

【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20年6月26日(2008.6.26)

【公開番号】特開2002-272231(P2002-272231A)
 【公開日】平成14年9月24日(2002.9.24)
 【出願番号】特願2001-80943(P2001-80943)
 【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 G

A 0 1 C 11/00 3 0 2

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月19日(2008.3.19)

【手続補正 1】

【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】

【書類名】明細書

【発明の名称】施肥機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】肥料ホッパ(31)内の肥料を肥料繰出部(32)から肥料移送管(38)を介して施肥部(39)へ肥料を移送して前記施肥部(39)から肥料を吐出することにより圃場に施肥を行う施肥機において、前記肥料繰出部(32)は繰出ローラ(32a)の外周面に設けた繰出溝(61)に粒状肥料を溜めて繰出ローラ(32a)を回転することにより肥料を繰り出す構成とし、アクチュエータ(141)により回転する開度調節歯車(63)に設けた調節輪(67)から突出し繰出溝(61)に嵌合する複数の突子(68)が、開度調節歯車(63)の回転によって繰出溝(61)方向に移動して繰出溝(61)の有効長さを変更して肥料の繰出量を調節する繰出量調節機構(140)を設けると共に、アクチュエータ(141)により繰出量調節機構(140)を作動させるとき、繰出量調節機構(140)における繰出量の増減に拘らず、アクチュエータ(141)は繰出量が大きくなる側への作動で目標値に達すると停止するように制御する制御装置(157)を設けたことを特徴とする施肥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、肥料ホッパ内の肥料を肥料繰出部から肥料移送管を介して施肥部へ肥料を移送して前記施肥部から肥料を吐出することにより圃場に施肥を行う施肥機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、田植機や直播機等の農作業機に備え、田植作業や直播作業と同時に圃場の複数の位置に施肥を行うようにした施肥機がある。この施肥機において、圃場の複数の位置に施肥を行うべく、肥料ホッパ内の肥料を左右に並列して設けた複数の肥料繰出部からそれぞれの肥料移送管を介してそれぞれの施肥部へ肥料を供給して前記施肥部から肥料を吐出するようになっている。そして、前記施肥機において、前記肥料繰出部の肥料の繰出量を調節する繰出量調節機構を複数の肥料繰出部の各々に設け、この複数の繰出量調節機構を施

肥作業を停止させた状態で単一の繰出量調節ハンドルの操作により作動させて繰出量を変更調節するものがある。

【0003】

また、肥料繰出部を駆動する電動モータの回転数を制御装置により制御して、自動的に肥料繰出部の繰出量を変更するものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術の前者においては、繰出量調節ハンドルの操作により繰出量を変更調節するものであるため、オペレータが繰出量の変更を要する度に施肥作業を停止させて前記繰出量調節ハンドルを操作しなければならず、この操作が煩わしく、また作業能率が低下したりこの操作を忘れて適正な繰出量で施肥が行えなかったりするおそれがある。

【0005】

そこで、上記従来技術の後者のように、肥料繰出部を駆動するアクチュエータの作動速度を制御装置により制御して自動的に肥料繰出部の繰出量を変更するものがあるが、前記アクチュエータが肥料繰出部を駆動する構成であるので、アクチュエータに駆動力を要し、該アクチュエータが大容量となってしまうおそれがある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記課題を解決すべく次の技術的手段を講じた。

【0007】

すなわち、請求項1に係る発明は、肥料ホッパ(31)内の肥料を肥料繰出部(32)から肥料移送管(38)を介して施肥部(39)へ肥料を移送して前記施肥部(39)から肥料を吐出することにより圃場に施肥を行う施肥機において、前記肥料繰出部(32)は繰出ローラ(32a)の外周面に設けた繰出溝(61)に粒状肥料を溜めて繰出ローラ(32a)を回動することにより肥料を繰り出す構成とし、アクチュエータ(141)により回動する開度調節歯車(63)に設けた調節輪(67)から突出し繰出溝(61)に嵌合する複数の突子(68)が、開度調節歯車(63)の回動によって繰出溝(61)方向に移動して繰出溝(61)の有効長さを変更して肥料の繰出量を調節する繰出量調節機構(140)を設けると共に、アクチュエータ(141)により繰出量調節機構(140)を作動させるとき、繰出量調節機構(140)における繰出量の増減に拘らず、アクチュエータ(141)は繰出量が大きくなる側への作動で目標値に達すると停止するように制御する制御装置(157)を設けたことを特徴とする施肥機とした。

【0008】

従って、請求項1に記載の施肥機は、肥料繰出部の作動により繰出ローラの外周面に設けた繰出溝に粒状肥料を溜めて繰出ローラを回動することにより肥料を繰り出し、肥料ホッパ内の肥料を肥料移送管を介して施肥部から吐出して圃場に施肥を行う。そして、アクチュエータの作動により回動する開度調節歯車に設けた調節輪から突出し繰出溝に嵌合する複数の突子が、開度調節歯車の回動によって繰出溝方向に移動して繰出溝の有効長さを変更して、繰出量調節機構を作動させ、前記肥料繰出部の肥料の繰出量を調節することができる。

