

【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 28 年 12 月 15 日 (2016.12.15)

【公開番号】特開 2015-139377 (P2015-139377A)

【公開日】平成 27 年 8 月 3 日 (2015.8.3)

【年通号数】公開・登録公報 2015-049

【出願番号】特願 2014-12337 (P2014-12337)

【国際特許分類】

A 0 1 C 15/00 (2006.01)

A 0 1 C 11/00 (2006.01)

【F I】

A 0 1 C 15/00 H

A 0 1 C 15/00 G

A 0 1 C 11/00 3 0 2

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 10 月 26 日 (2016.10.26)

【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】

走行車体 (2) に昇降自在の苗植付装置 (4) と、該苗植付装置 (4) の下部で圃場面に接地するフロート (55 ...) と、肥料を供給する施肥装置 (5) と、肥料を入れ込む溝を形成する複数の作溝部材 (64、...) と、前記施肥装置 (5) から該作溝部材 (64、...) に肥料を案内する複数の肥料案内部材 (62、...) と、該肥料案内部材 (62、...) に肥料の詰まりを検知する詰まり検知部材 (101、...) を備えた苗移植機において、

前記施肥装置 (5) は、所定量ずつ肥料を繰出す繰出し部材 (73、...) と、該繰出し部材 (73 ...) の肥料繰出し量を検知する繰出し量検知部材 (102、...) と、検知された肥料繰出し量から施肥量を記録する施肥量記録装置 (103) を設けて構成し、前記詰まり検知部材 (101) が肥料の詰まりを検知したとき、前記施肥量記録装置 (103) 内の施肥量データを、詰まりが生じている条に対して補正をすることを特徴とする苗移植機。

【請求項 2】

前記詰まり検知部材 (101) が検知状態になると、対応する条の前記繰出し量検知部材 (102) の排出量から前記肥料案内部材 (62) の内部に蓄積した肥料の量を算出し、前記施肥量記録装置 (103) 内の施肥量データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の苗移植機。

【請求項 3】

前記走行車体 (2) の走行速度を検知する速度検知部材 (104) を設け、前記詰まり検知部材 (101) が肥料の詰まりを検知すると該速度検知部材 (104) により前記走行車体 (2) の移動量を算出し、該移動量を基に繰出し部材 (73) の肥料の排出量を算出し、前記施肥量記録装置 (103) 内の施肥量データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の苗移植機。

【請求項 4】

前記走行車体 (2) の前後進を操作する走行レバー (14) と、該走行レバー (14) の操作を検知する操作検知部材 (106) と、前記フロート (55) の角度を検知する仰

角検知部材（１０７）を設け、前記走行車体（２）の走行中に該仰角検知部材（１０７）の検知数値に基づいて苗植付装置（４）を昇降させる昇降連動機構を備え、

前記操作検知部材（１０６）により、走行停止位置にある前記走行レバー（１４）の前進操作を検知した後、所定時間の経過、または走行車体２の所定距離の移動までは、前記昇降連動機構を作動させないことを特徴とする請求項１から請求項３の何れか１項に記載の苗移植機。

【請求項５】

前記走行車体（２）の前後進を操作する走行レバー（１４）と、この走行レバー（１４）の操作を検知する操作検知部材（１０６）と、前記フロート（５５）の角度を検知する仰角検知部材（１０７）を設け、前記走行車体（２）の走行中にこの仰角検知部材（１０７）の検知数値に基づいて苗植付装置（４）を昇降させる昇降連動機構を備え、更に前記走行車体（２）の前後進及び出力を変更させる無段変速装置（２３）と、該無段変速装置（２３）に前記操作検知部材（１０６）の検知量に連動して作動する出力サーボアクチュエータ（１０８）と、該出力サーボアクチュエータ（１０８）により回動する出力切替部材（１０９）と、該出力切替部材（１０９）の回動量を検知する回動検知部材（１１０）を設け、

前記回動検知部材（１１０）が、停止位置にある前記走行レバー（１４）の前進操作により前進方向の回動量を検知した後、所定時間の経過、または走行車体（２）の所定距離の移動までは、前記昇降連動機構を作動させないことを特徴とする請求項１から請求項３の何れか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、苗移植機に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１に記載の苗移植機は、検出した圃場の肥料濃度、水深や水温に基づき、施肥装置の施肥量の増減制御を行うと共に、作業開始からの肥料の使用量を記録する制御装置を設けている。施肥装置の肥料の供給量は、貯留ホッパから肥料を受けて設定量ずつ送り出す繰出しロールの回転数を検出することで算出することができる。

