(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-201919
(P2013-201919A)
(43)公開日　平成25年10月7日(2013.10.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A01C 7/20	(2006.01)	A01C	7/20	K	2B052
A01C 7/08	(2006.01)	A01C	7/08	31OF	2B054
A01C 15/00	(2006.01)	A01C	15/00	H	2B060
A01M 9/00	(2006.01)	A01M	9/00	D	2B121
A01C 11/00	(2006.01)	A01C	11/00	302	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 20 頁）

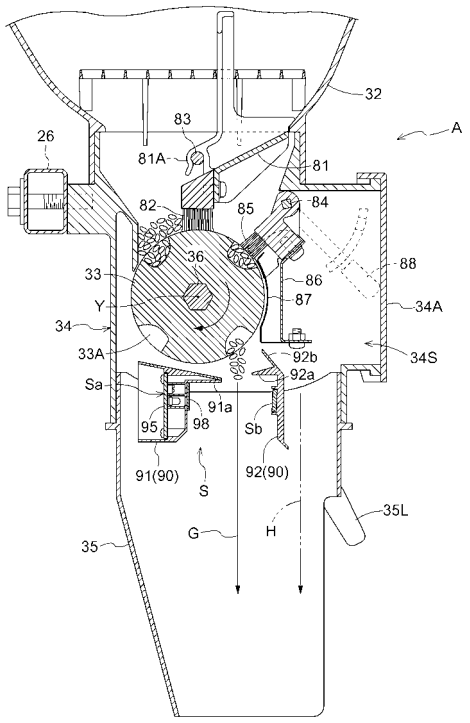
(21)出願番号　特願2012-71928(P2012-71928)
(22)出願日　平成24年3月27日(2012.3.27)

(71)出願人　000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目２番４７号
(74)代理人　100107308
弁理士　北村　修一郎
(74)代理人　100137590
弁理士　音野　太陽
(72)発明者　尼崎　喬士
大阪府堺市堺区石津北町６４番地　株式会社クボタ堺製造所内
(72)発明者　牧原　邦充
大阪府堺市堺区石津北町６４番地　株式会社クボタ堺製造所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】粒体供給装置

(57)【要約】
【課題】貯留部から粒体を排出する際に粒体検出センサへの塵埃の付着を抑制する粒体供給装置を構成する。
【解決手段】種子ホッパー３２から供給される種籾の存否を判別する粒体検出センサＳを、光源と受光部とを有した投受光ユニットＳａと、光線を反射するミラーＳｂとで構成し、投受光ユニットＳａとミラーＳｂとを供給経路Ｇを挟む位置に配置した。繰出ロール３３を介さずに種籾を排出する排出経路Ｈを、ミラーＳｂを挟んで供給経路Ｇと反対側に配置した。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
粒体を貯留する貯留部と、この貯留部に貯留されている粒体を繰り出す繰出機構とを備え、この繰出機構で繰り出された粒体が落下する供給経路において前記粒体を検出する粒体検出センサを備えている粒体供給装置であって、
前記貯留部に貯留された粒体の自重による排出を可能にする排出経路が前記供給経路の外部に形成され、前記粒体検出センサの検出部が、平面視において前記供給経路に面する部位で、かつ、前記排出経路と反対側に配置されている粒体供給装置。
【請求項２】
当該粒体供給装置を走行機体の後端側に支持する支持部が備えられると共に、前記排出経路が、前記支持部と反対側に配置されている請求項１記載の粒体供給装置。
【請求項３】
前記繰出機構が、横向き姿勢の軸芯を中心に回転し、その外周に粒体が入り込む凹部を有した繰出ロールと、この繰出ロールの外周の外方に沿って下部位置まで配置される円弧状のガイド体とを備えることで、前記繰出ロールの回転時に繰出ロールの上部の凹部に入り込んだ粒体を前記ガイド体が脱落を阻止する状態で繰出ロールの下部まで案内し、前記ガイド体の下端位置から下方に繰り出すように繰り出し形態が設定されると共に、
前記軸芯に沿う方向視において、前記繰出ロールの軸芯と前記ガイド体の下端とを結ぶ仮想直線と、前記繰出ロールの外周とが交わる交差位置に接する仮想接線を想定し、この仮想接線のうち前記交差位置より下側の直線部を境界にして、この直線部より上方に前記粒体検出センサが配置されている請求項１又は２記載の粒体供給装置。
【請求項４】
前記粒体検出センサの検出部が、縦向き姿勢の基板の上部位置に備えられている請求項１～３のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【請求項５】
前記粒体検出センサの検出部が、前記供給経路を挟んで対向する位置に配置したミラーに光線を送り出す光源と、このミラーからの反射光を受ける受光部とを有する投受光ユニットとして構成されている請求項１～４のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【請求項６】
前記供給経路と前記排出経路との境界位置に前記ミラーを配置している請求項５記載の粒体供給装置。
【請求項７】
前記供給経路と前記排出経路との境界位置に縦壁体が配置され、この縦壁体に前記ミラーが備えられている請求項６記載の粒体供給装置。
【請求項８】
前記投受光ユニットが、単一の前記光源と、複数の前記受光部とを備えて構成されている請求項５～７のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【請求項９】
単一の前記光源が、複数の前記受光部に取り囲まれる位置に配置されている請求項８記載の粒体供給装置。
【請求項１０】
前記ミラーが、前記光源からの光線を複数の前記受光部に集中させる構成を備えている請求項８又は９記載の粒体供給装置。
【請求項１１】
前記投受光ユニットが、前記光源より高い位置に前記受光部を配置している請求項５～１０のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【請求項１２】
前記投受光ユニットが、前記光源から前記受光部に直接的に向かう光線を遮断する仕切体を前記光源と前記受光部との間に備えている請求項５～１１のいずれか一項に記載の粒体供給装置。

【請求項１３】
前記投受光ユニットと前記ミラーとの少なくとも一方に対して、上方からの落下物を離間方向に案内する排除体を備えている請求項５～１２のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【請求項１４】
前記投受光ユニットと前記ミラーとの少なくとも一方に対して、帯電防止処理が施されている請求項５～１３のいずれか一項に記載の粒体供給装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、粒体を貯留する貯留部と、この貯留部に貯留されている粒体を繰り出す繰出機構とを備え、この繰出機構で繰り出された粒体が落下する供給経路において前記粒体を検出する粒体検出センサを備えている粒体供給装置に関し、詳しくは、種子や薬剤や肥料等の粒体を自重により送り出す装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
上記のように構成された粒体供給装置として特許文献１には、貯留部（文献では種子ホッパ）に貯留された粒体を繰出機構（文献では種子繰出部）で繰り出す構成と、この繰出機構で繰り出される粒体を検出する粒体検出センサ（文献では種子検出センサ）が記載されている。粒体検出センサは、粒体が落下する供給経路（文献では種子通路）を挟んで発光部と受光部とを配置した光学式に構成されている。
【０００３】
この特許文献１では、粒体としてカルパーコーティングの種子の供給を行うように構成され、種子から剥離したコーティング材等が粒体検出センサの検出の障害になることを考慮して、発光部と受光部とを含む粒体検出センサを着脱自在に構成されている。
【０００４】
また、粒体検出センサを備えない粒体供給装置として特許文献２には、貯留部（文献ではタンク）に貯留されている粒体を、繰出機構で繰り出す基本的な構成が示されている。この特許文献２では、繰出機構が外周に凹部が形成されたロール状に構成され、このロール状の繰出機構の外周に近接する位置に円弧状のガイド体が配置されている。
【０００５】
この構成から、繰出機構の回転により上部位置の凹部に入り込んだ粒体をガイド体で脱落を防止する状態で下方に案内し、下方位置から自重により送り出す作動が行われる。そして、ガイド体を繰出機構から離間する姿勢に切り換えることにより、貯留部に貯留されている粒体を、繰出機構とガイド体との間に形成される排出通路に流し出し、下方に排出できるように構成されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００３‐２１０００４号公報
【特許文献２】特開２０１１‐１４２８７５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
特許文献１に記載されるように、繰出機構から繰り出された粒体が落下する供給経路を挟む位置に発光部と受光部とを配置して粒体検出センサを構成したものでは、粒体からの剥離物や粒体の細片等が、発光部と受光部との何れに付着した場合にも、誤検出を招くことも考えられる。このような不都合に対して特許文献１では粒体検出センサを分離して付着物の除去を可能にしている。
【０００８】

また、貯留部の粒体を繰出機構で繰り出す構成の粒体供給装置では、特許文献２に示すように作業の終了時に貯留部に貯留された粒体を排出するための構成を備えることも考えられている。しかしながら、特許文献２に記載される構成では、貯留部に貯留された粒体を、供給経路に排出するため、排出時に粒体から剥離した剥離物等の塵埃が検出系に付着し誤検出を招くことも想定できる。

【０００９】

しかしながら、特許文献１に記載されるように粒体検出センサを取り外してメンテナンスを行うものでは構造の複雑化を招くだけでなく、粒体検出センサの着脱に手間が掛かる点においても改善の余地がある。