【0009】

また、繰出量調節機構における繰出量の増減に拘らず、制御装置により繰出量調節機構における繰出量が大きくなる側へ向けてアクチュエータを作動させ、目標値に達するとアクチュエータを停止させる。

【0010】

【発明の効果】

よって、請求項1に記載の施肥機は、アクチュエータの作動により繰出量調節機構を作動させて肥料繰出部の肥料の繰出量を調節することができるので、施肥作業を停止させなくても繰出量の変更ができ、この変更操作を簡単に行え、この繰出量の変更操作を忘れて適正な繰出量で施肥が行えないようなことを防止できる。しかも、アクチュエータにより

繰出量調節機構を作動させるものであるもので、小さい駆動力でアクチュエータを作動させることができ、該アクチュエータを低容量なものにできると共に、精度良くアクチュエータを作動させることができ、繰出量の適正化を図ることができる。

【0011】

また、繰出量調節機構における繰出量の増減に拘らず、繰出量調節機構における繰出量が大きくなる側へ向けてアクチュエータを作動させて目標値に達すると停止するので、アクチュエータの作動による繰出量の増減の両方向において繰出量調節機構のガタにより繰出量が相違するのを抑えることができ、繰出量調節機構のガタの影響を小さく抑えることができ、繰出量の適正化を図ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

図1は、施肥機の一例として乗用型の田植機に粒状の肥料を圃場に散布する施肥装置1が装着された施肥装置付きの乗用型田植機2を示している。この乗用型田植機2は、主として前記施肥装置1と走行車体3と6条植えの苗植付部4とで構成される。

【0013】

走行車体3の前後左右略中央に駆動源であるエンジン5が備えられ、このエンジン5からの動力により油圧式無断変速装置6、主ミッションケース7を介して前輪8、8及び後輪9、9が駆動されて走行車体3が走行する構成となっている。前記エンジン5の上方には、操縦席110を設けている。

【0014】

また、この走行車体3の後部にリンク機構10を介して前記苗植付部4が装着され、この苗植付部4は油圧昇降シリンダ11の伸縮により上下に昇降するように設けられている。また、該苗植付部4は、前記主ミッションケース7内からの動力を伝達する作業伝動軸12、植付クラッチケース13を介して植付伝動軸14により伝動されて作動する構成となっている。尚、苗植付部4の駆動の入切を行う植付クラッチ体124が前記植付クラッチケース13内に設けられている。操縦席110の右側方には、施肥装置1及び苗植付部4の駆動の入切操作と苗植付部4の昇降操作とをするための植付・昇降レバー111を設けている。操縦席110の左側方には、機体の走行速度に対する苗植付部4の作動速度を変速する株間切替レバー112を設けている。

【0015】

植付クラッチケース13には、作業伝動軸12の動力を入力する入力軸113と植付伝動軸14へ動力を出力する出力軸114と施肥装置1の施肥伝動軸49へ動力を出力する施肥出力軸115とを備えている。植付クラッチケース13内の伝動構成について説明すると、前記入力軸113に歯数の異なる4個の株間切替入力ギヤ116を設けると共に、それぞれの株間切替入力ギヤ116と噛み合う計4個の株間切替出力ギヤ117を出力軸114に設けている。そして、入力軸113に設けたキー溝113aに嵌合するスライドキー118が4個の株間切替入力ギヤ116のうちの1個の株間切替入力ギヤ116へ係合し、該1個の株間切替入力ギヤ116が入力軸113と一体回転して入力軸113からの動力が伝達されるようになっている。前記スライドキー118は入力軸方向にスライド可能に設けており、株間切替レバー112の操作により、回動支点119a回りに回動する株間切替アーム119、該アーム119の回動により入力軸113方向にスライドする株間切替シフト軸120、該株間切替シフト軸120に連結された連結プレート121、該連結プレート121に対して入力軸113回りに回転自在で入力軸113方向にスライドしないように設けた株間切替シフト122を介して該株間切替シフト122を入力軸113方向にスライドさせることでスライドキー118をスライドさせ、入力軸113と一体回転する株間切替入力ギヤ116を切り替えて選択できるようになっている。4個の株間切替出力ギヤ117は、出力軸114を挿入する筒状の筒軸123と一体回転する構成となっており、スライドキー118により選択された株間切替入力ギヤ116と噛み合う1個の株間切替出力ギヤ117により同時に回転するようになっている。尚、前記筒軸1