【０００３】

また、特許文献２に記載の苗移植機は、施肥ホースの出口付近の通電量を検出し、この通電量が所定値を超えると施肥ホースの出口に肥料が詰まり、肥料が圃場に供給されていないことを検知する肥料詰まりセンサが各々設けられている。肥料詰まりセンサが検知状態になると走行を停止させて作業者に報知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１３－１４６２１９号公報

【特許文献２】特許５０５１０４７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１の制御装置で記録した肥料の使用量のデータは、繰出しロー

ルの回転数に基づいて算出するので、施肥作業時に一部の施肥ホースで詰まりが生じると、記録された肥料の使用量と、実際に圃場に供給した肥料の使用量に差が生じる問題がある。

【0006】

ここで、特許文献1の苗移植機は、制御装置に記録された肥料の使用量から、同様の作業を行うべく施肥量を制御することができるが、記録された肥料の使用量が実際の肥料の使用量と異なっていると肥料の供給量の過不足が生じ、肥料不足や肥料過多により作物の生育不良が生じる問題がある。

【0007】

特許文献2に記載の苗移植機では、肥料詰まりが生じて肥料が圃場に供給されない状態であることが判明しても、複数の施肥ホースのうち、どの施肥ホースに詰まりが生じているかについては、作業者が一つ一つの施肥ホースの出口側を確認する必要があり、作業能率が低下する問題がある。

【0008】

よってこれらの問題を解消する伝動系を備えた苗移植機を提供することが、本発明が解決しようとする課題である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決すべく次のような技術的手段を講じた。

すなわち、請求項1記載の発明は、走行車体(2)に昇降自在の苗植付装置(4)と、該苗植付装置(4)の下部で圃場面に接地するフロート(55...)と、肥料を供給する施肥装置(5)と、肥料を<sup>1</sup>入れ込む溝を形成する複数の作溝部材(64、...)と、前記施肥装置(5)から該作溝部材(64、...)に肥料を案内する複数の肥料案内部材(62、...)と、該肥料案内部材(62、...)に肥料の詰まりを検知する詰まり検知部材(101、...)を備えた苗移植機において、前記施肥装置(5)は、所定量ずつ肥料を繰出す繰出し部材(73、...)と、該繰出し部材(73...)の肥料繰出し量を検知する繰出し量検知部材(102、...)と、検知された肥料繰出し量から施肥量を記録する施肥量記録装置(103)を設けて構成し、前記詰まり検知部材(101)が肥料の詰まりを検知したとき、前記施肥量記録装置(103)内の施肥量データを、詰まりが生じている条に対して補正をすることを特徴とする苗移植機である。

【0010】

また、請求項2記載の発明は、前記詰まり検知部材(101)が検知状態になると、対応する条の前記繰出し量検知部材(102)の排出量から前記肥料案内部材(62)の内部に蓄積した肥料の量を算出し、前記施肥量記録装置(103)内の施肥量データを補正することを特徴とする請求項1に記載の苗移植機である。

【0011】

また、請求項3記載の発明は、前記走行車体(2)の走行速度を検知する速度検知部材(104)を設け、前記詰まり検知部材(101)が肥料の詰まりを検知すると該速度検知部材(104)により前記走行車体(2)の移動量を算出し、該移動量を基に繰出し部材(73)の肥料の排出量を算出し、前記施肥量記録装置(103)内の施肥量データを補正することを特徴とする請求項1に記載の苗移植機である。

【0012】

また、請求項4記載の発明は、前記走行車体(2)の前後進を操作する走行レバー(14)と、該走行レバー(14)の操作を検知する操作検知部材(106)と、前記フロート(55)の角度を検知する仰角検知部材(107)を設け、前記走行車体(2)の走行中に該仰角検知部材(107)の検知数値に基づいて苗植付装置(4)を昇降させる昇降連動機構を備え、前記操作検知部材(106)により、走行停止位置にある前記走行レバー(14)の前進操作を検知した後、所定時間の経過、または走行車体2の所定距離の移動までは、前記昇降連動機構を作動させないことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載の苗移植機である。

