(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2017-144380
(P2017-144380A)
(43)公開日　平成29年8月24日(2017.8.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B02B 3/08 (2006.01)		B02B	3/08	101B	4D043

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 16 頁）

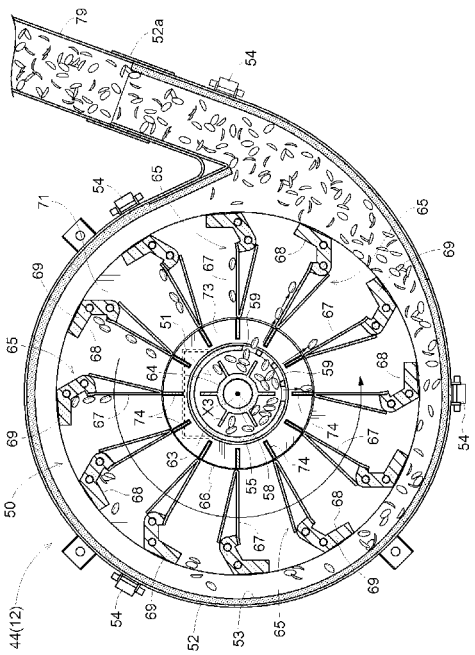
(21)出願番号　特願2016-27260(P2016-27260)
(22)出願日　平成28年2月16日(2016.2.16)

(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　110001818
特許業務法人Ｒ＆Ｃ
(72)発明者　坂上　智昭
大阪府八尾市神武町２番３５号　株式会社クボタ　久宝寺事業センター内

Ｆターム(参考)　4D043 AA02　DA01　DM07　DM14

(54)【発明の名称】籾摺装置

(57)【要約】
【課題】インペラ部に対して周方向に均した状態で籾を供給することにより脱ぷ率の向上を図ることが望まれていた。
【解決手段】外部から搬入された籾を径方向外方に排出する籾供給部５１と、籾供給部５１の外周に沿って設けられるとともに、籾供給部５１の中心に位置する回転軸芯Ｘ３まわりに回転して、籾供給部５１から排出された籾を径方向外方に案内するインペラ部５０と、インペラ部５０によって案内された籾を受け取り、衝突によって脱ぷする脱ぷ部（５３，６９）とを備え、籾供給部５１は、インペラ部５０の回転軸心方向の幅に対応する幅を有する筒状の籾案内体５５を備え、籾案内体５５の軸芯方向一端側に籾入口が形成されるとともに、籾案内体５５の外周部に、周方向に沿って複数の籾排出用開口５９が形成されている。
【選択図】図１０



【特許請求の範囲】
【請求項１】
外部から搬入された籾を径方向外方に排出する籾供給部と、
前記籾供給部から排出された籾を受け入れるように前記籾供給部の外周に沿って設けられるとともに、前記籾供給部の中心に位置する回転軸芯まわりに回転して、前記籾供給部から排出された籾を径方向外方に案内するインペラ部と、
前記インペラ部によって案内された籾を受け取り、衝突によって脱ぷする脱ぷ部とを備え、
前記籾供給部は、前記インペラ部の前記回転軸芯方向の幅に対応する幅を有する筒状の籾案内体を備え、
前記籾案内体の軸芯方向一端側に籾入口が形成されるとともに、前記籾案内体の外周部に、周方向に沿って複数の籾排出用開口が形成されている籾摺装置。
【請求項２】
前記籾排出用開口の内周縁のうち、前記インペラ部の回転方向下手側の径方向外方側箇所が面取り加工されている請求項１に記載の籾摺装置。
【請求項３】
前記籾案内体の内部に、前記インペラ部の回転軸芯と平行な軸芯周りで回転する羽根体が備えられている請求項１又は２に記載の籾摺装置。
【請求項４】
前記籾案内体の内部に、前記インペラ部の回転駆動軸が内挿されており、前記羽根体は前記回転駆動軸に取り付けられている請求項３に記載の籾摺装置。
【請求項５】
前記羽根体の径方向外方側への張り出し量は、前記回転軸芯方向において前記籾入口側ほど小さい請求項３または４に記載の籾摺装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、インペラ式の籾摺処理部を備えた籾摺装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
上記籾摺装置は、外部から搬入された籾を径方向外方に排出する籾供給部と、籾供給部の外周に沿って設けられるとともに、横軸芯まわりに回転して籾供給部から排出された籾を径方向外方に案内するインペラ部と、インペラ部によって案内された籾を受け取り、衝突によって脱ぷする脱ぷ部とを備えている。そして、従来では、籾供給部には、籾ホッパーから流下案内される籾がインペラ部の径方向内方側に供給されるように、空間が形成されていた（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平３－１４６１３９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記従来構成では、衝突によって脱ぷするために高速で回転するインペラ部に対して、籾ホッパーから流下案内される籾が空間を介して供給されるものであるから、次のような不利な面があった。
【０００５】
すなわち、籾ホッパー側から多量の籾が流入すると、籾供給部において多層状にまとまった状態のままで籾が存在することがあり、インペラ部に対して周方向の一部の箇所に籾が塊状のまま供給されることがある。その結果、脱ぷ処理が行われないまま排出される籾