23は、出力軸114に対して遊転するようになっている。

【0016】

そして、4個の株間切替出力ギヤ117のうち最後位に設けた株間切替出力ギヤ117の後面にはクラッチ爪117aを設けており、このクラッチ爪117aが該株間切替出力ギヤ117の後に設けた植付クラッチ体124の植付クラッチ爪124aと噛み合うようになっている。尚、前記植付クラッチ体124は、出力軸114と一体回転するように設けられると共に出力軸114方向にスライド可能に設けられ、植付クラッチスプリング109により前方に（クラッチ爪117a、124aが噛み合う方向に）付勢されている。そして、植付・昇降レバー111の操作により、回動支点125a回りに回動する植付クラッチアーム125、該アーム125の回動により植付クラッチケース13に対してスライドする植付クラッチピン126を介して植付クラッチ体124をスライドさせ、植付クラッチ爪124aと株間切替出力ギヤ117のクラッチ爪117aとが噛み合う状態と噛み合わない状態とに切り替えるようになっている。従って、植付「入」のとき、株間切替出力ギヤ117から植付クラッチ体124を介して出力軸114へ動力が伝達されるようになっている。

【0017】

入力軸113の後端部には一对のベベルギヤ127を設けており、該ベベルギヤ127により施肥出力軸115へ動力が伝達されるようになっている。尚、前記ベベルギヤ127のうち駆動側のベベルギヤ127は、入力軸113に対して遊転するように設けられると共に、該ギヤ127の前端にクラッチ爪127aを備えている。このクラッチ爪127aが、駆動側のベベルギヤ127の前に設けた施肥クラッチ体128の施肥クラッチ爪128aと噛み合うようになっている。尚、前記施肥クラッチ体128は、入力軸113と一体回転するように設けられると共に入力軸113方向にスライド可能に設けられ、施肥クラッチスプリング129により後方に（クラッチ爪127a、128aが噛み合う方向に）付勢されている。そして、植付・昇降レバー111の操作により、回動支点130a回りに回動する施肥クラッチアーム130、該アーム130の回動により植付クラッチケース13に対してスライドする施肥クラッチピン131を介して施肥クラッチ体128をスライドさせ、施肥クラッチ爪128aとベベルギヤ127のクラッチ爪127aとが噛み合う状態と噛み合わない状態とに切り替えるようになっている。従って、植付「入」のとき、入力軸113から施肥クラッチ体128を介して施肥出力軸115へ動力が伝達されるようになっている。

【0018】

従って、出力軸114は株間切替入力ギヤ116及び株間切替出力ギヤ117を介して入力軸113の回転速度に対して速度を切り替えて駆動可能になっており、機体の走行速度に対して苗植付部4の作動速度を変速できる。一方、施肥出力軸115は入力軸113から所定の伝動比で伝動されるようになっており、株間切替レバー112の操作に拘らず、機体の走行速度に対して所定の速度で施肥装置1の肥料繰出部32…が作動するようになっている。

【0019】

植付クラッチピン126は植付クラッチアーム125の回動に即して植付クラッチケース13の外方へ向けてスライドする構成となっている一方、施肥クラッチピン131は該ピン131に設けた融通部131aにより施肥クラッチアーム130の回動に遅れて植付クラッチケース13の外方へ向けてスライドし始める構成となっている。従って、植付クラッチ体124により伝動を断った後、施肥クラッチ体128により伝動を断つようになっているので、植付・昇降レバー111の植付「入」の操作で植付クラッチ体124と施肥クラッチ体128とが同時に作動せず、これらの作動の負荷による植付・昇降レバー111の操作荷重が局部的に大きくなることを抑えて植付・昇降レバー111をスムーズに操作できるようにしている。尚、従来は、植付クラッチ体と施肥クラッチ体とを単一のクラッチ体により兼用していたので、このクラッチ体の作動負荷が大きくなり、植付・昇降レバーの操作荷重が局部的に大きくなることがあった。更に、植付クラッチアーム125

及び施肥クラッチアーム 1 3 0 の回動による植付クラッチピン 1 2 6 及び施肥クラッチピン 1 3 1 の植付クラッチケース 1 3 の内方へのスライドにより、植付クラッチ体 1 2 4 により出力軸 1 1 4 へ伝動される前に施肥クラッチ体 1 2 8 により施肥出力軸 1 1 5 へ伝動されるようになっている。従って、苗植付部 4 が作動している間は確実に施肥装置 1 を作動させることができ、施肥装置 1 の肥料移送管 3 8 …の屈曲状態の相違により該移送管 3 8 …での肥料の移送速度が変化しても圃場に未施肥域が発生するのを防止することができる。

【0020】

苗植付部 4 は、主として苗載置台 1 6 と植付伝動部 1 7 及び 6 条分の苗植付装置 1 8 …からなり、前記植付伝動軸 1 4 の動力が入力される植付伝動部 1 7 を介して伝動され作動する構成となっている。また、苗植付部 4 の下部には中央部にセンターフロート 1 9 及び両側部にサイドフロート 2 0、2 0 が設けられており、圃場面を滑走するようになっている。また、該苗植付装置 1 8 …が作動に伴って、植付伝動部 1 7 からの動力により左右移動する左右移動棒 2 1 により苗載置台 1 6 を該苗載置台の下端部に設けた苗載置台左右移動ガイド 2 2 に沿って左右移動させ、マット状の苗を前記苗載置台左右移動ガイド 2 2 に設ける苗掻き取り口 2 2 a …から苗植付装置 1 8 …により一株ずつ掻き取る構成となっている。