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 5 記載の発明は、前記走行車体（ 2 ）の前後進を操作する走行レバー（ 1 4 ）と、この走行レバー（ 1 4 ）の操作を検知する操作検知部材（ 1 0 6 ）と、前記フロート（ 5 5 ）の角度を検知する仰角検知部材（ 1 0 7 ）を設け、前記走行車体（ 2 ）の走行中にこの仰角検知部材（ 1 0 7 ）の検知数値に基づいて苗植付装置（ 4 ）を昇降させる昇降連動機構を備え、更に前記走行車体（ 2 ）の前後進及び出力を変更させる無段变速装置（ 2 3 ）と、該無段变速装置（ 2 3 ）に前記操作検知部材（ 1 0 6 ）の検知量に連動して作動する出力サーボアクチュエータ（ 1 0 8 ）と、該出力サーボアクチュエータ（ 1 0 8 ）により回動する出力切替部材（ 1 0 9 ）と、該出力切替部材（ 1 0 9 ）の回動量を検知する回動検知部材（ 1 1 0 ）を設け、前記回動検知部材（ 1 1 0 ）が、停止位置にある前記走行レバー（ 1 4 ）の前進操作により前進方向の回動量を検知した後、所定時間の経過、または走行車体（ 2 ）の所定距離の移動までは、前記昇降連動機構を作動させないことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の苗移植機である。

## 【 0 0 1 4 】

（削除）

## 【 0 0 1 5 】

（削除）

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 記載の発明によれば、詰まり検知部材（ 1 0 1 ）が肥料の詰まりを検知したとき、施肥量記録装置（ 1 0 3 ）内の施肥量データを、詰まりが生じている条に対して補正をすることにより、実際に施肥装置（ 5 ）から繰出された肥料の量を正確に記録することができる。

## 【 0 0 1 7 】

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、詰まり検知部材（ 1 0 1 ）が肥料の詰まりを検知すると、繰出し量検知部材（ 1 0 2 ）の排出量から肥料案内部材（ 6 2 ）の内部に蓄積した肥料の量を算出することができるので、詰まりにより肥料案内部材（ 6 2 ）内に蓄積される肥料量を施肥量記録装置（ 1 0 3 ）内の施肥量データから削除する補正を行うことができる。これにより、実際に圃場に撒いた肥料の総量と、施肥装置の肥料残量から算出される、撒いた肥料の総量との整合性を取ることができ、施肥データをより正確に記録できる。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、詰まり検知部材（ 1 0 1 ）が肥料の詰まりを検知すると、走行車体（ 2 ）の速度検知部材（ 1 0 4 ）により走行車体（ 2 ）の移動量に基づく繰出し部材（ 7 3 ）からの排出量を算出し、この排出量により肥料案内部材（ 6 2 ）の内部に蓄積した肥料の量を算出することができるので、詰まりにより肥料案内部材（ 6 2 ）内に蓄積される肥料量を施肥量記録装置（ 1 0 3 ）内の施肥量データから削除する補正を行うことができる。これにより、実際に圃場に撒いた肥料の総量と、施肥装置の肥料残量から算出される、撒いた肥料の総量との整合性を取ることができ、施肥データをより正確に記録できる。

また、走行車体（ 2 ）の速度と、繰出し部材（ 7 3 ）との回転速度とは連動しているので、走行車体（ 2 ）の速度検知部材（ 1 0 4 ）に基づいて肥料案内部材（ 6 2 ）の内部を満たす量に到達したことを判断することにより、算出された排出量の精度を高めることができ、施肥データをより正確に記録できる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の発明の効果に加えて、走行停止位置にある走行レバー（ 1 4 ）の前進操作を検知した後、所定時間の経過、または走行車体（ 2 ）の所定距離の移動までは昇降連動機構を作動させないことにより、走行車体（ 2 ）の走行開始時の前傾姿勢によりフロート（ 5 5 ）が過度に下方傾斜した姿勢になることを防止できる。これによりフロート（ 5 5 ）が泥を不必要に押し出す