【００１０】

本発明の目的は、貯留部から粒体を排出する際に粒体検出センサに対する塵埃の付着の抑制が可能な粒体供給装置を合理的に構成する点にある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の特徴は、粒体を貯留する貯留部と、この貯留部に貯留されている粒体を繰り出す繰出機構とを備え、この繰出機構で繰り出された粒体が落下する供給経路において前記粒体を検出する粒体検出センサを備えている粒体供給装置であって、前記貯留部に貯留された粒体の自重による排出を可能にする排出経路が前記供給経路の外部に形成され、前記粒体検出センサの検出部が、平面視において前記供給経路に面する部位で、かつ、前記排出経路と反対側に配置されている点にある。

【００１２】

この構成によると、貯留部に貯留された流体は排出経路を介して排出され、この排出時には粒体からの剥離物等の塵埃が発生することも考えられるが、排出経路を粒体検出センサの検出部から離間する位置に配置しているので、排出経路で発生する塵埃が粒体検出センサの部位に到達し難く、検出部への付着を抑制する。

その結果、貯留部から粒体を排出する際に粒体検出センサに対する塵埃の付着の抑制し、粒体検出センサでの良好な検出状態を維持する粒体供給装置が構成された。

【００１３】

本発明は、当該粒体供給装置を走行機体の後端側に支持する支持部が備えられると共に、前記排出経路が、前記支持部と反対側に配置されても良い。

【００１４】

これによると、支持部を走行機体の後端側に支持することで、粒体供給装置を走行機体に備えることが可能となり、このように走行機体に粒体供給装置を備えた場合に、支持部と反対側に排出経路が配置されることにより、これと反対側に粒体検出センサの検出部が配置されることになり、この粒体検出センサの検出結果を走行機体側の装置に伝えるケーブル類の長さを短縮できる。

【００１５】

本発明は、前記繰出機構が、横向き姿勢の軸芯を中心に回転し、その外周に粒体が入り込む凹部を有した繰出ロールと、この繰出ロールの外周の外方に沿って下部位置まで配置される円弧状のガイド体とを備えることで、前記繰出ロールの回転時に繰出ロールの上部の凹部に入り込んだ粒体を前記ガイド体が脱落を阻止する状態で繰出ロールの下部まで案内し、前記ガイド体の下端位置から下方に繰り出すように繰り出し形態が設定されると共に、前記軸芯に沿う方向視において、前記繰出ロールの軸芯と前記ガイド体の下端とを結ぶ仮想直線と、前記繰出ロールの外周とが交わる交差位置に接する仮想接線を想定し、この仮想接線のうち前記交差位置より下側の直線部を境界にして、この直線部より上方に前記検出部が配置されても良い。

【００１６】

これによると、繰出ロールの凹部に入り込んだ粒体は、繰出ロールの回転に伴いガイド体により脱落が阻止される状態でガイド体の下端位置に達し、この下端位置から下方に落下する。このように落下する際には、このガイド体の下端部から粒体とともに剥離物等の

塵埃が供給経路に放出される。また、ガイド体の下端位置から粒体が放出される際には、繰出ロールの回転力が作用により、粒体と塵埃とは繰出ロールの仮想接線の方向に放擲される。このような理由から、ガイド体の下端位置の繰出ロールの外周に接する仮想接線を基準とした場合、粒体と塵埃とは仮想接線より上方に達することはなく、仮想接線より上方位置に検出部を配置することで検出部に対して塵埃が付着することはない。

【００１７】

本発明は、前記粒体検出センサの検出部が、縦向き姿勢の基板の上部位置に備えられても良い。

【００１８】

塵埃には常に重力が作用する。従って、塵埃が基板の方向に接近した場合にも、この塵埃は重力の作用により下方に移動することになり、基板の上部位置の検出部に付着する不都合が抑制される。

【００１９】

本発明は、前記粒体検出センサの検出部が、前記供給経路を挟んで対向する位置に配置したミラーに光線を送り出す光源と、このミラーからの反射光を受ける受光部とを有する投受光ユニットとして構成されても良い。

【００２０】

この構成では、排出経路と反対側に投受光ユニットが配置されるので、排出経路側にミラーが配置されることになる。従って、貯留部からの粒体が排出経路に排出される際に、発生する塵埃がミラーに付着することがあっても、このミラーと供給経路を挟む位置に配置される投受光ユニットまでの距離が長く、この投受光ユニットの光源、あるいは、受光部への塵埃の付着が抑制される。

【００２１】

本発明は、前記供給経路と前記排出経路との境界位置に前記ミラーを配置しても良い。

【００２２】

これによると、ミラーの反射面の反対側に排出経路が形成されることになるので、貯留部からの粒体が排出経路に排出される際に塵埃が発生しても、塵埃がミラーの反射面に付着する現象が抑制される。

【００２３】

本発明は、前記供給経路と前記排出経路との境界位置に縦壁体が配置され、この縦壁体に前記ミラーが備えられても良い。

【００２４】

これによると、供給経路と排出経路との境界位置に配置される縦壁体にミラーを備えることにより、貯留部からの粒体が排出経路に排出される際に塵埃が発生しても、塵埃を縦壁体で遮断し、供給経路側に侵入する不都合が阻止される。

【００２５】

本発明は、前記投受光ユニットが、単一の前記光源と、複数の前記受光部とを備えて構成されても良い。

【００２６】

これによると、複数の受光部での検出に基づいて粒体の検知を行うので、粒体の受光範囲の拡大が可能となり、受光部の１つが作動不良に陥ることがあっても、他の受光部で光線を受光して粒体の検知が可能となり、信頼性の向上も可能となる。