【0021】

苗載置台 1 6 には、各条に苗送りベルト 2 3 …が設けられている。各条の前記苗送りベルト 2 3 …は、下側の駆動ローラ 2 4 …と上側の従動ローラ 2 5 …とに巻回されている。苗載置台 1 6 の左右移動終端において、植付伝動部 1 7 の植付伝動ケース 1 7 a 内から左右に突出した出力軸 2 6、2 6 と一体回転する左右の苗送り駆動カム 2 7、2 7 が回転することにより該カム 2 7、2 7 に当接して左右それぞれの苗送り伝達アーム 2 8、2 8 が所定角度回転することにより、前記駆動ローラ 2 5 …が所定量回転して苗送りベルト 2 3 …が苗を苗植付装置 1 8 …側に所定量ずつ順次移送する構成となっている。

【0022】

前記施肥装置 1 は、苗植付部 4 の前方に設けられている。この施肥装置 1 は、圃場に散布する粒状肥料を貯留する肥料ホッパ 3 1 と各条毎の肥料繰出部 3 2 …と肥料の搬送を案内する各条毎の案内管 3 3 …と該案内管 3 3 …に圧力風を供給する施肥エアチャンバー 3 4 と該エアチャンバー 3 4 に圧力風を供給する送風機 3 5 とを備えて構成される。尚、前記施肥エアチャンバー 3 4 は前記肥料繰出部 3 2 …の前側で左右方向に長く構成され、該エアチャンバー 3 4 の左端部に前記送風機 3 5 が取り付けられた構成となっている。尚、前記施肥エアチャンバー 3 4 は、後述する肥料回収管 3 6 と一体に構成され、側断面が略長方形の形状に構成されている。前記肥料ホッパ 3 1 及び前記肥料繰出部 3 2 …は、走行車体 3 の操縦席 3 7 の直ぐ後側となる走行車体 3 の後部に設けられている。該肥料ホッパ 3 1 の下に設けた各条毎の肥料繰出部 3 2 …の繰出ローラ 3 2 a …が回転することにより所定量毎に肥料を各条の繰出口 3 2 b …を介して前記案内管 3 3 …に供給される。

【0023】

前記案内管 3 3 …に供給された粒状肥料は、前記施肥エアチャンバー 3 4 からの圧力風により該案内管 3 3 …、肥料移送管 3 8 …を介して該肥料移送管 3 8 …終端に設けられた施肥部 3 9 …へ搬送されて圃場に散布される。尚、前記肥料移送管 3 8 …は、フレキシブルなチューブにより構成されている。

【0024】

前記施肥部 3 9 …は、作溝器 4 0 を備えて構成され、この作溝器 4 0 が前記肥料移送管 3 8 …とブーツ 4 1 …により接続され、苗植付部 4 による各条の圃場の苗植付位置の側部に肥料が供給されるように前記フロート 1 9、2 0、2 0 に取り付けられている。該作溝器 4 0 …の前側には作溝突起 4 0 a …が設けられ、この作溝突起 4 0 a …が機体前進に伴って圃場の泥土を横方向及び下方向に押し分けて作溝し、その作溝された溝内に肥料が供給されるようになっている。また、作溝器 4 0 …の溝を覆土する覆土体 4 2 …が作溝器 4 0 …と同様にフロート 1 9、2 0、2 0 に設けられている。従って、この乗用型田植機 2

は、圃場に苗を移植するため圃場内を田植機 2 が走行するのに伴って圃場内へ肥料の散布を行う構成となっている。

【0025】

前記複数の肥料繰出部 3 2 …の本体となる繰出部ケース 3 2 c …は、前部を左右方向に延びる施肥エアチャンバー 3 4 の上方の肥料回収管 3 6 に支持され、後部を左右方向に延びる肥料繰出部支持フレーム 4 3 に締付ボルト 4 3 a …により取り付けられ支持された構成となっている。また、前記肥料ホッパ 3 1 は、前記繰出部ケース 3 2 c …の前後に設けられた固定フック 4 4 …により取り付けられた構成となっている。従って、施肥エアチャンバー 3 4、肥料回収管 3 6、送風機 3 5、肥料繰出部支持フレーム 4 3、肥料ホッパ 3 1、肥料繰出部 3 2 …及び案内管 3 3 …は、一体的に構成されている。

【0026】

前記送風機 3 5 は走行車体 3 の前部に配置したバッテリー 4 5 の電源により駆動される構成となっており、この送風機 3 5 の吐出口 3 5 a と施肥エアチャンバー 3 4 の左端とが後述するエア切替部 4 6 を介して接続され、前記送風機 3 5 からの圧力風を施肥エアチャンバー 3 4 へ供給可能に構成している。尚、施肥エアチャンバー 3 4 の右端は、閉鎖されている。

【0027】

また、エンジン 5 の後方に送風機 3 5 の吸気口 4 7 を設け、該吸気口 4 7 から肥料繰出部支持フレーム 4 3 内の空洞部 4 3 b と該フレーム 4 3 の左端に取り付けた屈曲管 4 8 とを介して機体の左側にある送風機 3 5 内に吸気されるようになっており、エンジン 5 周辺で温められたエアが送風機 3 5 ひいては肥料移送管 3 8 …へ供給されるようにしている。