ことを防止でき、負荷によるフロート（５５）の破損や、押し出された泥が植付けた苗を押し倒すことを防止できる。

【００２０】

（削除）

【００２１】

請求項５記載の発明によれば、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の発明の効果に加えて、走行停止位置にある無段変速装置（２３）の出力切替部材（１０９）の回動検知部材（１１０）の前進方向の回動量を検知した後、所定時間の経過、または走行車体（２）の所定距離の移動までは、昇降連動機構を作動させない制御を行うことにより、昇降連動機構を備えた走行車体（２）の走行開始時の前傾姿勢により、苗植付装置（４）に備えたフロート（５５）が過度に下方傾斜した姿勢になることを防止できる。これにより、フロート（５５）が泥を不必要に押し出すことを防止でき、負荷によるフロート（５５）の破損や、押し出された泥が植付けた苗を押し倒すことを防止できる。

また、回動検知部材（１１０）の回動量に基づいて、走行の開始を検知することにより、苗植付装置（４）の昇降連動機構の制御を再開する位置を実際の走行に合わせることで、苗の植付深さが揃えられ、苗の植付精度が向上する。

【００２２】

（削除）

【００２３】

（削除）

【００２４】

（削除）

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の第一実施形態にかかる苗移植機の右側面図である。

【図２】図１の苗移植機の平面図である。

【図３】図１の苗移植機の施肥装置の側面断面図である。

【図４】図１の苗移植機の制御ブロック図である。

【図５】従来の苗移植機のフロートの鉛直方向の変位を示すグラフである。

【図６】図１の苗移植機の制御フローチャートである。

【図７】第二実施形態にかかる苗移植機の苗植付装置の部分拡大図である。

【図８】第三実施形態にかかる苗移植機のロータ羽根の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

上記技術思想に基づいて具体的に構成された実施の形態について、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、苗移植機の前進方向を基準として、それぞれ前後及び左右とする。

【００２７】

本発明の第一実施形態にかかる苗移植機は、その側面図および平面図を図１、図２にそれぞれ示すように、左右の前輪１０、１０と左右の後輪１１、１１とによる走行部および、エンジン２０と一体に変速動力を伝動するトランスミッションを内包するミッションケース１２、左右の前輪１０、１０を伝動支持する左右の前輪ファイナルケース１３、１３、左右の後輪１１、１１を伝動支持する左右の後輪ギアケース１８、１８等の伝動部を備えて圃場走行可能に走行車体２を構成し、この走行車体２の後部に昇降リンク機構３によって昇降動作可能に設けられて苗株の植付けを行う苗植付装置４と、を備えて構成される。

【００２８】

苗移植機の動力伝達経路は以下のようなになる。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及び油圧式の無段変速装置２３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。

【0029】

走行動力は、一部が前輪ファイナルケース13に伝達されて前輪10、10を駆動すると共に、残りが後輪ギアケース18に伝達されて後輪11、11を駆動する。左右の前輪ファイナルケース13、13は、ミッションケース12の側方で左右の前輪10、10を伝動支持し、左右の後輪ギアケース18、18は、機体左右側に左右の後輪11を軸着する車軸を機体左右側に突出させて設け、該ミッションケース12から左右それぞれの変速動力を受ける。

【0030】

作業者は走行レバー14を操作することで油圧式の無段変速装置23を前進9段から中立位置を経て後進6段まで連続的（無段階的）に変速でき、副変速操作部材16を操作することで歯車式変速装置内の周知の副変速装置により「路上形態」と「中立形態」と「植付形態」とを変更することができる構成である。この部分の詳細については後述する。走行レバー14の操作は、走行レバー14の基部に設けた操作検知部材106（図4参照）により検知される。

【0031】

次に外部取出動力は、走行車体2の後部に設けた植付クラッチケース25内部の植付クラッチ機構の一つに伝達され、それから植付伝動軸26によって苗植付装置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。この苗植付装置4は、機体後部の植付伝動軸26から動力を受ける伝動ケース50を備え、苗載置部51に作業者が苗を供給するとともに、植付条別に並列配置した苗植込杆52で載置された苗株の圃場への植付けを行う。なお作業者はブレーキペダルを踏むことにより、走行動力、外部取出動力共に切断することが可能である。

