また、水平センサ 7 1 の検知量が不感帯領域であるときに、左右一対の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量の差を判断し、左右一対の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量の差が所定値以上であるときは、回動アクチュエータ 7 2 を作動させて左右一対の第 3 回動検知部材 7 3 の検知量の差を 0 にする制御構成を制御装置 1 0 0 内に設けている。

【 0 0 4 7 】

上記構成により、圃場面から離間して回動自在になった左右のサイドフロート 5 6 を検知部材として用いず、水平センサ 7 1 の検知量に合わせて回動アクチュエータ 7 2 を作動させて苗載台 5 1 の左右バランスを取ることで、誤検知により苗載台 5 1 及び苗植付装置 5 2 が圃場面に対して傾斜した姿勢となることが防止できるので、機体の左右バランスが保たれ、走行姿勢が安定する。

【 0 0 4 8 】

苗載置部材 5 1 を上昇させ、左右のサイドフロート 5 6 が圃場面から離脱したとみなし得る回動量を左右一対の第 3 回動検知部材 7 3 が検知したときは、水平センサ 7 1 のみで苗載台 5 1 の左右方向の回動を検知して回動アクチュエータ 7 2 を作動させる制御構成を制御装置 1 0 0 内に設けている。

【 0 0 4 9 】

こうして、圃場面から離間して回動自在になった左右のサイドフロート 5 6 を検知部材として用いず、水平センサ 7 1 の検知量に合わせて回動アクチュエータ 7 2 を作動させて苗載台 5 1 の左右バランスを取ることで、誤検知により苗載台 5 1 及び苗植付装置 5 2 が圃場面に対して傾斜した姿勢となることが防止できるので、走行車体 2 の左右バランスが保たれ、走行姿勢が安定する。

【 0 0 5 0 】

また、第 2 回動検知部材 6 8 を走行車体 2 の左右中央の苗植付装置 5 2 の上部に設け、第 2 回動検知部材 6 8 とセンターフロート 5 5 を中央フロートリンク 7 5 (図 7 参照) で連結し、中央フロートリンク 7 5 は第 2 回動検知部材 7 2 を走行車体 2 の前側から受ける構成とし、左右の第 3 回動検知部材 7 3 は左右の苗植付装置 5 2 の上部に設け、左右の第 3 回動検知部材 7 3 と左右のサイドフロート 5 6 を左右のフロートリンク 7 6 (図 8 参照) で連結し、左右のフロートリンク 7 6 は左右の第 3 回動検知部材 7 3 を走行車体 2 の後側から受ける構成とした。

【 0 0 5 1 】

上記したように、第 2 回動検知部材 6 8 を中央フロートリンク 7 5 で走行車体 2 の前側から受ける構成としたことにより、第 1 回動検知部材 6 7 が仰角を検知したときは第 2 回動検知部材 6 8 は俯角を検知し、第 1 回動部材 6 7 が俯角を検知したときは第 2 回動検知部材 6 8 は仰角を検知しやすくなるので、第 1 回動検知部材 6 7 と第 2 回動検知部材 6 8 の検知量の差が生じたときの昇降アクチュエータ 4 6 の伸縮量が適切になり、苗の植付深

さが安定する。

【0052】

また、左右の第3回動検知部材73を左右のフロートリンク76で走行車体2の後側から受ける構成としたことにより、苗載台51が左右方向に回動した際、圃場面から離間する側のフロートリンク76の伸張が妨げられることを防止できるので、サイドフロート56が圃場面に接地していない状態で接地していると誤検知されることが防止され、苗の植付深さが安定する。

【0053】

センターフロート55の上下位置を変更することで、苗載台51の上下位置を変更し、苗の植付深さを変更する植付深さ調節レバー78と該植付深さ調節レバー78の操作位置を検知する植付深さ調節検知部材(植付深さ調節ポテンシオメータ)77と植付深さ調節レバー78の操作位置に合わせて、昇降シリンダ46を伸縮させる第1回動検知部材67の検知量を増減させる制御構成(植付深さを浅くするとフロート55、56が回動しにくくなるので検知量を小さくし、植付深さを深くするとフロート55、56が回動し易くなるので検知量を大きくする。)を制御装置100内に設けている。