【0028】

前記肥料繰出部 3 2 …の駆動構成について説明すると、前記植付クラッチケース 1 3 内からの伝動により駆動する上下方向の施肥伝動軸 4 9 の動力によりベベルギヤ等が内蔵された繰出駆動ケース 5 0 を介して施肥駆動軸 5 1 が駆動される。尚、前記施肥伝動軸 4 9 は、該軸 4 9 方向に伸縮可能であると共に両端部がユニバーサルジョイント 4 9 a、4 9 a により屈曲可能に構成されている。前記施肥駆動軸 5 1 から該駆動軸 5 1 と一体回転する各 2 条毎の駆動ギヤ 5 2 …を設け、各 2 条毎の該駆動ギヤ 5 2 …とそれぞれ噛み合う各 2 条毎の従動ギヤ 5 3 …とそれぞれ一体回転する各 2 条毎の繰出軸 5 4 …が駆動され、繰出ローラ 3 2 a …が駆動回転される構成となっている。尚、前記各 2 条毎の従動ギヤ 5 3 …は、前記繰出軸 5 4 …に沿って摺動可能に設けられており、肥料繰出部 3 2 …間に設けた各 2 条毎の植付作業及び施肥作業の入切が行える条クラッチレバー 5 5 …の下方への回動操作で該レバー 5 5 …の突出部 5 5 a …が前記従動ギヤ 5 3 …の側方から退避して従動ギヤ 5 3 …に対して前記条クラッチレバー 5 5 …の反対側に設けた圧縮スプリング 5 6 …により条クラッチレバー 5 5 …側に付勢されて移動し、駆動ギヤ 5 2 …との噛み合いを解除して各 2 条毎の肥料繰出部 3 2 …への伝動を断つようになっている。逆に、条クラッチレバー 5 5 …を切位置から上方へ回動操作することにより、該レバー 5 5 …の突出部 5 5 a …が前記従動ギヤ 5 3 …の側面に当接して前記従動ギヤ 5 3 …を前記圧縮スプリング 5 6 …に抗して駆動ギヤ 5 2 …と噛み合う位置まで移動させるようになっている。尚、条クラッチレバー 5 5 …には各 2 条毎の苗植付装置連動用ワイヤ 5 7 …及び苗送りベルト連動用ワイヤ 5 8 …がそれぞれ連結され、条クラッチレバー 5 5 …の操作により各 2 条毎の施肥作業の入切に連動して苗植付装置 1 8 …及び苗送りベルト 2 3 …の駆動が入切されるようになっている。

【0029】

次に、肥料繰出部 3 2 の構成について説明する。

肥料繰出部 3 2 の繰出ローラ 3 2 a の外周面には、回転方向の一定角度毎に繰出溝 6 1 …が設けられており、その繰出溝 6 1 …に肥料ホッパ 3 1 から落下供給される粒状肥料を溜めて該繰出ローラ 3 2 a を回動することによって繰出口 3 2 b へ肥料が繰り出される構成となっている。尚、繰出ローラ 3 2 a の上側の外周に接するように左右に流下案内壁 6 2、6 2 を設けており、この左右の流下案内壁 6 2、6 2 間に案内されて肥料ホッパ 3 1

内の粒状肥料が繰出溝 6 1 … に供給される。肥料繰出部 3 2 における条クラッチレバー 5 5 の左右反対側には、開度調節歯車 6 3 が設けられている。該開度調節歯車 6 3 は、前記従動ギヤ 5 3 と一体回転する繰出軸 5 1 に嵌合する歯車回動軸 6 4 回りに回転して左右移動する構成となっている。前記開度調節歯車 6 3 は、開度調節軸 6 5 の小歯車 6 6 と噛み合う。開度調節歯車 6 3 に設けられた調節輪 6 7 から突出し前記繰出溝 6 1 … に嵌合する複数の突子 6 8 … が前記開度調節歯車 6 3 の回動によって繰出溝 6 1 … 方向に移動可能とすることで繰出溝 6 1 … の有効長さを変更し、肥料の繰出量を調節するようになっている。従って、前記開度調節歯車 6 3、小歯車 6 6、調節輪 6 7 及び突子 6 8 等により肥料繰出部 3 2 の肥料の繰出量を調節する繰出量調節機構 1 4 0 を構成している。