【0032】

上記苗植付装置4の構成は以下になる。

本件に示す苗移植機の走行車体2の後方に設けられた苗植付装置4は8条植の構成で、フレームを兼ねる苗植付伝動ケース50、マット苗を載せて左右往復動し苗を一株分ずつ各条の苗取出口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置部51、苗取出口51a、...に供給された苗を取り圃場に植付ける苗植込杆52、...、この苗植込杆52を回転させる植付回転軸等を備えている。苗植付装置4の下部には、圃場面に接地する複数のフロート55を設ける。このフロートは、中央にセンターフロート55a、その左右両側にミドルフロート55c、55cとサイドフロート55b、55bを設ける構成で、これらフロート55...を圃場の泥面に接地させた状態で機体を進行させると、該各フロート55...が泥面を整地しつつ滑走し、その整地跡に苗植込杆52、...により苗が植付けられる。各フロート55...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55aの前部の上下動が、センターフロート55aの角度を検知する迎角検知部材107（図4参照）により検出され、その検出結果に応じ昇降油圧シリンダ46を制御する油圧バルブを切り替えて苗植付装置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。苗植付装置4には整地装置の一例である、前記左右のサイドフロート55b、55bの前方の圃場面に接触して均す左右のサイドロータ27a、27aと前記センターフロート55aの前方の圃場面に接触して均すセンターロータ27bからなる整地ロータ装置27が取り付けられている。また、苗載置部51は、苗植付装置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65の支持ローラ65aをレールとして、左右方向にスライドする構成である。

【0033】

苗植付装置4を昇降させる昇降リンク機構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。これら上リンク40及び一対の下リンク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後部フレーム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の下端部に苗植付装置４に回転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装置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、苗植付装置４がほぼ一定姿勢のまま昇降する。なお、後部フレーム４２と、上リンク４０及び下リンク４１、４１との間には昇降検知部材であるポテンショメータを配置し、苗植付装置４の上昇または下降を角度の変動に基づき検知している。

#### 【００３４】

苗移植機の作業者周辺の構成は以下になる。

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、その上面には操縦パネル３３が設けられると共に、その上方に前輪１０を操向操作するハンドル３４が設けられている。ハンドル３４の右側には走行レバー１４が、左側には副変速操作部材１６を設け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になって畦クラッチペダル等が配置されている。フロアステップ３５は一部格子状になっており、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。

#### 【００３５】

施肥装置５は、走行車体２の後上部に設け、施肥ホッパ６０に貯留されている粒状の肥料を繰出部６１、...によって一定量ずつ繰り出し、その肥料をゴムホースである肥料案内部材６２、...で前記各フロート５５...の左右両側に取り付けた施肥ガイドまで導き、施肥ガイドの前側に設けた作溝部材６４、...によって苗植付条の側部近傍に形成される施肥溝内に入れ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を経由して肥料案内部材６２、...に吹き込まれ、肥料案内部材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。なお、肥料案内部材６２の吐出口近傍に、肥料の詰まりを検知する詰まり検知部材１０１（図４参照）をそれぞれ設ける。

#### 【００３６】

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左右の予備苗載せ台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、左右の予備苗載せ台３８、３８は走行車体２のフロアステップ３５の下部に基部側を配置した支持フレームに支持される。

#### 【００３７】

施肥装置５の繰出部６１の構成を図３に示す。図３は施肥装置５の繰出部６１を側面から見た側面断面図である。繰出部６１は、施肥ホッパ６０内の肥料を下方に繰り出す繰出し部材７３を内蔵している。この繰出し部材７３は、外周部に溝状の凹部７４、...が形成された回転体で、左右方向に設けた共通の繰出軸７５の角軸部により一体回転するように嵌合し、この繰出軸７５には、この繰出軸７５の回転数により肥料の繰出し量を検知する繰出し量検知部材１０２（図４参照）を設ける。繰出し部材７３が図３の矢印方向に回転することにより、施肥ホッパ６０から落下供給される肥料が凹部７４に収容されて下方に繰り出される。繰出し部材７３により繰り出された肥料は、下端の吐出口６１aから吐出される。

#### 【００３８】

繰出し部材７３の上方に突出して施肥ホッパ６０から繰出部６１に肥料が落下供給されないようにする繰出停止シャッタ７７が設けられている。繰出停止シャッタ７７は、繰出部ケース７８のスライド支持部７９にスライド自在に支持されていて、ケース外の前端部に形成された把手７７aをつかんでスライドさせるようになっている。