【００２７】

本発明は、単一の前記光源が、複数の前記受光部に取り囲まれる位置に配置されても良い。

【００２８】

これによると、光源と受光部とを分散させず設定された領域に配置して小型化が実現する。

【００２９】

本発明は、前記ミラーが、前記光源からの光線を複数の前記受光部に集中させる構成を

備えても良い。
【００３０】
これによると、光源からの光線を受光部に反射させる場合に、ミラーで光線を集中させることにより、低光量の光源を使用しても確実な検知が可能となり、粒体からの剥離物等が発光部あるいは受光部に多少付着しても粒体の検出が可能となる。
【００３１】
本発明は、前記投受光ユニットが、前記光源より高い位置に前記受光部を配置しても良い。
【００３２】
これによると、塵埃が投受光ユニットに接近した場合には、塵埃に作用する重力により塵埃は下方に移動する傾向にある、従って、塵埃が光源に付着する確率より、受光部に付着する確率を低くして、受光部による粒体の検知を確実にする。
【００３３】
本発明は、前記投受光ユニットが、前記光源から前記受光部に直接的に向かう光線を遮断する仕切体を前記光源と前記受光部との間に備えても良い。
【００３４】
これによると、光源からの受光部に直接的に向かう光線を仕切体が遮断し、ミラーで反射した光線のみを受光部で受光することにして誤検出を阻止する。
【００３５】
本発明は、前記投受光ユニットと前記ミラーとの少なくとも一方に対して、上方からの落下物を離間方向に案内する排除体を備えても良い。
【００３６】
これによると、塵埃の落下物が上方から投受光ユニットとミラーとに降りかかることがあっても、排除体が離間方向に案内し、この落下物が投受光ユニットやミラーから離間させ、これらへの付着を抑制し、粒体の検出性能を低下させることがない。
【００３７】
本発明は、前記投受光ユニットと前記ミラーとの少なくとも一方に対して、帯電防止処理が施されても良い。
【００３８】
これによると、投受光ユニットとミラーとの少なくとも一方の帯電が防止されることにより静電気を帯びる現象を抑制し、静電気により剥離物等の付着を抑制する。
【図面の簡単な説明】
【００３９】
【図１】水田作業機の全体側面図である。
【図２】水田作業装置の後面図である。
【図３】水田作業装置の平面図である。
【図４】水田作業装置の拡大側面図である。
【図５】水田作業装置の伝動系の模式図である。
【図６】播種装置の縦断側面図である。
【図７】播種装置の縦断後面図である。
【図８】繰出部と粒体検出センサとの位置関係を示す断面図である。
【図９】種籾を排出経路に排出する状態を示す断面図である。
【図１０】粒体検出センサの分解斜視図である。
【図１１】投受光ユニットの斜視図である。
【図１２】発光ダイオードと受光素子との位置関係を示す断面図である。
【図１３】欠株検出処理装置のブロック回路図である。
【図１４】警報処理ルーチンのフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００４０】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔全体構成〕
図１に示すように、左右一対の前車輪１と左右一対の後車輪２とを有する走行機体３の中央に運転座席４を備え、この走行機体３の後端にリンク機構Ｌを介して昇降自在に水田作業装置を備えて水田作業機が構成されている。運転座席４の近傍には左右の前車輪１を操向操作するステアリングホイールと、水田作業装置の昇降制御や作業クラッチの等を制御する操作レバー等が備えられている。
【００４１】
この水田作業機は、走行機体３の前部位置のエンジン５からの駆動力をミッションケース６と、前車輪１を駆動する前輪駆動ケース７とに伝え、この前輪駆動ケース７から走行伝動軸８を介して後車輪２を駆動する後輪駆動ケース９に伝える走行伝動系を備えている。また、走行速度と同期した駆動力をミッションケース６から中間伝動軸１１と、外部出力軸１２とに伝え、更に、この外部出力軸１２からの水田作業装置に伝える作業伝動系を備えている。外部出力軸１２は作業クラッチ（図示せず）が入り操作されることにより走行機体３の走行速度と同期した駆動力が伝えられる。
【００４２】
図１及び図４に示すように、リンク機構Ｌは、走行機体３の後端に対して、その前端が揺動自在に支持される上部リンク１５と左右の下部リンク１６と、これらの後端に連結する縦リンク１７とを備え、油圧シリンダ１３の作動により後端部が昇降作動する。縦リンク１７に対して着脱自在に支持される連結フレーム１８の下端位置に前後向き姿勢のローリング軸芯Ｘを中心として揺動自在に水田作業装置が支持されている。
【００４３】
図１～図７に示すように水田作業装置は、圃場面に対して６条の表面播種を行う播種装置Ａを備えると共に、播種装置Ａに対して除草剤等の散布を行う薬剤散布装置Ｂを備え、走行機体３から供給される粉粒状の肥料の施肥を行う施肥装置Ｃの一部を備えている。
【００４４】
この水田作業装置は、４つの整地フロート２０と、６つの作溝器７７と、２つの溝切器Ｆとを備えている。４つの整地フロート２０のうち中央の２つには左右に張り出す一対の整地部２０Ｃが形成され、この整地部２０Ｃに作溝器７７が備えられている。左右両端位置の整地フロート２０は機体内側に張り出す１つの整地部２０Ｃが形成され、この整地部２０Ｃに作溝器７７が備えられている。
【００４５】
４つの整地フロート２０は、後端部が横向き姿勢の連結軸２０Ａを中心として揺動自在に支持フレーム２５に支持されている。この４つの整地フロート２０のうち中央に配置された２つがパイプフレーム２０Ｆが連結され、これらの揺動姿勢（前端部の上下変位量）をロッド２０Ｂを介して検出するポテンショメータ型のフロートセンサ２０Ｓを備えている。
【００４６】
走行機体３には、フロートセンサ２０Ｓの検出値を目標値に維持するように油圧シリンダ１３を制御する昇降制御装置（図示せず）を備えており、この昇降制御装置による昇降制御により播種装置Ａを圃場面に追従させる制御を実行する。また、走行機体３の左右方向へ傾斜量した場合には、前述したローリング軸芯Ｘを中心として水田作業装置がローリングすることにより、水田作業装置の整地フロート２０を圃場面に接触させる姿勢に維持される。
【００４７】
２つ溝切器Ｆは、左右の後車輪２の轍上（前車輪１と後車輪２との通過軌跡の上）を通過する位置に配置され、走行時に圃場面に溝を形成する。尚、突出フレーム２４の前端位置には縦向き姿勢の泥土阻止板３０が連結され、この泥土阻止板３０は、後車輪２から脱落した泥土が溝切器Ｆや整地フロート２０の上面に落下する不都合を阻止する。
【００４８】
〔薬剤散布装置〕

図１及び図２に示すように、薬剤散布装置Ｂは、上部位置に除草剤等の薬剤を貯留する透明樹脂製の薬剤ホッパー６１を備え、この下部位置に本体ケース６２を備えている。本体ケース６２は下方に開放する構造を有し、その内部には薬剤ホッパー６１に貯留された粉状又は粒状の薬剤を繰り出すように電動モータや電磁ソレノイドで駆動される繰出機構６３と、この繰出機構６３から繰り出された薬剤を飛散させるように電動モータで駆動される拡散羽根６４とを備えている。

【００４９】

この薬剤散布装置Ｂは、播種装置Ａの繰出部フレーム２６に基端部が連結するアーム状フレーム６６に対して本体ケース６２が支持されることにより、薬剤散布装置全体が播種装置Ａより高い位置に配置されている。アーム状フレーム６６は水田作業装置の横幅の中央位置に配置され、必然的に薬剤散布装置Ｂが水田作業装置の横幅方向の中央位置に配置される。また、播種幅（６条の幅）に対応した領域に薬剤の散布を行えるように本体ケース６２によって薬剤の散布方向を決めるガイド方向が設定される。

【００５０】

〔施肥装置〕

施肥装置Ｃは、走行機体３の後部に備えられた肥料ホッパー７１と、この肥料ホッパー７１に貯留された肥料を繰り出す繰出ロール（図示せず）を内蔵する６つの繰出ユニット７３と、繰出ユニット７３から繰り出された肥料を前述した６つの作溝器７７に送り出す６本の施肥ホース７４と、これらの施肥ホース７４に対してブロア７５からの空気を供給する送風パイプ７６とを備えると共に、前述した６つの作溝器７７を備えて構成されている。

【００５１】

作溝器７７は、その下端部が平面視で後方に開放するＵ字状の断面を有しており、その下端を整地フロート２０の下面より下方に突出する位置に配置している。これにより、圃場面下への肥料の供給を実現する。

【００５２】

尚、施肥ホース７４は、走行機体側の部位に樹脂製の蛇腹状で柔軟に変形し得るものが使用され、水田作業装置側の部位に樹脂製のパイプ状で硬質のものが使用されている。このパイプ状で硬質の部分のうち上端部分にホルダ７４Ａが形成され、このホルダ７４Ａをステー２７Ａにボルト固定している。施肥装置Ｃの繰出ユニット７３には、走行機体３の走行駆動系からの駆動力が押し引き型の操作ロッド７８で伝えられる。

【００５３】

このような構成から、繰出ユニット７３から繰り出された肥料は送風パイプ７６に送られる空気の流れにより施肥ホース７４に供給され、この施肥ホース７４から作溝器７７に送られ、圃場面下に施肥を行える。

【００５４】

〔播種装置〕

播種装置Ａは、播種される種子として鉄コーティング処理された種籾を用い、４つの整地フロート２０の整地部２０Ｃで整地された圃場面に対して６条の点播を行う。特に、この播種装置Ａでは、鉄コーティング処理が行われた種籾を用いることにより、鳥害を抑制しながら圃場面への表面播種を実現している。

【００５５】

この播種装置Ａは、図１～図５に示すように、３条分の種籾を貯留する貯留部としての２つの種子ホッパー３２と、夫々の種子ホッパー３２からの種籾を繰り出す繰出機構としての繰出ロール３３を内蔵した６つの繰出部３４と、夫々の繰出部３４から繰り出された種籾に対する風の影響を抑制する案内筒３５とを備えている。また、この播種装置Ａには繰出ロール３３を回転駆動する駆動機構Ｄと、繰出ロール３３による種籾の繰出量を調節する繰出量調節機構Ｅとを備えている。

【００５６】

６つの繰出部３４のロール軸３６は横向き姿勢のロール軸芯Ｙと同軸芯上に配置され、

夫々は整地フロート２０の整地部２０Ｃの後方の上部位置に配置され、繰出ロール３３から繰り出された種籾を直接的に圃場面に落下供給できる位置に配置されている。

【００５７】

種子ホッパー３２は、図４～図７に示すように、上部に開閉自在な蓋３２Ａを有しており、種子ホッパー３２と蓋３２Ａとは透明な樹脂で形成されている。繰出部３４は、繰出ロール３３を収容し上下に開放するケース状に形成され、後面側にはメンテナンス口３４Ｓが形成され、このメンテナンス口３４Ｓには着脱自在にカバー３４Ａが備えられている。また、繰出ロール３３の下部位置には、繰出ロール３３から繰り出される種籾（粒体の具体例）の存否を検出する粒体検出センサＳが備えられている。

【００５８】

繰出部３４の内部には、横向き姿勢のロール軸３６と一体回転する繰出ロール３３が備えられ、この繰出ロール３３の外周には複数（４つ）の凹部３３Ａが形成されている。繰出量調節機構Ｅは、繰出ロール３３に対してロール軸芯Ｙに沿ってスライド移動自在に外嵌する調節体３７と、この調節体のスライド移動を行うようにロール軸３６に回転自在に外嵌する筒状のネジ軸３８とを備えて構成されている。

【００５９】

繰出ロール３３の外周には、ロール軸芯Ｙと平行姿勢となる溝状に前述した４つの凹部３３Ａが形成され、調節体３７には凹部３３Ａに入り込む突出部が一体的に形成されている。ネジ軸３８の外周のネジ部に螺合する雌ネジ部が調節体３７に形成され、このネジ軸３８の外端に調節ギヤ５３が連結している。また、ロール軸３６には従動ギヤ４８が連結している。

【００６０】

この構成により、従動ギヤ４８に駆動力が伝えられることにより、繰出ロール３３が図６に矢印で示す方向に回転し、種籾を繰り出す。また、調節ギヤ５３が回転操作されることにより、調節体３７の移動に伴い凹部３３Ａに嵌り込む突出部の位置が変化するため、凹部３３Ａの容量が増減し、結果として繰出量の調節が実現する。