の割合が高くなり、脱ぷ率の低下を招く不利があった。

【０００６】

そこで、インペラ部に対して周方向に均した状態で籾を供給することにより脱ぷ率の向上を図ることが望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明に係る籾摺装置の特徴構成は、

外部から搬入された籾を径方向外方に排出する籾供給部と、

前記籾供給部から排出された籾を受け入れるように前記籾供給部の外周に沿って設けられるとともに、前記籾供給部の中心に位置する回転軸芯まわりに回転して、前記籾供給部から排出された籾を径方向外方に案内するインペラ部と、

前記インペラ部によって案内された籾を受け取り、衝突によって脱ぷする脱ぷ部とを備え、

前記籾供給部は、前記インペラ部の前記回転軸芯方向の幅に対応する幅を有する筒状の籾案内体を備え、

前記籾案内体の軸芯方向一端側に籾入口が形成されるとともに、前記籾案内体の外周部に、周方向に沿って複数の籾排出用開口が形成されている点にある。

【０００８】

本発明によれば、外部から搬入された籾は、軸芯方向一端側に形成された籾入口から筒状の籾案内体の内部に供給される。籾案内体は、インペラ部の回転軸心方向の幅に対応する幅を有するので、内部に供給された籾は籾案内体の外周部に形成された籾排出用開口だけを通してインペラ部に向けて排出される。

【０００９】

籾排出用開口は周方向に沿って複数形成されているから、籾案内体の内部に供給された籾は、複数の籾排出用開口の夫々からインペラ部に向けて径方向外方に排出される。その結果、多量の籾が流入して籾供給部において多層状にまとまった状態のままで籾が存在することがあっても、籾排出用開口の径方向外方側箇所から順次、籾が外方に排出されるので、籾が塊状のまま排出されるおそれが少ない。しかも、周方向に異なる複数の籾排出用開口に分散された状態で籾が排出される。

【００１０】

従って、インペラ部に対して周方向に均した状態で籾を供給することが可能となり、脱ぷ率の向上を図ることが可能な籾摺装置を提供できるに至った。

【００１１】

本発明においては、前記籾排出用開口の内周縁のうち、前記インペラ部の回転方向下手側の径方向外方側箇所が面取り加工されていると好適である。

【００１２】

本構成によれば、籾が径方向に沿って通過する籾排出用開口の径方向外方側箇所が面取り加工されているから、籾が籾排出用開口の内周縁の端部で引っ掛かることなく円滑に外方側に排出されてインペラ部に向けて案内され易いものとなる。

【００１３】

本発明においては、前記籾案内体の内部に、前記インペラ部の回転軸芯と平行な軸芯周りで回転する羽根体が備えられていると好適である。

【００１４】

本構成によれば、籾案内体の内部に備えられた羽根体がインペラ部の回転軸芯と平行な軸芯周りで回転することにより、籾供給部において多層状にまとまった状態のままで籾が存在することがあっても、羽根体によって周方向に均すことができ、しかも、籾排出用開口を通して籾を径方向外方側へ案内する作用も発揮することができる。