#### 【００３９】

また、繰出部ケース 78 の背面部には、肥料ホッパ内の肥料を取り出すための肥料排出口 83 を形成する。この肥料排出口 83 には、上端側を支点にして開閉自在な排出シャッタ 84 が取り付け、各肥料排出口 83 は繰出部 61 の後方に設けた肥料回収管に接続されている。

#### 【0040】

図 4 には、本実施形態にかかる苗移植機の制御ブロック図を示す。苗移植機の制御装置 100 には、複数の肥料案内部材 62、... の肥料の詰まりをそれぞれ検知する詰まり検知部材 101、... と、複数の繰出し部材 73、... の肥料繰出し量をそれぞれ検知する複数の繰出し量検知部材 102、... と、走行車体の走行速度を検知する速度検知部材 104 と、走行車体 2 の前後進を操作する走行レバー 14 の操作を検知する操作検知部材 106 と、フロート 55 の一つであるセンターフロート 55a の角度を検知する仰角検知部材 107 と、無段変速装置 23 の出力切替部材 109 の回動量を検知する回動検知部材 110 と、からの入力信号を受け、肥料繰出し量から圃場に撒かれた施肥量を記録する施肥量記録装置 103 を備えると共に、複数の肥料案内部材 62、... の詰まり検知部材 101、... に対応する複数の報知部材 105、... と、操作検知部材 106 の検知量に連動して作動する出力サーボアクチュエータ 108 と、この出力サーボアクチュエータ 108 により回動する出力切替部材 109 と、に信号を出力し、以下の制御を行う。詰まり検知部材 101 はアナログセンサであり、肥料詰まりが生じたか否かは、センサからのアナログ値が一定の閾値を超えたか否かで判断する。速度検知部材 106 は、ピックアップセンサ又は GPS によるものである。

#### 【0041】

本実施形態では、第一の制御として、肥料案内部材 62 の詰まり検知部材 101 からの信号により、制御装置 100 が、この肥料案内部材 62 内に肥料の詰まりが生じたとき、施肥量記録装置 103 内に記録する、すでに行った施肥の施肥量データに対し、詰まりが生じている肥料案内部材 62 に対応する条に対して、施肥されていないとする補正を行う。具体的には、苗移植機の往路、又は復路一回分を、所定施肥区間とし、この所定施肥区間内の施肥量データを、「繰出し部材 73 の肥料繰出し量」×「詰まりが生じていない条数」/「施肥条数」とする。ただし、このような補正を行うのは、往路等の走行中、詰まりが生じている走行量について行う。

#### 【0042】

詰まり検知部材 101 からの信号により、制御装置 100 が肥料の詰まりが生じたとき、施肥量記録装置 103 内の施肥量データを、詰まりが生じている条に対して補正をすることにより、実際に施肥装置 5 から繰出された肥料の量を正確に記録することができる。

#### 【0043】

補正により施肥量データが、「繰出し部材 73 の肥料繰出し量」×「詰まりが生じていない条数」/「施肥条数」とすることにより、肥料案内部材 62 が詰まって圃場に供給されていない肥料の、全体の施肥量に対する割合が明確になり、より正確に記録することができる。

#### 【0044】

本実施形態では、第二の制御として、詰まり検知部材 101 が肥料の詰まりを検知すると、制御装置 100 が、繰出し量検知部材 102 の排出量を算出し、この排出量により肥料案内部材 62 の内部が肥料で満たされる量に到達したと判断した後の肥料量により、施肥量記録装置 103 内の施肥量データに、補正を行う。

#### 【0045】

施肥量記録装置 103 内の施肥量データは、圃場の所定のレーンごとの施肥量を記録したものと、圃場全体に撒いた肥料量などがあり、この圃場全体に撒いた肥料量については、次の施肥時に作業者が使用する数値となる。そして、この施肥量の総量は、繰出し部材 73、... からのデータや、施肥ホッパ 60 内の肥料の残量データから算出される。この二つのデータの整合性を合わせることで、施肥総量のデータの精度を上げることがで



きる。

【 0 0 4 6 】

繰出し量検知部材 1 0 2 からの排出量は、詰まり検知部材 1 0 1 の詰まりを検知した後所定の時間が到達することにより算出する方法や、繰出し部材 7 3 の回転が、走行車体 2 の速度とリンクしていることから、走行車体 2 の速度検知部材 1 0 4 により走行車体 2 の移動量を検知して、この移動量を基に算出する方法がある。