【0054】

請求項7記載の発明によれば、請求項1から6のいずれか1項に記載の発明の効果に加えて、昇降アクチュエータ46を伸縮させる第1回動検知部材67の検知量を植付深さの変更に合わせて増減させる。

【0055】

植付深さ調節レバー78を操作すると、センターフロート55が上昇、または下降する(深い 下げる、浅い 上げる)。この植付深さ調節レバー78は、停車時に作業者が操作するが、植付深さ調節レバー78を下げるとセンターフロート55と苗植付部4との上下間隔は広くなるので、フロート55の上下回動範囲が広がる。このとき、フロート55の回動量通りに検知すると、大幅な苗植付部4の自動昇降となりかねず、次の圃場深さの変化に移動速度が追いつかなくなることがある。このため、センターフロート55の回動角度を実際の検出値よりも低く見る、または通常時よりも大きい角度を検知したときに苗植付部4を昇降させるようにする。

【0056】

一方、植付深さ調節レバー78を上げるとセンターフロート55は植付部4側に近付くので、特に仰角方向のフロート55の回動範囲が狭くなる。このとき、圃場に大きな深さの変化があっても、フロート55が回動し切れないと苗植付部4が必要量上昇できず、苗の植付深さが深くなり過ぎるおそれがある。このため、センターフロート55の回動角度を実際の検出値よりも高く見る、または通常時よりも小さい角度を検知した段階で苗植付部4を昇降させるようにする。

【0057】

こうして、苗の植付深さが安定し、苗の生育が良好になる。

なお、植付深さ調節レバー78の操作により、センターフロート55の位置は複数段階に変更されるので、ポテンシオメータにより植付深さ調節レバー78の操作位置を検知し、この検知に基づき、センターフロート55の回動角度の検出値を制御する。

【0058】

従来の苗植付部4のローリング油圧制御機構は、植付部4に設ける水平センサ71の検知により植付部4が水平であるか否かを判定し、水平であればローリングモータ72を停止させる制御構成としている。しかしながら、ローリングモータ72を停止させるため、水平センサ71に不感帯を設定する必要がある、この不感帯に差し掛かると僅かに植付部4が左右どちらかに偏って回動した姿勢で停止することがあり、苗の植付深さが左右方向でバラつき、生育不良が生じることがあった。

【0059】

本実施例に示すように、植付部4の水平を維持するローリング油圧制御機構70(図6参照)において、苗植付部4に設ける水平センサ71による制御を優先し、水平センサ7

1の不感帯領域では、一对のサイドフロート56の回動角度を検知する第3回動検知部材73の検出値に基づき、ローリング油圧制御機構70を停止させる制御を行うようにすると、植付部4の水平制御がより精度良く行うことができる。

【0060】

植付部4がローリングして水平になっていない状態では、左右のサイドフロート56のうち、圃場面に接近する側は接地して回動角度が0度になるか、あるいは圃場の凹凸に乗り上げて仰角（プラス）が検知される方向に回動し、圃場面から上方に離間する側は俯角（マイナス）が検知される方向に回動するので、左右の第3回動検知部材73の検知する回動角度には差が生じる。この回動角度の差が0、あるいは差が所定値未満（例：±0.5度）になるときは、植付部4が略水平状態になっているときと判断できるので、ここでローリングモータ72を停止させると植付部4と圃場面が略平行になり、左右方向に亘って苗の植付深さを揃えることができる。

【0061】

また、植付部4の水平を維持する油圧制御機構を、主として上記の左右のサイドフロート56の回動角度の差に基づいて行う構成とし、左右の第3回動検知部材73の検知する回動角度の差が所定値以内、または0になったときに水平センサ71が水平を検知していれば、正常に植付部4が水平姿勢になったものとみなしてローリングモータ72を停止させ、もし水平センサ71が水平を検知していないときは、第3回動検知部材73の誤検知が発生しているとみなし、所定時間ローリングアクチュエータ72を作動させる構成としてもよい。