【００１５】

従って、籾案内体の内部において多層状にまとまった状態のままで籾が滞留することを防止して、周方向に均した状態で籾を供給することができる。

【００１６】
本発明においては、前記籾案内体の内部に、前記インペラ部の回転駆動軸が内挿されており、前記羽根体は前記回転駆動軸に取り付けられていると好適である。
【００１７】
本構成によれば、インペラ部を回転させるために備えられる回転駆動軸を有効利用して、専用の支持部材を備えて構造を複雑にすることなく羽根体を取り付けることができる。
【００１８】
本発明においては、前記羽根体の径方向外方側への張り出し量は、前記回転軸芯方向において前記籾入口側ほど小さいと好適である。
【００１９】
本構成によれば、外部から供給される籾が籾入口を通って籾案内体の内部に入り込む際に、籾入口側では羽根体の張り出しが小さいので、籾が、羽根体によって阻害されることなく籾案内体の内部に入り込み易いものになる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】精米処理設備の正面図である。
【図２】精米処理設備の横断平面図である。
【図３】精米処理設備の縦断背面図である。
【図４】精米処理設備の縦断側面図である。
【図５】籾摺部及び風選部の配設部の背面図である。
【図６】異物除去装置の縦断背面図である。
【図７】異物除去装置の平面図である。
【図８】籾摺部の縦断側面図である。
【図９】籾摺処理部の縦断側面図である。
【図１０】籾摺処理部の縦断背面図である。
【図１１】籾案内体配設部縦断背面図である。
【図１２】粒体案内部と風選部との縦断背面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、本発明の実施形態に係る籾摺装置をコイン式の籾摺機付き精米処理設備に適用した場合について図面に基づいて説明する。
【００２２】
〔全体構成〕
図１～図４に精米処理設備を示している。この設備は、建屋１の内部に、利用客が自由に行き来できる客室２と、管理者や保守点検員などの限定した人しか入ることができない機械室３とが、仕切壁４にて仕切られる状態で備えられている。
【００２３】
客室２には、利用者が籾あるいは玄米などの処理対象粒を投入するための投入用ホッパー５、籾摺りされた玄米や精米された白米が排出されて溜められる白米ホッパー６などが配設されている。投入用ホッパー５は客室２の右側に位置している。白米ホッパー６は客室２の左側に位置している。投入用ホッパー５と白米ホッパー６との間には、操作制御盤７の前面が客室２の内部に臨むように配置されている。この操作制御盤７の前面には、コイン投入部８の他に、処理対象粒が玄米であるか籾であるかを指定する切換スイッチ９、精白度を選択する複数（例えば４つ）の精白度選択スイッチ１０等が設けられている。図示はしないが、操作制御盤７の内部には、各スイッチの指令に基づいて各部の運転状態を制御する制御装置が備えられている。
【００２４】
機械室３には、処理対象粒に含まれる粒体以外の異物であるワラ屑や他の夾雑物を除去する上部側の選別部としての異物除去装置１１、処理対象粒である籾から籾殻を除去する脱ぷ処理（籾摺処理）を実行する籾摺部１２、玄米と籾殻とが混在している脱ぷ処理後の

処理物に作用して、玄米と籾殻とに選別して分離する風選部１３、風選部１３にて分離された玄米に含まれる石などの夾雑物を取り除く下部側の選別部としての石抜機１４、籾摺り処理が終了した後の玄米又は投入された玄米から糠を取り除く精米処理を実行する精米部１５、投入用ホッパー５に投入された処理対象粒を異物除去装置１１を介して籾摺部１２に送る第１揚送コンベア１６、石抜機１４で石などの異物が除去された玄米を精米部１５に送る第２揚送コンベア１８などが設けられている。この実施形態では、籾摺部１２と風選部１３とにより、本発明に係る籾摺装置が構成される。

【００２５】

第１揚送コンベア１６は、投入用ホッパー５の左横側に位置する状態で設けられている。詳細な構成については説明はしないが、第１揚送コンベア１６は、図４に示すように、上下方向に沿って張設された無端回動ベルト１６ａに複数のバケット１６ｂが備えられたバケットコンベアにて構成され、投入用ホッパー５に投入された処理対象粒をバケット１６ｂにより上揚搬送して、上端部からシュータ１９を介して、粒体選別装置の一例としての異物除去装置１１に向けて排出する。

【００２６】

図２及び図３に示すように、異物除去装置１１は、第１揚送コンベア１６の後側であって且つ籾摺部１２の上方に位置している。この異物除去装置１１は、投入用ホッパー５に投入された処理対象粒（籾）が籾摺部１２に投入される前に、処理対象粒からワラ屑や他の夾雑物を除去するように篩い式に構成されている。