【 0 0 4 7 】

詰まり検知部材 1 0 1 が肥料の詰まりを検知すると、制御装置 1 0 0 が、繰出し量検知部材 1 0 2 の排出量を算出し、この排出量により肥料案内部材 6 2 の内部が肥料で満たされる量に到達したと判断すると、施肥量記録装置 1 0 3 内の施肥量データに、補正を行うことにより、詰まりにより肥料案内部材 6 2 内に蓄積される肥料量を削除した補正を行うことができる。これにより実際に圃場に撒いた肥料の総量と、施肥装置の肥料残量から算出される、撒いた肥料の総量との整合性を取ることができ、施肥データをより正確に記録できる。

【 0 0 4 8 】

また、走行車体 2 の速度と、繰出し部材 7 3 との回転速度とは連動しているので、走行車体 2 の速度検知部材 1 0 4 に基づいて肥料案内部材 6 2 の内部を満たす量に到達したことを判断することにより、算出された排出量の精度を高めることができ、施肥データをより正確に記録できる。

【 0 0 4 9 】

なお本実施形態では、肥料案内部材 6 2 、 ... のそれぞれに設けた詰まり検知部材 1 0 1 、 ... に対応する複数の報知部材 1 0 5 、 ... を設け、これらの詰まり検知部材 1 0 1 ... からの検出値が所定の値以上になったときに、対応する報知部材 1 0 5 、 ... を作動させる。

【 0 0 5 0 】

これにより、作業者はどの肥料案内部材 6 2 に詰まりが生じているかを把握でき、詰まりを除去する際に全ての肥料案内部材 6 2 、 ... を確認する必要がなくなり、作業能率が向上する。

【 0 0 5 1 】

図 5 には、従来の苗移植機のフロート 5 5 の鉛直方向の変位を表すグラフを示す。グラフの X 軸は時間を表し、単位は「秒」である。Y 軸は、センターフロート 5 5 a に搭載した仰角検知センサのパルス値を表し、単位は「パルス数」である。Y 方向の値が大きくなると、フロート 5 5 は降下した状態となり、Y 方向の値が小さくなると、フロート 5 5 は上昇した状態となる。従来の苗移植機は、走行車体 2 の植付け時の走行中に、フロート 5 5 の仰角検知部材 1 0 7 の検知した数値に基づいて苗植付装置 4 を上下に昇降させる昇降連動機構を備えている。フロート 5 5 を設置させ、苗移植機の走行を停止させた状態で、苗移植機を前進させると、苗移植機の走行車体 2 は前傾姿勢となり、そのため、走行車体 2 の後部は持ち上がるため、昇降連動機構によりフロート 5 5 は、圃場に接地しようとして停止状態にある際の位置よりも降下した状態となる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、第三の制御として、走行レバー 1 4 の操作を検知する走行検知部材 1 0 6 により、走行停止位置にある走行レバー 1 4 の前進操作を検知した後、所定時間の経過、又は走行車体 2 の所定距離の移動までは、昇降連動機構を作動させないようにする。または、無段変速装置 2 3 に、走行レバー 1 4 の操作検知部材 1 0 6 の検知量に連動して作動する出力サーボアクチュエータ 1 0 8 と、この出力サーボアクチュエータ 1 0 8 により回転する出力切替部材 1 0 9 と、この出力切替部材 1 0 9 の回転量を検知する回転検知部材 1 1 0 と、を設け、回転検知部材 1 1 0 が、停止位置にある走行レバー 1 4 の前進操作により前進方向の回転量を検知した後、所定時間の経過、又は走行車体 2 の所定距離の移動までは、昇降連動機構を作動させないようにする。なお、走行レバー 1 4 の前進操作、又は回転検知部材 1 1 0 の回転量の検知を制御の起点として示したが、走行車体 2 の速度検知部材 1 0 4 の速度を起点とすることもできる。所定時間は、例えば 2 秒程度であり