【００６１】

繰出ロール３３の上方位置には種子ホッパー３２に貯留された種籾を繰出ロール３３に案内する傾斜姿勢の流下ガイド板８１を着脱自在に備えており、この流下ガイド板８１の下面側には繰出ロール３３の外周に接触する主ブラシ８２が備えられている。繰出ロール３３の上方位置にロックロッド８３が備えられ、流下ガイド板８１を装着位置にセットした際にロックロッド８３に弾性的に係合することで係合部８１Ａが流下ガイド板８１に形成されている。

【００６２】

繰出ロール３３のロール軸芯Ｙと平行姿勢の切換軸８４が主ブラシ８２より後部側で繰出部３４のケース部分に回転自在に支持され、切換軸８４のうち繰出部３４の内部には、繰出ロール３３の外周に接触する副ブラシ８５と、支持部材８６と、この支持部材８６に固定され繰出ロール３３の外周に近接配置されるガイド体８７とが備えられている。また、切換軸８４の外端位置には切換レバー８８が備えられている。

【００６３】

この播種装置Ａでは、切換レバー８８を図６に示す作業位置に設定することにより、繰出ロール３３の回転に伴い種子ホッパー３２に貯留されている種籾を繰り出し供給経路Ｇにより下方に落下させる形態で送り出し、更に、案内筒３５から下方に送り出す。これに対して、切換レバー８８を図９に示す排出位置にセットし、流下ガイド板８１を取り外すことにより、種子ホッパー３２に貯留されている種籾を、粒体検出センサＳの後部側の排出経路Ｈを介して下方に送り、更に、案内筒３５から下方に排出する。

【００６４】

案内筒３５は、ロックレバー３５Ｌにより繰出部３４の下端部に保持され、ロックレバー３５Ｌの操作により繰出部３４の下端から分離できるように構成されている。また、繰出部３４の後面側のカバー３４Ａを取り外すことにより、繰出ロール３３を露出させてメ

ンテナンスを行えるように構成されている。
【００６５】
〔播種装置：センサユニット〕
図６～図１２に示すように、粒体検出センサＳは、センサフレーム９０と、このセンサフレーム９０に備えた検出部としての投受光ユニットＳａと、ミラーＳｂとを備えて構成されている。センサフレーム９０は、前部壁９１と縦壁体としての後部壁９２とを供給経路Ｇを挟む位置に配置して構成され、前部壁９１の内面（供給経路側の面）に投受光ユニットＳａを備え、後部壁９２の内面（供給経路側の面）にミラーＳｂを備えている。
【００６６】
センサフレーム９０の後部壁９２と繰出部３４の後壁面との間に前述した排出経路Ｈが形成されている。つまり、ミラーＳｂは供給経路Ｇと排出経路Ｈとの境界位置の縦壁体としての後部壁９２に配置されている。
【００６７】
粒体検出センサＳは、繰出ロール３３から繰り出された種籾を光学的に検出する構成であるため、種籾から分離したコーティング剤の微粉等や塵埃を投受光ユニットＳａから離間する方向に案内するように傾斜姿勢の前部排除体９１ａを前部壁９１に一体的に形成している。これと同様にコーティング剤の微粉や塵埃をミラーＳｂから離間する方向（遠ざける方向）に案内する傾斜姿勢の後部排除体９２ａを前部壁９１に一体的に形成している。特に、種子ホッパー３２から種籾が排出される際に、センサフレーム９０の後方側に種籾を案内する排出ガイド体９２ｂが後部排除体９２ａの上方位置に形成されている。
【００６８】
投受光ユニットＳａは、図８、図１０に示す如く、縦向き姿勢の基板９５に支持された光源としての発光ダイオード９６と、ミラーＳｂで反射された光線を受光するように発光ダイオード９６を取り囲む領域に配置された受光部としての２つの受光素子９７と、これらを覆う透明の透明プレート９８を備えている。
【００６９】
前部壁９１には、投受光ユニットＳａの１つの発光ダイオード９６と、２つの受光素子９７に対応する部位に開口９１Ｈ（合計３つの開口）が形成され、この前部壁９１の外面側（走行機体３の前部側）に基板９５が支持され、前部壁９１の３つの開口９１Ｈを覆う位置に１枚の透明プレート９８が支持されている。また、前部壁９１には、発光ダイオード９６から受光素子９７に直接向かう光線を遮断する仕切体９１Ｗが形成されている。
【００７０】
ミラーＳｂは、平坦なプレートの表面に反射膜を形成することにより、表面を鏡面に仕上げた構成を有している。尚、このミラーＳｂとして、透明樹脂や透明ガラスの裏面側に反射膜を形成した構成のものであっても良い。
【００７１】
この投受光ユニットＳａでは、透明プレート９８により発光ダイオード９６や受光素子９７に対する塵埃の直接的な付着は抑制されるものであるが、光源としての発光ダイオード９６より高い位置に２つの受光素子９７を配置することにより、発光ダイオード９６より受光素子９７に対する塵埃の付着を抑制できる配置が採用されている。
【００７２】
また、粒体検出センサＳでは、前部壁９１と後部壁９２とが帯電防止処理が施されると共に、透明プレート９８と、ミラーＳｂとに帯電防止処理が施され、静電気による塵埃の付着を抑制している。
【００７３】
尚、この粒体検出センサＳは、光源として発光ダイオード９６の他にフィラメントを有するランプ型の光源や、有機ＥＬ光源等の使用が可能であり、受光素子９７としてフォトダイオードやフォトトランジスタの他にＣｄｓ等の使用も可能であり、この受光素子９７は３つ以上備えても良い。このように３つ以上の受光素子を備える場合には発光ダイオード９６を取り囲む領域に配置することにより良好な受光性能を現出する。透明プレート９

８は透明樹脂の他にガラス板を使用しても良い。

【００７４】

繰出ロール３３の回転により種籾を繰り出す際には、凹部３３Ａに入り込んだ種籾が繰出ロール３３と共に回転し、ガイド体８７により脱落を阻止される状態で下側位置まで案内され、ガイド体８７の下端位置から下方に送り出される。このように繰出ロール３３の凹部３３Ａから種籾が送り出される際には、繰出ロール３３の回転力の作用により、ガイド体８７の下端位置において、繰出ロール３３の外面の接線方向に放擲される形態で送り出される。

【００７５】

このように凹部３３Ａから種籾が送り出される際には、塵埃も送り出されるため、前述した仮想接線Ｑより上側に投受光ユニットＳａを配置することにより投受光ユニットＳａに対する塵埃の付着を抑制している。つまり、図８に示すように、ロール軸芯Ｙに沿う方向視において、ロール軸芯Ｙとガイド体８７の下端位置とを結ぶ仮想直線Ｐを想定し、この仮想直線Ｐと繰出ロール３３の外周とが交わる交差位置に接する仮想接線Ｑを想定すると、この仮想接線Ｑにおいて交差位置より下側の直線部を境界にして、この直線部より上方に投受光ユニットＳａを配置している。

【００７６】

〔播種装置：駆動構成〕

図４、図５に示すように、ローリング軸芯Ｘの上部位置に外部出力軸１２に連結する入力部４１を備え、前述した駆動機構Ｄは、入力部４１からの駆動力が伝えられる入力軸４２と、この入力軸４２の駆動力がベベルギヤ機構４３を介して伝えられる横向き姿勢の横駆動軸４４と、この横駆動軸４４からの駆動力を変速するギヤ変速機構４５と、このギヤ変速機構４５で変速した駆動力が伝えられる横向き姿勢の繰出駆動軸４６と、この繰出駆動軸４６からの駆動力をロール軸３６に伝えるギヤ伝動機構Ｄｇとを備えている。

【００７７】

また、ギヤ変速機構４５には複数のギヤを内蔵しており、横駆動軸４４から伝えられる駆動力を所定の変速比で出力する。この変速比に対応した駆動速度で繰出ロール３３を駆動することから所定のインターバルで種籾を送り出す形態での点播を実現する。

【００７８】

入力部４１は、外部出力軸１２の後端の爪部に噛合する爪部を備えており、走行機体３に水田作業装置を連結した際に、外部出力軸１２の爪部に入力部４１の爪部が噛み合うことにより伝動が実現する。

【００７９】

ギヤ伝動機構Ｄｇは、繰出駆動軸４６に遊転支承した駆動ギヤ４７と、この駆動ギヤ４７に噛合する状態でロール軸３６に備えた従動ギヤ４８と、繰出駆動軸４６の駆動力を駆動ギヤ４７に伝動する入り状態と遮断する切り状態とに切り換えるクラッチ機構４９とを備えている。クラッチ機構４９を切り状態に設定することで播種を行わない条の設定も可能となる。