【0062】

なお、水平センサ71が水平を検知していないにもかかわらず、第3回動検知部材73の検知する回動角度の差が所定値以内に収まるときは、水平センサ71が故障している可能性がある。この状態では、ローリング油圧制御機構70が停止せず、植付部4が常にローリングしながら苗の植付作業を行うことになり得るので、上記とは異なり、左右の第3回動検知部材73の検知する回動角度の差が所定値以内、または0になったときに水平センサ71が水平を検知していないと、ローリングアクチュエータ72を停止させると共に、ブザーやランプなどの報知部材784を作動させてもよい。

【0063】

走行車体1のフロントカバー32の内部に設けられる高さセンサ79（これを車体1の傾斜センサということとする。）と植付部4のリンクセンサ80（上リンク40とリンクベースフレーム42が接する位置に取り付けられているが図1には図示しない。）で走行車体2の前後方向の傾きを検出している。

【0064】

しかし、軟質の土壌では、センターフロート55が土壌をつぶし易くなり、走行車体2の前後方向の傾きを検出する感度が鈍くなるので、この場合には前記リンクセンサ80の感度を高くする調整をして土壌の凹凸により敏感に反応するようにした。

【0065】

また、逆に硬質の軟質の土壌では、センターフロート55が土壌をつぶし難くなるので、リンクセンサ80の感度を下げる方向に調整して走行車体2が頻繁に上下動することがないようにする。

【0066】

図9には、エンジン20からの動力はミッション91を介して前輪ファイナルケース94から前輪10と後輪11に伝達される構成、特に後輪11に駆動力を供給する後輪ギヤケース18に係る概略平面図を示す。

【0067】

後輪11にエンジン動力を伝達させる後輪駆動軸シャフト89と伝動軸86はユニバーサルジョイント87で連結され、この連結部は後輪駆動軸シャフト89に取り付けられた防水ブーツ90で覆われている。防水ブーツ90は伝動軸86とユニバーサルジョイント87を覆う大きい径を有する防水ブーツ部分90aとその前側にある小さい径で後輪駆動

軸シャフト 8 9 の先端部を挿入した駆動軸シャフト部 9 0 b からなる。

【 0 0 6 8 】

伝動軸 8 6 の先端側はスプライン構造として、該スプライン構造に出力ベベルギア 8 8 a を先端に有する出力ベベルギア軸 8 8 の基部に係合しているので伝動軸 8 6 は摺動自在であり、圃場の凹凸などに対する適応性が高い。また、該ベベルギア軸 8 8 に設けた出力ベベルギア 8 8 a を、伝動シャフト 9 2 に設けた入力ベベルギア 9 2 a に噛み合わせ、該伝動シャフト 9 2 に設ける出力スパーギア 9 2 b と、後輪 1 1 を回転させる後輪軸 9 3 に設ける入力スパーギア 9 3 a を噛み合わせて、動力伝達する構成としている。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示すように、一对の後輪駆動軸シャフト 8 9 とリヤケース 8 5 の一方のみについて、後輪駆動軸シャフト 8 9 と伝動軸 8 6 はユニバーサルジョイント 8 7 で連結され、この連結部を防水ブーツ 9 0 で覆っている。またリヤケース 8 5 内の駆動部に動力を伝達するユニバーサルジョイント 8 7 は、ミッション 9 1 側よりも後輪ギヤケース 1 8 側が下方に位置しているので、防水ブーツ 9 0 への泥水侵入が防止される。このため防水ブーツ 9 0 に内装されるユニバーサルジョイント 8 7 には泥土や水が付着することがなく、そのため、ユニバーサルジョイント 8 7 が摩耗したり腐食したりしにくくなり、耐久性が従来より向上する。

【 0 0 7 0 】

苗移植機の前輪 1 0 が圃場内の凹凸部に引っかかり、前後進不能となった状態で、後輪 1 1 からの駆動力がかかると、前輪ファイナルケース 9 4 が負荷により破損するおそれがある。