【００２７】

図５に示すように、異物除去装置１１は、平面視で矩形枠状の支持ケース２０の内部の上部側箇所に支持されている。支持ケース２０の内部の下部側箇所であって異物除去装置１１の下方側箇所には、異物除去装置１１を漏下した処理対象粒（籾）を、籾摺部１２の入口部２１に案内する下窄まり状の籾案内部２２と、異物除去装置１１にて除去されて異物除去装置１１の搬送終点部から下方に落下する夾雑物を、下方に備えられた第１排出部としての第１回収容器２３に案内する下窄まり状の異物案内部２４とが備えられている。

【００２８】

〔異物除去装置〕

異物除去装置１１について説明する。

図６及び図７に示すように、異物除去装置１１は、前後方向に沿う第１横軸芯Ｘ１周りで回転する駆動輪体としての駆動ローラ２５、第１横軸芯Ｘ１と平行な第２横軸芯Ｘ２周りで回転する従動輪体としての従動ローラ２６、駆動ローラ２５と従動ローラ２６とにわたって巻回されるとともに、粒体としての処理対象粒を選別漏下する複数の通過孔２７ａを有する無端回動帯２７、駆動ローラ２５を回動駆動する電動モータ２８、各部材を支持する支持枠体２９等を備えている。

【００２９】

異物除去装置１１の搬送方向上手側箇所の上部には、第１揚送コンベア１６から排出される処理対象粒を受け入れて無端回動帯２７に供給する受入部３０が備えられている。受入部３０には、搬入される処理対象粒を受止めて流下案内しながら横幅方向に均すための複数の流下板３１が備えられている。第１揚送コンベア１６からシュータ１９を介して同じ箇所に集中的に搬入されることがあっても、受入部３０により、処理対象粒を横幅方向に均した状態で無端回動帯２７に供給することができる。さらに、受入部３０の下端部の搬送方向下手側箇所には、処理対象粒を均平化させるための弾性材としての軟質の合成樹脂材からなる均し板３２が設けられている。

【００３０】

無端回動帯２７は網状体にて構成されている。すなわち、図７に示すように、細い棒状体が、横幅方向全幅に亘って延びる状態で、且つ、回動方向に間隔をあけて複数備えられている。隣り合う棒状体同士を、横幅方向両側端部及び横幅方向の中間部の２箇所において絡み合わせて網状体を形成し、網状体が無端状に接続されて無端回動帯２７が構成されている。

【００３１】
無端回動帯２７に形成される多数の通過孔２７ａは、回動方向に沿う幅が１粒の籾だけが通過可能な程度の狭幅に設定され、横幅方向に沿う幅がコンベア搬送幅の略３分の１の幅に相当する広幅に形成されている。このように通過孔２７ａは横幅方向に長い横長状に形成されている。通過孔２７ａの横幅は、籾だけでなく、処理対象粒に含まれるワラ屑Ｋ等の長尺の夾雑物も通過可能な幅に形成されている。
【００３２】
無端回動帯２７の上側回動面２７Ａと下側回動面２７Ｂとの間に、上側回動面２７Ａを下方側から摺動案内する固定ガイド３３が備えられている。固定ガイド３３は、無端回動帯２７の通過孔２７ａの横幅よりも小さい間隔をあけて回動方向に沿って延びる複数のガイド部３４を備えている。複数のガイド部３４は、横方向に沿って所定の間隔をあけて並び、１個の通過孔２７ａの横幅内に３個のガイド部３４が位置する状態で備えられている。複数のガイド部３４は、夫々、縦向き姿勢で回動方向に延びる帯状の板体からなり、平面視矩形枠状の連結部３５に一体的に連結されている。
【００３３】
図６に示すように、固定ガイド３３における連結部３５の横幅方向両側の側板３５ａが、回動方向に間隔をあけて２個ずつ備えられるボルト３６により、支持枠体２９の横幅方向両側の側枠部２９ａに連結されている。このように固定ガイド３３は支持枠体２９に支持されている。
【００３４】
固定ガイド３３の支持枠体２９に対する上下位置を変更可能な位置調整機構３７が備えられている。側板３５ａのボルト挿通孔はボルト３６が挿通した状態で上下位置が固定される円形孔に形成され、側枠部２９ａのボルト挿通孔は、ボルト３６が挿通した状態で上下方向に移動可能な長孔に形成されている。従って、固定ガイド３３の上下位置を長孔の範囲内で変更調整することが可能であり、この長孔を介してボルト３６にて連結される機構が位置調整機構３７に対応する。
【００３５】
駆動ローラ２５及び従動ローラ２６は、ベアリング３８を介して回動自在に支持枠体２９に支持されている。電動モータ２８は、モータ本体２８Ａがブラケット４０を介して支持枠体２９の側枠部２９ａに支持され、出力軸２８Ｂが駆動ローラ２５に連動連結されている。電動モータ２８により駆動ローラ２５が駆動されると、駆動ローラ２５に設けられた２つのスプロケット４１が無端回動帯２７に噛み合い連動して、無端回動帯２７が回動駆動される。
【００３６】
固定ガイド３３における連結部３５の搬送方向下手側の側板３５ｂは、籾案内部２２と異物案内部２４との境界部分に対応する位置に備えられている。従って、この搬送方向下手側の側板３５ｂが仕切り部材に対応する。搬送方向下手側の側板３５ｂの下端部と無端回動帯２７の下側回動面２７Ｂとの間の隙間を埋める隙間埋め部材４２が備えられている。隙間埋め部材４２は、搬送方向下手側の側板３５ｂにボルト連結にて取り付けられている。隙間埋め部材４２は弾性体としての軟質な合成樹脂材からなり、無端回動帯２７と接触しても損傷することなく自由に退避することができるので、無端回動帯２７に近付けて隙間を塞ぐことができ、ワラ屑等が籾案内部２２に混入したり、籾が異物案内部２４に混入することを回避できる。
【００３７】
無端回動帯２７の下側回動面２７Ｂよりも下側に位置する籾案内部２２と異物案内部２４との境界部分には、無端回動帯２７の下側において、ワラ屑等が籾案内部２２に混入したり、籾が異物案内部２４に混入することを回避するための下側仕切り部材３９が設けられている。このようにして無端回動帯２７との間の隙間をできるだけ小さくするようにしている。
【００３８】