【００８０】

クラッチ機構４９は、繰出駆動軸４６に対してトルク伝動自在、かつ、ロール軸芯Ｙに沿う方向にスライド移動自在に外嵌するスリーブを有し、このスリーブに係合歯を備えている。このクラッチ機構４９のスライド操作によって係合歯を駆動ギヤ４７に係合させることで、クラッチ機構４９を入り状態にして播種を行うべき繰出ロール３３を駆動して播種を実現する。これとは逆にクラッチ機構４９のスライド操作によって係合歯を駆動ギヤ４７から離間させることで、クラッチ機構４９を切り状態にして、播種を行わない繰出ロール３３に対する伝動を遮断する。これにより、任意に設定した条数の播種を実現する。

【００８１】

この播種装置Ａは、前述した連結フレーム１８の下端位置にローリング軸芯Ｘ周りで揺動自在に横長姿勢の主フレーム２３が備えられ、この主フレーム２３から前方に延出した一対の突出フレーム２４に対して溝切器Ｆが支持されている。この主フレーム２３から後

方に延出された複数の支持フレーム２５に対して４つの整地フロート２０が揺動自在に支持されている。更に、複数の支持フレーム２５に連結する横長姿勢の繰出部フレーム２６（支持部の一例）に対して６つの繰出部３４が支持されている。

【００８２】

主フレーム２３の両端部には縦向き姿勢の支柱状フレーム２７が上方に突設され、この左右の支柱状フレーム２７には中間位置同士を連結する横長姿勢のステー２７Ａが備えられている。また、左右の支柱状フレーム２７の上端部と連結フレーム１８の上端部とに亘り復元バネＲが備えられている。これにより、水田作業装置がローリング軸芯Ｘを中心として揺動した場合には復元バネＲが水田作業装置を水平方向に復帰させるように付勢力を作用させる。

【００８３】

〔播種装置：繰出量調節機構〕

ハンドル５１Ｈの操作で人為的に回転操作される横向き姿勢の人為操作軸５１を複数の繰出部３４に近接して備え、この人為操作軸５１の回転操作力を作動ギヤ５２から、繰出量調節機構Ｅを操作する調節ギヤ５３に伝えるように構成されている。

【００８４】

これにより、ハンドル５１Ｈの人為操作で人為操作軸５１を回転操作することで、この回転力が作動ギヤ５２と調節ギヤ５３とを介して複数の繰出ロール３３の繰出量調節部に伝えられ、複数の繰出ロール３３の繰出量を等しく調節できる。

【００８５】

〔欠株検出処理装置〕

図１３に示すように、欠株検出処理装置は、マイクロプロセッサやＤＳＰのようにプログラムに従って処理を行う処理部１００を有すると共に、この処理部１００に対して受光素子９７と作業クラッチセンサ１０１と、車軸センサ１０２とからの信号を取得する入力系を有すると共に、警報ランプ１０３とスピーカ１０４とメンテナンスランプ１０５とに信号を出力する出力系を備えている。車軸センサ１０２は走行機体３設定距離走行する毎にカウントする作動を行うものであり、前車輪１又は後車輪２を駆動する伝動系の回転量を検出するように構成されている。尚、この車軸センサ１０２を前車輪１又は後車輪２の車軸の回転量を検出するように構成しても良い。

【００８６】

同図には２つの受光素子９７だけを示しているが、入力系には６つ（条数に等しい数）の粒体検出センサＳに対応する数の受光素子９７からの信号が入力する。また、警報ランプ１０３と粒体検出センサＳの数に等しい数のランプが備えられ、この警報ランプ１０３から欠株を生じた繰出部３４を特定できるように構成されている。この欠株検出処理装置は播種作業時において、繰出部３４から供給経路Ｇに種籾が送り出された場合に、種籾を検出することで適正な播種が実行されていることを判別すると共に、種籾を検出しない場合に警報を発する処理を行う。

【００８７】

〔水田作業装置の作動形態〕

この水田作業機では、走行機体３を走行させながら播種装置Ａと、薬剤散布装置Ｂと、施肥装置Ｃとを作動させることにより、整地フロート２０で整地された平坦な圃場面に対して播種装置Ａの６つの繰出部３４から設定量の種籾（種子）が繰り出され、自重による６条の点播が実現する。これと同時に薬剤散布装置Ｂの拡散羽根６４によって６条の幅の全領域に対する薬剤の散布が実現する。また、施肥装置Ｃの６つ繰出ユニット７３から施肥ホース７４を介して作溝器７７に供給され圃場面下に対する施肥が実現する。

【００８８】

播種と薬剤散布と施肥とが行われる際には、整地フロート２０が圃場面に接触する状態に維持されるので、繰出部３４の圃場面に対する高さが設定値を超えて高くなる現象が抑制される。更に、種籾（種子）を繰り出す複数の繰出ロール３３がロール軸芯Ｙと同軸芯に配置され、このロール軸芯Ｙがローリング軸芯Ｘと略等しい高さに設定されていること

から、繰出ロール３３のレベルを低くする配置を実現しており。このように低いレベルの繰出ロール３３から種籾を繰り出して自重で圃場に落下させる形態で点播を行っているので、種籾の拡がりを抑制して纏まりの良い点播を行える。

【００８９】

このような作業時には、走行機体３の走行時には溝切器Ｆは、後車輪２が圃場面に形成した直後の轍の部位を通過するため、溝切器Ｆで押しのける泥土の量を少なくすると共に、圃場にワラ等の夾雑物が存在しても、夾雑物を後車輪２が圃場面下に押し込むことになり、効率的に深い溝が形成できる。このように圃場面に形成した溝Ｇは排水溝として機能することになり圃場の排水性を高める。

【００９０】

播種装置では、作業クラッチ（図示せず）を入り操作した状態で走行機体３を走行することにより、走行速度に同期した回転速度の駆動力が外部出力軸１２に伝えられ、この外部出力軸１２の駆動力が入力部４１、入力軸４２、ベベルギヤ機構４３、横駆動軸４４、ギヤ変速機構４５、繰出駆動軸４６、ギヤ伝動機構Ｄｇ夫々に対し、この順序で伝えられ、複数の繰出部３４の繰出ロール３３を走行速度と同期した速度で回転させる。この駆動の結果、設定された間隔での点播を実現する。

【００９１】

このように繰出部３４から種籾を繰り出す場合には、繰出ロール３３の回転に伴い繰出ロール３３の凹部３３Ａに種籾が入り込み不要な種籾が主ブラシ８２で擦り切るように取り除かれ、副ブラシ８５で更に不要な種籾が取り除かれる。繰出ロール３３の凹部３３Ａに入り込んだ種籾はガイド体８７で脱落が抑制される状態で、このガイド体８７の下端位置まで案内され、この下端位置から下方に送り出される。

【００９２】

仮想接線Ｑのうち、仮想直線Ｐとの交差位置より下側の直線部を境界にして、この直線部より上方に投受光ユニットＳａを配置したことにより、繰出ロール３３の凹部３３Ａから種籾が送り出される際には、ガイド体８７の下端位置から繰出ロール３３の外面の接線方向に種籾ともに塵埃が送り出されても、塵埃が投受光ユニットＳａに接近することが抑制され、この塵埃の付着も抑制する。

【００９３】

また、粒体検出センサＳとして、センサフレーム９０の前部壁９１に投受光ユニットＳａを備え、この上部に前部排除体９１ａを備え、後部壁９２にミラーＳｂを備え、この上部に後部排除体９２ａを備えたことにより、繰出部３４で発生した塵埃が落下する際に前部排除体９１ａで排除され投受光ユニットＳａに接近して付着することがない。これと同様に、繰出部３４で発生した塵埃が落下する際に後部排除体９２ａで排除されミラーＳｂに接近して付着することがない。

【００９４】

この後に、作業を終了して種子ホッパー３２に残留する種籾を排出する場合には、前述したように切換レバー８８を図９に示す排出位置にセットし、流下ガイド板８１を取り外すことにより、種子ホッパー３２に貯留されている種籾は、粒体検出センサＳの後部側の排出経路Ｈを介して下方に送られ、更に、案内筒３５から下方に排出される。尚、このような配置により排出経路Ｈは、供給経路Ｇを基準にして支持部としての繰出部フレーム２６の反対側の位置に配置される。

【００９５】

このように排出される際には、繰出ロール３３の外周に沿って下方に流れる種籾が、センサフレーム９０の後部壁９２と繰出部３４のケースと間の排出経路Ｈを流れ落ちることになるが、その一部は、後部壁９２の上部の排出ガイド体９２ｂに接触することで排出経路Ｈの方向に案内され、供給経路Ｇに流れ込むことはない。

【００９６】

〔処理部の制御形態〕

欠株検出処理装置の処理部１００の処理形態の概要を図１３のフローチャートに示して

いる。この処理部１００では、作業クラッチセンサ１０１で作業クラッチが入り状態にあることを判別した状態で車軸センサ１０２が所定量回転する毎に処理部１００のカウンタを作動させ、カウント値を積算する処理を行う（＃１０１～＃１０３ステップ）。