、所定距離の移動は数メートル程度である。この時間や距離は、走行車体 2 の車速に応じて変更することも可能である。

【 0 0 5 3 】

図 6 には、この第三の制御の制御フローチャートを示す。ステップ 0 0 1 (以下 S 0 0 1 のように記す)において、昇降連動機構が作動していることを確認する。S 0 0 2 においてフロート 5 5 が接地しているか否かを、仰角検知部材 1 0 7 により判断する。フロート 5 5 が接地していると判断すると S 0 0 3 に進み、フロート 5 5 が接地していないと判断すると、S 1 0 3 に進む。S 0 0 3 で操作検知部材 1 0 6 により走行レバー 1 4 の前進操作を検知すると、S 0 0 4 で制御装置 1 0 0 が昇降連動機構を「切」(昇降連動機構の停止状態を「入」)とする。逆に前進操作を検知していない状態では、昇降連動機構を「入」の状態に維持する。そして S 0 0 5 で昇降連動機構が「切」の状態では走行車体 2 の所定距離の移動を行うと、昇降連動機構を制御装置 1 0 0 が「入」(昇降連動機構の停止状態を「切」)となる。S 1 0 3 では昇降連動機構を「入」(昇降連動機構の停止状態を「切」)とし、前回のフローで記録した走行車体 2 の走行距離をリセットする。

【 0 0 5 4 】

図 7 には、第二実施形態にかかる苗移植機の苗植付装置 4 の部分拡大図を示す。この部分拡大図は、苗移植機の前中央左側から、苗移植機の後部に位置する苗植付装置 4 の下端を見た斜視図である。本実施形態にかかる苗移植機は、サイドロータ 2 7 a からの飛沫泥が、苗載置部 5 1 の苗送りベルト 5 1 b に付着するのを防止するためのロータカバー 1 2 0 を設けると共に、そのロータカバー 1 2 0 の左側延長線上に隣接してマーカモータ 1 2 1 のモータカバー 1 2 2 を設け、このモータカバー 1 2 2 によっても飛沫泥の付着を防止する。

【 0 0 5 5 】

図 8 ( a ) には、第三実施形態にかかる苗移植機の、苗植付装置 4 に用いるロータ羽根の正面図を、図 8 ( b ) には S - S 面での平面断面図を示す。サイドロータ 2 7 a 及びセンタ - ロータ 2 7 b は、断面正方形のロータ軸に樹脂製のロータ羽根 1 2 3、...を複数挿入し、このロータ軸と共にロータ羽根 1 2 3、...が回転することで圃場を整地する。図 8 ( a ) は、ロータ羽根 1 2 3 を、軸方向から見た時の図である。本実施形態にかかるロータ羽根 1 2 3 は、ロータ軸に嵌合する正方形の孔のあいたハブ 1 2 4 と、このハブ 1 2 4 から放射状に広がる 6 本のリブ 1 2 5、...と、このリブ 1 2 5 の外周先端に設ける、圃場表面を均す作用ボード 1 2 6、...とから構成する。作用ボード 1 2 6 の左右の一端部には、隣接する作用ボード 1 2 6 に噛合う噛合い部 1 2 7 を設ける。この噛合い部 1 2 7 を設けることで、ハブ 1 2 4 の正方形の孔がすり減っても、隣接するロータ羽根 1 2 3 と一緒に回転し、圃場の均一に均すことができる。作用ボード 1 2 6 の噛合い部 1 2 7 は、一つ置き、即ち 1 2 0 度ごとに設ける。また噛合い部 1 2 7 の左右長さは、作用ボード 1 2 6 の左右長の 1 0 分の 1 とし、噛合い部 1 2 7 の円周方向の長さは、作用ボード 1 2 6 の円周方向長さの 3 分の 2 とする。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

- 1 苗移植機
- 2 走行車体
- 4 苗植付装置
- 5 施肥装置
- 1 4 走行レバー
- 2 3 無段変速装置
- 5 5 フロート
- 6 2 肥料案内部材
- 6 4 作溝部材
- 7 3 繰出し部材
- 1 0 0 制御装置

- 1 0 1 詰まり検知部材
- 1 0 2 繰出し量検知部材
- 1 0 3 施肥量記録装置
- 1 0 4 速度検知部材
- 1 0 5 報知部材
- 1 0 6 操作検知部材
- 1 0 7 仰角検知部材
- 1 0 8 出力サーボアクチュエータ
- 1 0 9 出力切替部材
- 1 1 0 回動検知部材