【0030】

前記開度調節軸 6 5 は、施肥装置 1 の右端部に設けたアクチュエータとなる電動モータ 1 4 1 の駆動により、該電動モータ 1 4 1 の出力軸 1 4 1 a と一体回転する出力ギヤ 1 4 2、該出力ギヤ 1 4 2 と噛み合う中継ギヤ 1 4 3 を介して駆動される。従って、前記電動モータ 1 4 1 の駆動により、開度調節軸 6 5 を回動させて各条の繰出量調節機構 1 4 0 を作動させ、各条の肥料繰出部 3 2 … の肥料の繰出量を同時に調節する構成となっている。尚、前記電動モータ 1 4 1 は、正逆転可能なモータである。電動モータ 1 4 1 の出力軸 1 4 1 a には外周にネジ溝 1 4 4 a を備えるネジ軸 1 4 4 を左右の軸受部 1 4 5 により該軸 1 4 4 方向に移動しないように設けており、ネジ軸 1 4 4 は前記出力軸 1 4 1 a と一体回転する構成となっている。前記ネジ軸 1 4 4 には内周面にネジ溝 1 4 6 a を備える移動体 1 4 6 を螺合しており、該移動体 1 4 6 がネジ軸 1 4 4 の回動に伴って左右移動するようになっている。前記移動体 1 4 6 の左側には、該移動体 1 4 6 の左右方向の位置を検出するストロークセンサ 1 4 7 を連結している。従って、該ストロークセンサ 1 4 7 により開度調節軸 6 5 の回動量を検出できるようになっている。

【0031】

また、繰出ローラ 3 2 a の前側には、該ローラ 3 2 a 外周面と接触するブラシ 7 0 が設けられており、繰出溝 6 1 … から溢れた肥料を掻き除くように構成される。このブラシ 7 0 は、左右の流下案内壁 6 2、6 2 間に該流下案内壁 6 2、6 2 の間隔と同幅に設けられ、繰出部ケース 3 2 c の外側に設けたブラシ回動レバー 7 1 の回動操作により左右方向のブラシ回動軸 7 1 a 回りに繰出部ケース 3 2 c に対して前後に回動可能な構成となっている。従って、前記ブラシ回動レバー 7 1 の操作により、ブラシ 7 0 が繰出ローラ 3 2 a の外周面から退避可能に設けられている。

【0032】

また、繰出ローラ 3 2 a の外周面に繰出軸 5 4 回りに回動可能な肥料供給停止用シャッタ 7 2 を設け、図 10 に示すように該シャッタ 7 2 を繰出ローラ 3 2 a の上方に回動させることにより肥料ホッパ 3 1 内の肥料を該繰出ローラ 3 2 a の繰出溝 6 1 … に供給せず肥料の繰出を停止することができる。前記肥料供給停止用シャッタ 7 2 は繰出部ケース 3 2 c の外側に設けた肥料供給停止用レバー 7 3 により回動操作され、各条の前記肥料供給停止用レバー 7 3 により各条毎の施肥作業の入切が行えるようになっている。

【0033】

また、前記繰出ローラ 3 2 a の前側には、作業終了後等に肥料ホッパ 3 1 及び肥料繰出部 3 2 … に残存する粒状肥料を取り出し回収するための肥料回収部となる肥料回収管 3 6 と該肥料回収管 3 6 へ肥料を供給するための取出口 7 4 … とを設けている。肥料繰出部 3 2 … の前部には前方へ突出する取出口開閉操作具 7 5 … を設け、該取出口開閉操作具 7 5 … を繰出ローラ 3 2 a … 側に押し操作することにより該操作具 7 5 … と一体のスライド部材 7 6 … を繰出ローラ 3 2 a … の外周面に接触させ、繰出ローラ 3 2 a … 上方から繰出口 3 2 b … への肥料流路を遮断すると共に繰出ローラ 3 2 a … 上方から前記取出口 7 4 … への肥料流路を構成するようになっている。従って、前記スライド部材 7 6 … を繰出ローラ 3 2 a … の外周面に接触させた状態でブラシ 7 0 … を前方に回動させて繰出ローラ 3 2 a … の外周面から退避させることにより、肥料ホッパ 3 1 内及び繰出ローラ 3 2 a … 上方の粒状肥料が自重により下降して前記取出口 7 4 … を経由して肥料回収管 3 6 に供給される。

。尚、前記スライド部材 76…の前部は前下がりの傾斜面 76a…に構成されると共に前記傾斜面 76a…の左右に立上壁 76b…が設けられ、該立上壁 76b…間を前記傾斜面 76a…に沿って肥料が流下するようになっている。また、取出口開閉操作具 75…には、通常作業状態、肥料回収状態それぞれのスライド部材 76…の位置決めのための位置決め用溝 75a…、75b…を設けている。

【0034】

肥料繰出部 32…の繰出部ケース 32c…の前側部分は着脱可能なカバー 77…により構成されており、前記カバー 77…を外すのに伴って前記取出口開閉操作具 75…及び前記スライド部材 76…が一体的に繰出部ケース 32c…から外れるようになっている。そして、前記カバー 77…を外した状態で、前側から繰出ローラ 32a…、ブラシ 70…及び肥料流路の清掃等のメンテナンスを行うことができる。尚、前記カバー 77は、上端の係止部 77a 及び左右両側の取付ピン 78、78にそれぞれ嵌め込む嵌込部 77b、77bにより装着し固定するようになっている。