【００９７】

前述したように、播種装置Ａに対して走行機体３から駆動力を伝える伝動系の回転速度と、走行機体３の走行速度とは連係しているため、繰出部３４で種籾が１度繰り出される際の積算値は決まった値となる。このような理由から、処理部１００では、繰出部３４で種籾が１度繰り出される際に走行機体３が走行する距離に対応して車軸センサ１０２からの出力信号の積算値より僅かに大きい値の設定値を予め保存しており、積算値と設定値との比較により警報作動の可否の判断を行っている。

【００９８】

つまり、積算値が設定値に達する以前に、粒体検出センサＳで種籾を検出した場合には積算値をクリヤ（０に設定）し、粒体検出センサＳで種籾を検出する以前に積算値が設定値に達した場合には、警報作動を行う（＃１０４～＃１０７ステップ）。

【００９９】

このフローチャートに示す処理は、粒体検出センサＳの数だけ並行して行われるものであり、本実施形態のように繰出部３４が６つあり、粒体検出センサＳも６つある場合には、６つの積算処理を同時に行う。そして、複数の粒体検出センサＳのうち種籾を検出したものについては、対応する積算値をクリヤし、積算値が設定値に達し警報作動を行う場合には、その粒体検出センサＳに対応する条の警報ランプ１０３を作動させ、スピーカ１０４から警報音を出力する。

【０１００】

また、作業クラッチが切り状態にある場合、又は、走行機体３が停車状態にある場合に粒体検出センサＳが粒体を検出した場合（受光素子９７が検出状態にある場合）には、誤作動であるため、メンテナンスランプ１０５を点灯させ、スピーカ１０４からメンテナンスが必要であることを認識させる音声情報を出力する（＃１０８、＃１０９ステップ）。

【０１０１】

この制御により、作業時に警報作動が行われた場合には、作業者は適正な播種が行われなかった条を特定し、播種が行われなかったタイミングを認識できる。そして、この警報作動により欠株となる部位に人為的に播種を行うことや、播種が行われなかった原因が繰出部３４での種籾の詰まりにある場合には、人為的に詰まりの除去を行うことも可能となる。尚、非作業時に粒体検出センサＳが検出状態に達した場合には、メンテナンスランプ１０５の点灯によりメンテナンスの必要があることを作業者に認識させる。

【０１０２】

〔処理形態の変形例〕

走行速度が増大するほど設定値を増大させる自動処理を行うように処理部１００の処理形態を設定しても良い。走行速度の走行速度が上昇するほど車輪がスリップし易くなり誤検出に繋がりやすいが、このように処理形態を設定することにより誤検出を抑制できる。また、処理部１００に積算値設定ダイヤル等を備え、積算値設定ダイヤルの操作により設定値を人為的に変更できるように構成しても良い。このように構成したものでも誤作動を抑制できる。

【０１０３】

〔実施形態の作用・効果〕

このように、複数の繰出部３４に備えた粒体検出センサＳの検出結果に基づいて播種の有無を判定し、播種が行われない場合には、即座に警報作動が行われるため、迅速な対応が可能となる。

【０１０４】

また、粒体検出センサＳとして、センサフレーム９０の前部壁９１の投受光ユニットＳａの上部に前部排除体９１ａを備え、後部壁９２のミラーＳｂの上部に後部排除体９２ａを備えたことにより、投受光ユニットＳａとミラーＳｂとに対する塵埃の振り掛かりを排

除して塵埃の付着を抑制する。また、発光ダイオード９６より高い位置に受光素子９７を配置することにより塵埃の付着の阻止を効果的に行う。

【０１０５】

また、図８に示す仮想接線Ｑにおいて下側の直線より上側の領域に投受光ユニットＳａの配置高さを設定することにより、繰出ロール３３から接線方向に放擲される形態で送り出される塵埃が投受光ユニットＳａに達する現象を低減し、塵埃の付着を抑制する。特に、帯電防止処理により静電気による塵埃の付着を良好に阻止する。

【０１０６】

投受光ユニットＳａでは、光源としての単一の発光ダイオード９６からの光線をミラーＳｂで反射させて複数の受光部としての受光素子９７で受光する構成であるため、例えば、単一の受光素子９７で受光するものと比較して検出精度を高めている。更に、基板９５には、発光ダイオード９６からの光線が、２つの受光素子９７の何れに対しても直接的に到達する現象を阻止する仕切体９１Ｗを備えているので誤検出を少なくする。投受光ユニットＳａが発光ダイオード９６を取り囲む領域に受光素子９７を配置しているので、小型化が実現する。

【０１０７】

走行機体３の後方側にミラーＳｂを配置し、走行機体３に近い位置に投受光ユニットＳａを配置することにより、この投受光ユニットＳａと走行機体３との距離を短縮し、投受光ユニットＳａと処理部１００との間のケーブルの長さの短縮を実現する。

【０１０８】

〔別実施形態〕

本発明は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い。

【０１０９】

（ａ）ミラーＳｂとして複数のミラーを備える。このように複数のミラーを備える場合には、複数の受光素子９７の数と同じ数のミラーＳｂを備え、発光ダイオード９６からの光線を対応する受光素子９７に反射させるように角度を設定しても良い。

【０１１０】

（ｂ）ミラーＳｂとして、凹面鏡を備える。この凹面鏡で反射した光線を受光素子９７に集光させるように凹面鏡の反射面を成形しても良い。

【０１１１】

（ｃ）検出対象として種子以外に、肥料や薬剤等の粒体を対象とする。このように粒体を検出対象とする場合、連続的に粒体を送り出す供給経路に粒体検出センサを配置しても良い。

【０１１２】

（ｄ）粒体検出センサＳを、超音波により粒体の存否を検出するように、超音波音源と、超音波を受けるマイクロホン等を備えて構成しても良い。このような構成の場合、超音波音源とマイクロホンとが、供給経路Ｇを挟んで、排出経路Ｈと反対側に配置されることになる。

【産業上の利用可能性】

【０１１３】

本発明は、貯留部に貯留されている粒体を供給する供給経路と排出経路とを有する粒体供給装置に利用することができる。

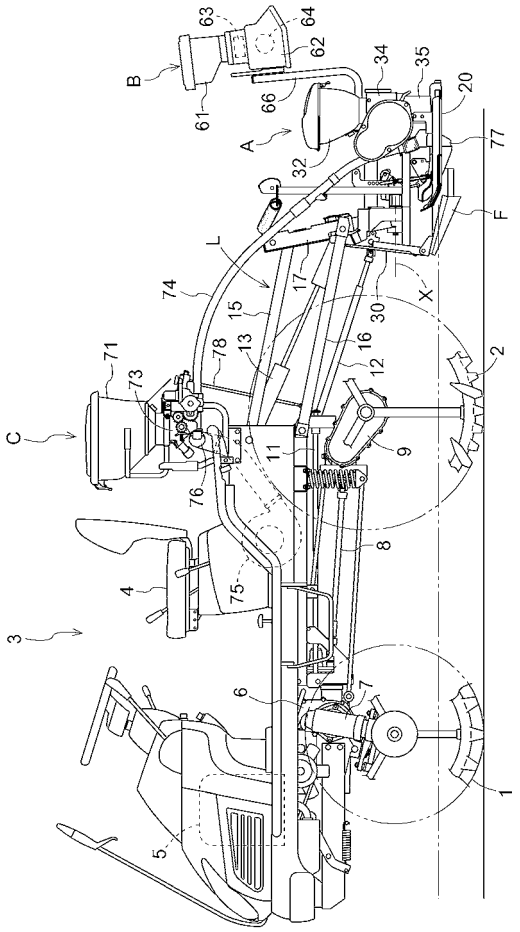
【符号の説明】

【０１１４】

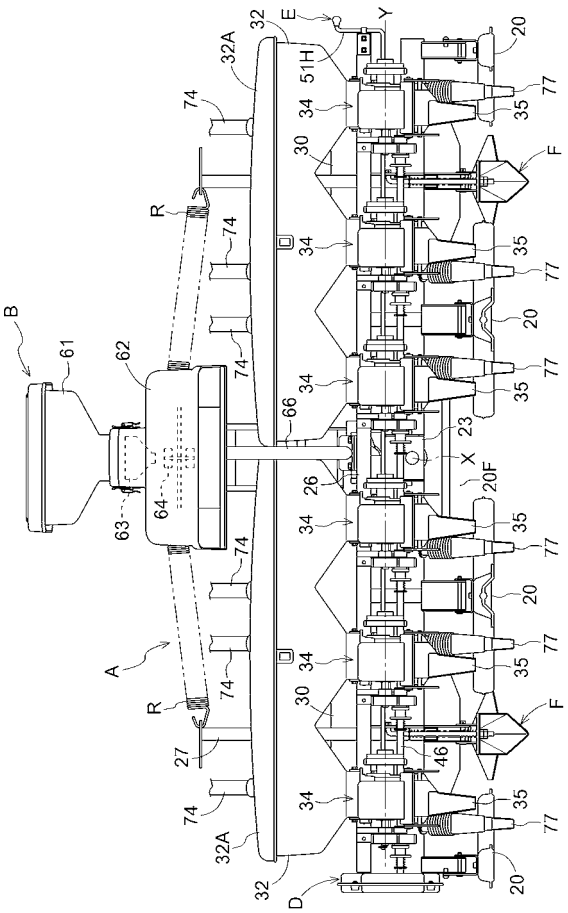
３　走行機体
２５　基板
２６　支持部（繰出部フレーム）
３２　貯留部（種子ホッパー）
３３　繰出機構・繰出ロール
３３Ａ　凹部