【 0 0 7 1 】

そこで、制御装置 1 0 0 内には、ステアリング切れ角センサ 8 1 による旋回方向と図 9 に示す後輪 1 1 のサイドクラッチ 9 5 の作動タイミングを検出する制御機構を設けている。すなわち、前記制御機構は後輪 1 1 の回転を検出しているにもかかわらず、走行車体 1 が移動していることが、GPS 又は前輪 1 0 の回転センサ 8 2 で検出されない場合、左右後輪 1 1 のサイドクラッチを「切」にするものである。なお、このときの後輪サイドクラッチ 9 5 の入切作動は、サイドクラッチ作動シリンダ 9 6 の伸縮によって行われる。

【 0 0 7 2 】

こうして、苗移植機が移動不能となった場合、後輪 1 1 からの駆動力により、前輪ファイナルケース 9 4 を破損防止するために後輪 1 1 の駆動を遮断する。

また、パワー旋回スイッチ 8 3 を「入」にすることにより、旋回スタック時に脱出をするためにパワー旋回制御を四輪駆動で行うことで前輪ファイナルケース 9 4 の破損防止を図ることができる。

【 0 0 7 3 】

このパワー旋回制御は、パワー旋回スイッチ 8 3 をオンにすると、ステアリング切れ角に関係なく後輪 1 1 の駆動を「入」にして、四輪駆動により駆動力を増すことができる。

まず、副変速レバーのポジションで車体 1 が移動速で走行中であることが分かったと、機体（走行車体）2 のフロントカバー 3 2 内にある傾斜センサ（ピッチング方向検出センサ）7 9 により、機体が所定角以内（平地走行）を検出していると、路上走行と判断して、後輪 1 1 のサイドクラッチを「切」にする制御構成である。

【 0 0 7 4 】

このようにすることで、車体 1 が前進する際、後輪 1 1 は接地抵抗でのみ回転するので、後輪 1 1 が地面に接地して生じる摩擦が駆動回転するときよりも小さくなり、後輪 1 1 のラグ（タイヤの凹凸ラグ）が移動時に摩耗し難くなるので、後輪 1 1 の耐久性が向上する。

【 0 0 7 5 】

以上述べた「前輪ファイナルケース 9 4 の破損防止」のための制御構成を図 1 0 に示し、また、そのためのフローチャートを図 1 1 に示す。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 6 】

本発明は田植機の苗植付部を簡易な構成とすることができて利用可能性が大きい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 施肥装置付き乗用型田植機	2 走行車体
3 昇降リンク装置	4 苗植付部
5 粉粒体繰出し装置（施肥装置）	10 前輪
11 後輪	
12 ミッションケース	13 前輪ファイナルケース
15 メインフレーム	18 後輪ギヤケース
20 エンジン	21 ベルト伝動装置
23 H S T	25 植付クラッチケース
26 植付伝動軸	27 (27 a , 27 b) ロータ
28 ロータカバー	30 エンジンカバー
31 座席	32 フロントカバー
34 ハンドル	35 フロアステップ
36 リヤステップ	38 予備苗載台
40 上リンク	41 下リンク
42 リンクベースフレーム	43 縦リンク
44 連結軸	46 昇降油圧シリンダ
50 伝動ケース	51 苗載台
51 a 苗取出口	51 b 苗送りベルト
52 苗植付装置	52 a 苗植付具
55 センターフロート	56 サイドフロート
58 プロア	59 エアチャンバ
60 肥料ホッパ	61 繰出部
62 施肥ホース	64 作溝体
65 苗植付部支持枠体	65 a 支持ローラ
65 b 両側辺部材	67 第1回動検知部材
68 第2回動検知部材	71 水平検知部材
72 回動アクチュエータ	73 第3回動検知部材
75 中央フロートリンク	76 左右フロートリンク
77 植付深さ調節検知部材	78 植付深さ調節レバー
80 昇降リンクセンサ	81 ステアリング切れ角センサ
82 回転センサ	83 パワー旋回スイッチ
85 リアケース	86 伝動軸
87 ユニバーサルジョイント部	88 ベベルギヤ軸
89 後輪駆動軸	90 防水ブーツ
91 ミッション	92 伝動シャフト
94 前輪ファイナルケース	95 サイドクラッチ
96 サイドクラッチ作動シリンダ	100 制御装置