【0035】

肥料回収管 36は、施肥エアチャンバー 34の上方に該エアチャンバー 34と一体構成され、前記施肥エアチャンバー 34と同様に側断面が略長方形の形状に構成されている。また、肥料回収管 36の左端は送風機 35の吐出口 35aとエア切替部 46を介して接続され、送風機 35からの圧力風を施肥エアチャンバー 34から切り替えて前記肥料回収管 36に供給可能に構成している。肥料回収管 36の右端には下方に屈曲した屈曲管 86を接続して下向きの肥料回収口 87を設け、該肥料回収口 87から出てくる粒状肥料を袋や容器等で受けて肥料を回収するようになっている。

【0036】

肥料ホッパ 31の前側には肥料の比重を計量するための肥料計量カップ 150を設けており、該肥料計量カップ 150にいっぱいに入れたことにより該カップ 150を支持する計量アーム 151の回動量を比重センサ 152（ポテンシオメータ）により検出し、肥料の比重を検出できるようになっている。尚、前記計量アーム 151は、引張スプリング 153により肥料計量カップ 150を上動させる側へ付勢されている。従って、肥料の種類が異なっても、オペレータが肥料計量カップ 150にいっぱいに入れたことにより肥料の比重を検出することができる。

【0037】

また、肥料ホッパ 31の前側には、圃場の単位面積当たりの施肥量（肥料重量）を入力設定するための入力部 154と前記施肥量（肥料重量）や比重センサ 152の検出による肥料の比重を表示する表示部 155とを備える繰出量制御ボックス 156を設けている。前記入力部 154は、施肥量（肥料重量）を変更設定可能な施肥量設定ダイヤル 154aと施肥量（肥料重量）や肥料の比重を入力するための入力ボタン 154bを備えている。尚、繰出量制御ボックス 156には、前記入力部 154や比重センサ 152や開度調節軸 65の回動量を検出するストロークセンサ 147からの入力信号に基づいて開度調節軸 65を回動させる電動モータ 141へ出力信号を出力するCPU（制御部） 157を設けている。従って、前記CPU（制御部） 157により、肥料の比重に基づいて設定された施肥量（肥料重量）となるストロークセンサ 147の検出値となるように電動モータ 141を作動させて各条の繰出量調節機構 140を作動させるようになっている。

【0038】

施肥作業前には、オペレータが肥料計量カップ 150により肥料の比重を検出すると、比重センサ 152の検出値が表示部 155に表示される。その状態で入力ボタン 154bを押すと、表示部 155に表示された肥料の比重値がCPU（制御部） 157に入力され、表示部 155の表示が施肥量（肥料重量）に切り替わる。そして、所望の施肥量（肥料重量）となるよう施肥量設定ダイヤル 154aを操作し、その状態で入力ボタン 154bを押すと、表示部 155に表示された施肥量（肥料重量）がCPU（制御部） 157に入力される。すると、肥料繰出部 32…の繰出量が所望の施肥量（肥料重量）となるように、ストロークセンサ 147の検出値に応じてCPU（制御部） 157により電動モータ 1

4 1 を作動させるのである。尚、肥料繰出部 3 2 … を作動させている施肥作業中であっても、施肥量設定ダイヤル 1 5 4 a を操作して入力ボタン 1 5 4 b を押すことにより、施肥量（肥料重量）を変更設定できるようになっている。

【0039】

尚、ストロークセンサ 1 4 7 の制御目標値への電動モータ 1 4 1 への CPU（制御部）1 5 7 の出力信号が繰出量が大きくなる側への出力のとき、電動モータ 1 4 1 を繰出量が大きくなる側へ作動させて前記制御目標値に達すると停止させる。一方、ストロークセンサ 1 4 7 の制御目標値への電動モータ 1 4 1 への CPU（制御部）1 5 7 の出力信号が繰出量が小さくなる側への出力のとき、電動モータ 1 4 1 を繰出量が小さくなる側へ前記制御目標値を超えて該目標値より若干繰出量が小さくなる位置まで作動させ、その後電動モータ 1 4 1 を繰出量が大きくなる側へ作動させて前記制御目標値に達すると停止させる。従って、ストロークセンサ 1 4 7 の制御目標値への電動モータ 1 4 1 への CPU（制御部）1 5 7 の出力信号が繰出量が大きくなる側への出力であっても繰出量が小さくなる側への出力であっても、電動モータ 1 4 1 を必ず繰出量が大きくなる側へ作動させてから停止させるようになっている。

【0040】

以上により、この施肥装置付きの乗用型田植機 2 は、肥料ホッパ 3 1 内の肥料を左右に並列して設けた 6 個の肥料繰出部 3 2 … からそれぞれの肥料移送管 3 8 … を介してそれぞれの施肥部 3 9 … へ肥料を移送して前記施肥部 3 9 … から肥料を吐出することにより圃場に 6 条分の施肥を行う。そして、前記肥料繰出部 3 2 … の肥料の繰出量を調節する繰出量調節機構 1 4 0 を設けると共に、該繰出量調節機構 1 4 0 を作動させる電動モータ 1 4 1 を設けている。そして、施肥作業中であっても、圃場の肥沃状態の相違等に応じて、繰出量制御ボックス 1 5 6 の入力部 1 5 4 により、施肥量（肥料重量）を変更設定することができる。尚、圃場の肥沃状態の相違により施肥量（肥料重量）を変更設定する一例として、圃場の畦際で重複して機体を走行させるために肥料の繰出量を減らしたりすることが挙げられる。