８７	ガイド体
９１Ｗ	仕切体
９１ａ	排除体（前部排除体）
９２	縦壁体（後部壁）
９２ａ	排除体（後部排除体）
９５	基板
９６	光源（発光ダイオード）
９７	受光部（受光素子）
Ｇ	供給経路
Ｈ	排出経路
Ｐ	仮想直線
Ｑ	仮想接線
Ｓ	粒体検出センサ
Ｓａ	検出部・投受光ユニット
Ｓｂ	ミラー
Ｙ	軸芯（ロール軸芯）

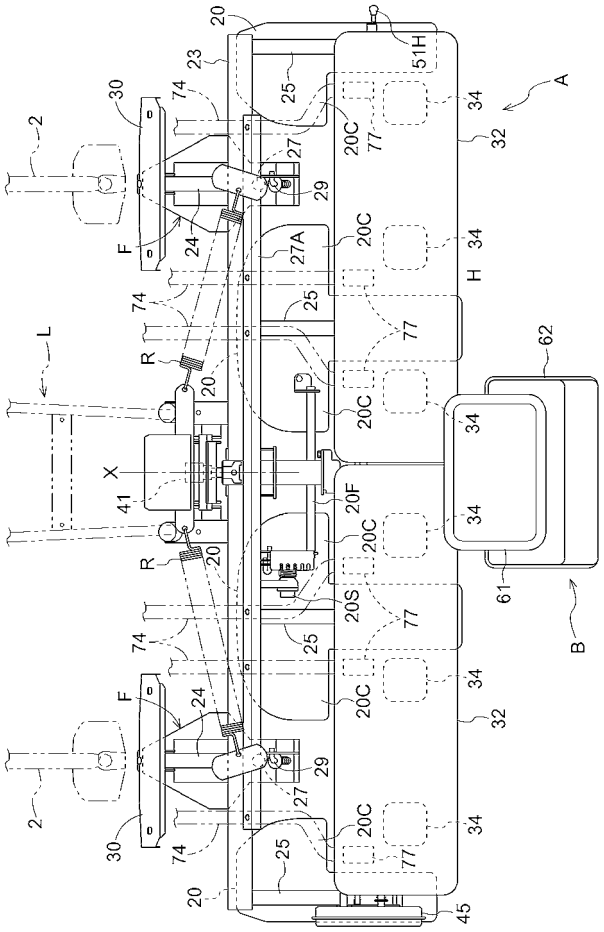
【図１】



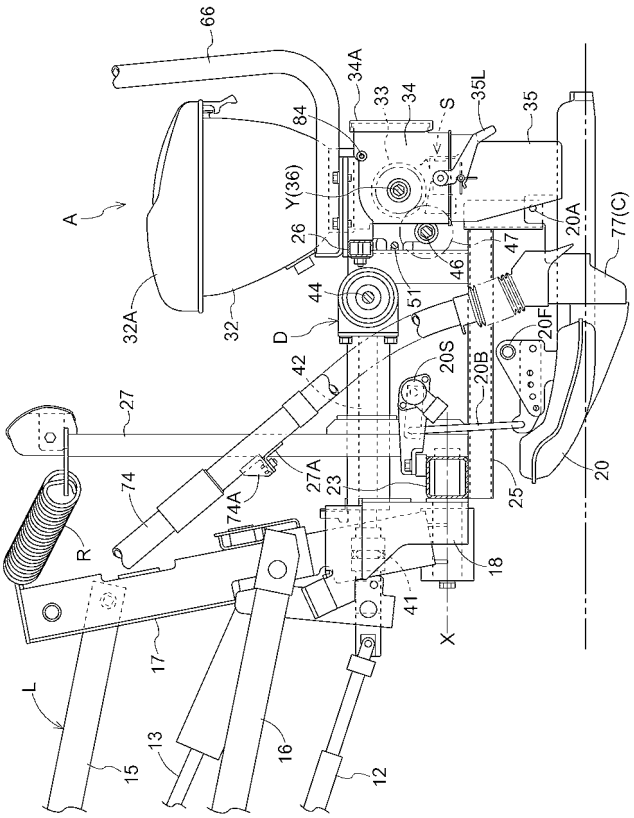
【図２】



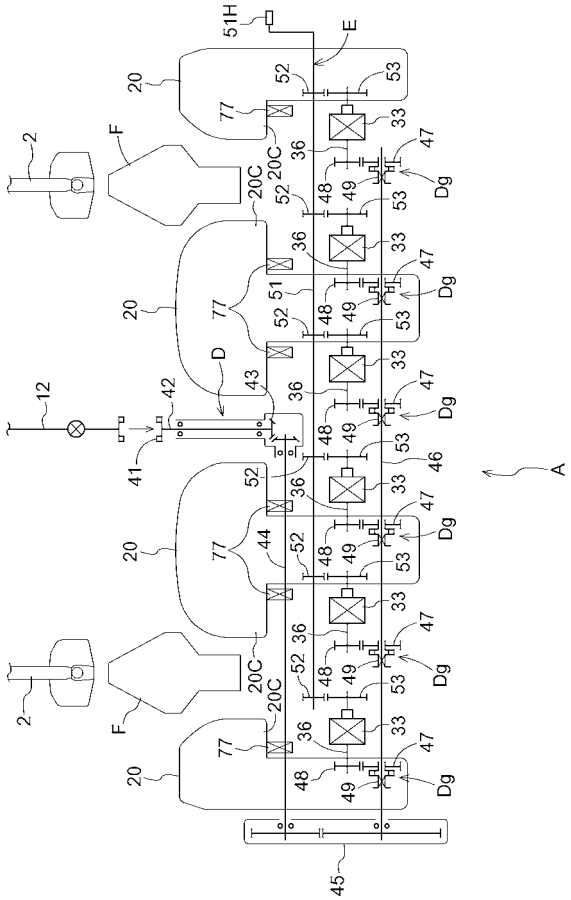
【図３】



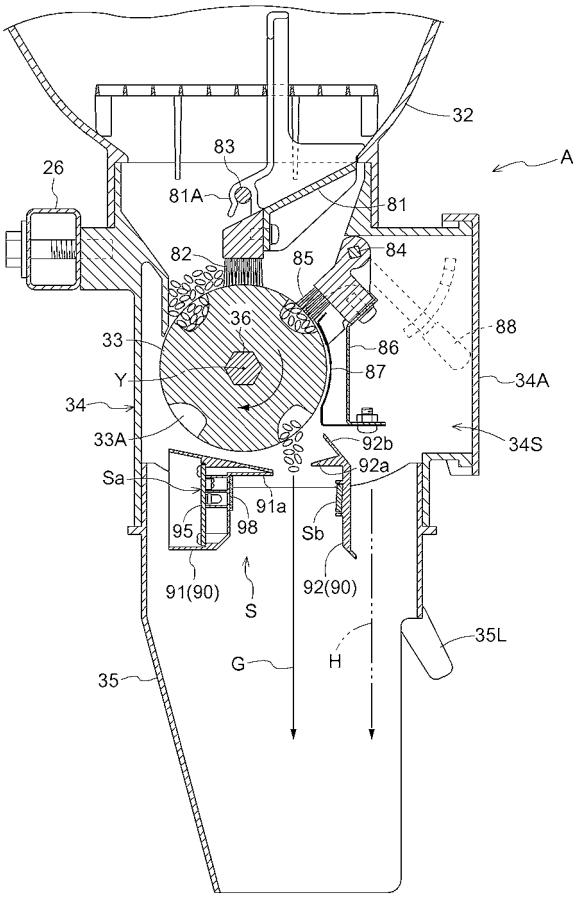
【図４】



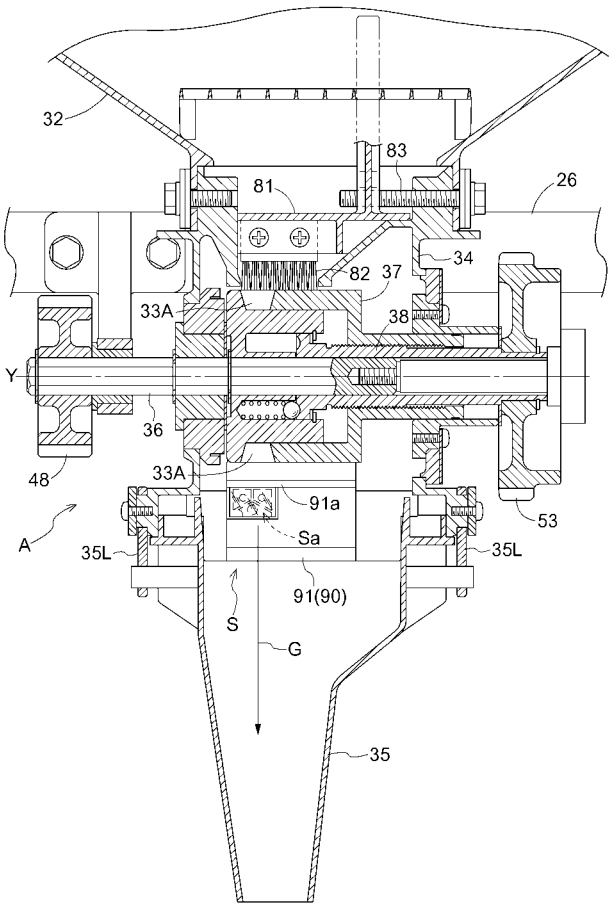
【図５】



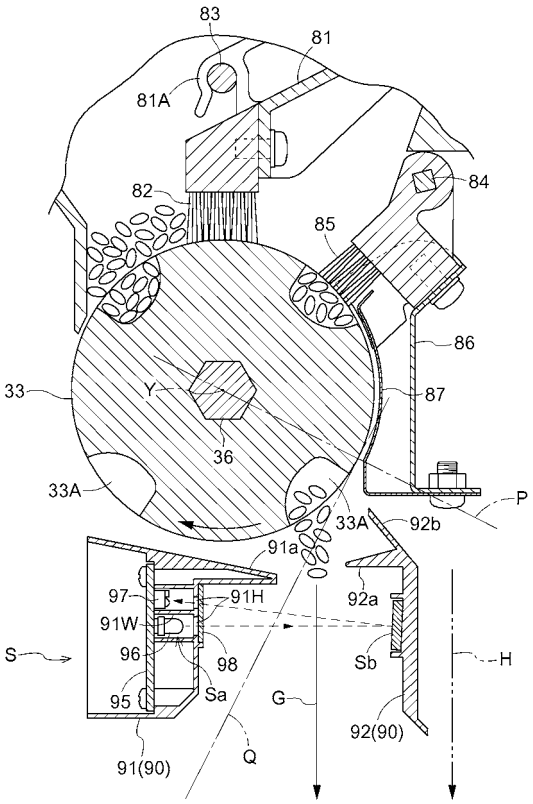
【図６】



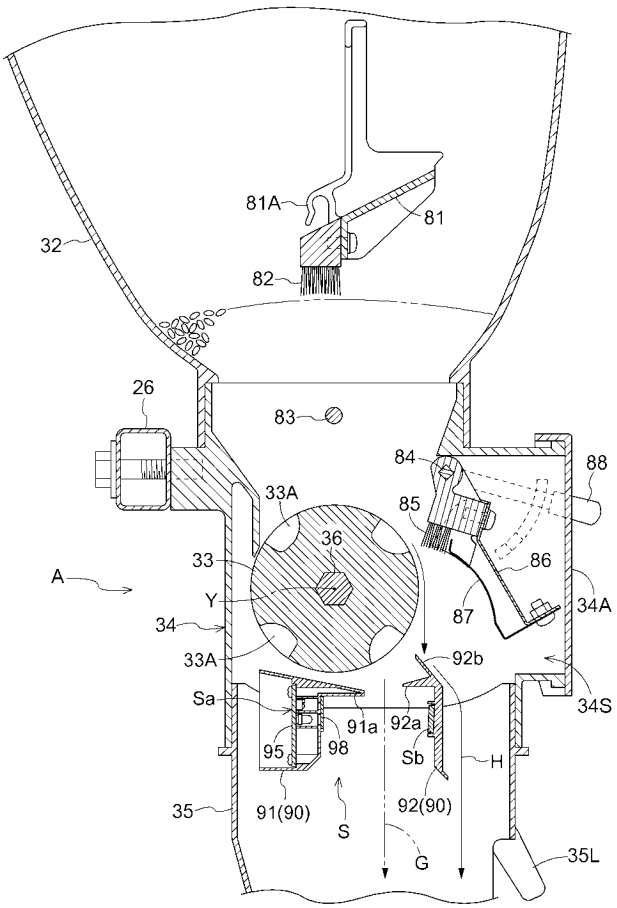
【図７】


32
83
81
26
82
37
34
33A
38
Y
36
48
33A
91a
53
A
35L
Sa
35L
S
91(90)
G
35

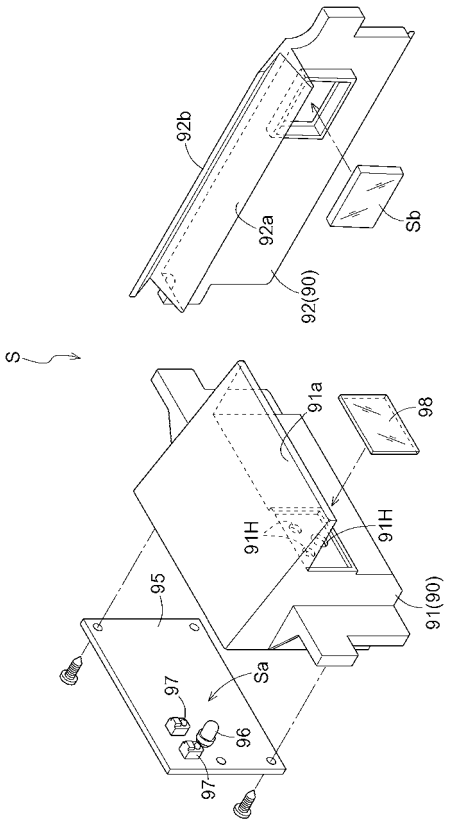
【図８】


83
81
81A
82
84
85
86
33
Y
87
36
33A
P
33A
92b
91a
97
91H
92a