【0041】

よって、電動モータ 1 4 1 の作動により繰出量調節機構 1 4 0 を作動させて肥料繰出部 3 2 … の肥料の繰出量を調節することができるので、施肥作業を停止させなくても操縦席 1 1 0 に座ったままでオペレータが繰出量制御ボックス 1 5 6 の入力部 1 5 4 を操作して繰出量の変更ができ、この変更操作を簡単に行え、この繰出量の変更操作を忘れて適正な繰出量で施肥が行えないようなことを防止できる。しかも、電動モータ 1 4 1 により繰出量調節機構 1 4 0 を作動させるものであるので、小さい駆動力で電動モータ 1 4 1 を作動させることができ、該電動モータ 1 4 1 を低容量なものにできると共に、ストロークセンサ 1 4 7 が制御目標値となるよう精度良く電動モータ 1 4 1 を作動させることができて繰出量の適正化を図ることができる。

【0042】

また、電動モータ 1 4 1 により繰出量調節機構 1 4 0 を作動させるとき、繰出量調節機構 1 4 0 における繰出量の増減に拘らず、電動モータ 1 4 1 が繰出量の増方向からの作動で目標値に達すると停止するように制御する CPU（制御部）1 5 7 を設けている。従って、繰出量調節機構 1 4 0 における繰出量の増減に拘らず、CPU（制御部）1 5 7 により繰出量調節機構 1 4 0 における繰出量の増方向から目標値へ向けて電動モータ 1 4 1 を作動させ、前記目標値に達すると電動モータ 1 4 1 を停止させる。

【0043】

よって、繰出量調節機構 1 4 0 における繰出量の増減に拘らず、繰出量調節機構 1 4 0 における繰出量の増方向から目標値へ向けて電動モータ 1 4 1 を作動させて前記目標値に達すると停止するので、電動モータ 1 4 1 の作動による繰出量の増減の両方向において繰出量調節機構 1 4 0 の開度調節歯車 6 3 と小歯車 6 6 との噛み合いのバックラッシュによるガタや電動モータ 1 4 1 の出力ギヤ 1 4 2 と中継ギヤ 1 4 3 との噛み合いのバックラッシュによるガタあるいはネジ軸 1 4 4 とストロークセンサ 1 4 7 が検出する移動体 1 4 6

との螺合によるガタにより繰出量が相違するのを抑えることができ、これらのガタの影響を小さく抑えることができて繰出量の適正化を図ることができる。

【0044】

尚、肥料繰出部32の繰出口32bや肥料移送管38や施肥部39等の繰り出された肥料を検出できる部位に実際の肥料の繰出量を検出する繰出量センサを設け、該センサの検出によりストロークセンサ147の制御目標値を補正して電動モータ141を作動させ、より繰出量の適正化を図る構成としてもよい。

【0045】

尚、この発明の実施の形態は電動モータ141を必ず繰出量が大きくなる側へ作動させてから停止させるものであるが、電動モータを必ず繰出量が小さくなる側へ作動させてから停止させる構成のものであってもよい。

尚、この発明の実施の形態は肥料ホッパ31の外部にある肥料計量カップ150及び比重センサ152により肥料の比重を検出するものについて説明したが、肥料ホッパ31内部に肥料を充填することにより肥料の比重を検出できる比重検出装置を設けた構成としてもよい。

【0046】

尚、この発明の実施の形態は6条植えの施肥装置付きの乗用型田植機2について詳述したが、本発明は6条植えのものに限定されるものではない。

尚、本発明は、田植機に備える施肥機に限定されるものではない。

尚、施肥機に代えて、粒状の薬剤を散布する薬剤散布機としても使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 施肥装置付きの乗用型田植機の側面図

【図2】 施肥装置付きの乗用型田植機の平面図

【図3】 施肥装置を示す背面図

【図4】 植付クラッチケースを示す側面断面図

【図5】 肥料繰出部を示す右側面図

【図6】 肥料繰出部を示す左側面図

【図7】 肥料繰出部を示す側面断面図

【図8】 施肥エアチャンバーの位置で切断した肥料繰出部を示す正面断面図

【図9】 繰出軸の位置で切断した肥料繰出部を示す正面断面図

【図10】 電動モータ及びストロークセンサを示す正面図

【図11】 繰出量制御を判りやすく示したブロック図

【符号の説明】

1…施肥装置、2…施肥装置付きの乗用型田植機（施肥機）、31…肥料ホッパ、32…肥料繰出部、32a…繰出ローラ、38…肥料移送管、39…施肥部、61…繰出溝、63…開度調節歯車、67…調節輪、68…突子、140…繰出量調節機構、141…電動モータ（アクチュエータ）、157…CPU（制御部）