91W
96
98
Sb
H
S
95
Sa
G
92(90)
91(90)
Q

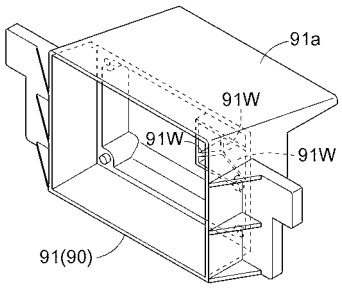
【図９】


81A
81
32
82
26
83
84
88
33A
85
36
33
86
A
Y
87
34A
34
33A
92b
34S
Sa
91a
92a
95
98
Sb
H
35
91(90)
S
92(90)
G
35L

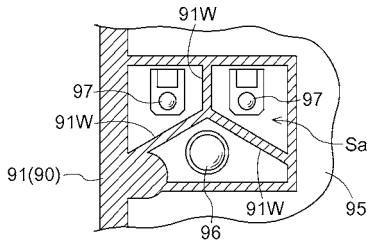
【図１０】


92b
92a
Sb
92(90)
S
91a
98
91H
91H
95
91(90)
97
Sa
96
97

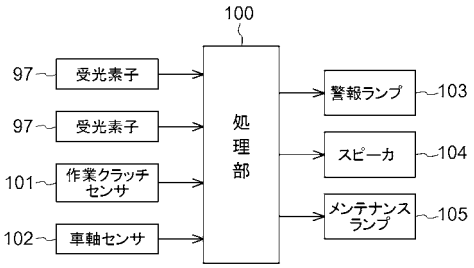
【図１１】



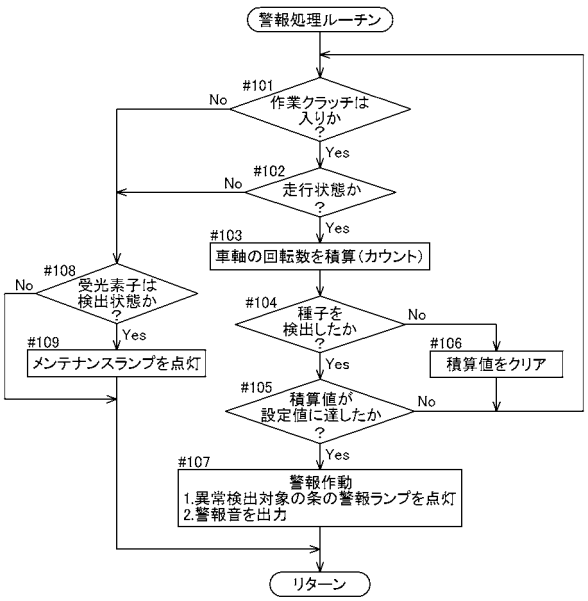
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(72)発明者　三田　浩史
大阪府堺市堺区石津北町６４番地　株式会社クボタ堺製造所内

Ｆターム(参考) 2B052 BC05 BC08 BC09 BC16 DC04 DC05 DC15 DC16 DD03
2B054 AA07 AA14 BA01 BB02 CA04 EA04 EA15 EA16 EA23
2B060 AA10 BA04 BA07 BA09 BB06 DA05
2B121 CB09 CB20 CB24 CB33 CB45 CB51 CB66 CB69