異物除去装置１１は、支持ケース２０の上部側から入れ込む状態で設置され、支持枠体２９の回動方向両側の連結枠部２９ｂが、支持ケース２０の回動方向両側の側壁に間隔をあけて設けられた一対の受止め具４３に載置支持されている。メンテナンス作業の際には、異物除去装置１１を支持ケース２０から上方に持ち上げて容易に取り出すことができる。

【００３９】

この異物除去装置１１においては、第１揚送コンベア１６により処理対象粒が受入部３０に供給されると、処理対象粒は受入部３０の下端出口から無端回動帯２７に供給され、無端回動帯２７が回動するのに伴って、籾Ｍは通過孔２７ａから漏下して籾案内部２２を通して籾摺部１２の入口部２１に案内され、通過孔２７ａを漏下せずに搬送終点部から下方に落下するワラ屑Ｋ等は異物案内部２４を通して、第１回収容器２３に回収される。

【００４０】

受入部３０の下端出口において、処理対象粒が一部の領域に偏った状態で供給されることがあっても、均し板３２によって均平にさせることができる。又、図７に示すように、長尺のワラ屑Ｋは、横向き姿勢になると、無端回動帯２７の通過孔２７ａを通過することが可能であるが、無端回動帯２７の下方側に備えられた固定ガイド３３によって受止められて搬送終点部まで搬送することができる。この構成では、棒状体同士を絡み合わせて形成される網状体からなる無端回動帯２７において、棒状体の絡み合い箇所にワラ屑Ｋが挟み込まれて堆積する等のおそれが少なく、長期にわたり良好に処理を行える。

【００４１】

〔籾摺部〕

次に、籾摺部１２について説明する。図８に示すように、籾摺部１２は、籾を脱ぷするインペラ式の籾摺処理部４４と、異物除去装置１１から供給された処理対象粒（籾）を籾摺処理部に案内する粒体案内部４５とを備えている。

【００４２】

図５に示すように、支持台４６の上部に筐体としての箱形の本体ケーシング４７が備えられている。この本体ケーシング４７は、後述する複数の装置を支持するフレーム体として機能している。粒体案内部４５がこの本体ケーシング４７の内部に収納される状態で備えられ、籾摺処理部４４が本体ケーシング４７の横一側外面としての後側壁４７Ａの外面に支持される状態で備えられている。

【００４３】

図８に示すように、粒体案内部４５は、上方の異物除去装置１１の籾案内部２２から排出されて入口部２１から供給される籾を一時貯留するとともに、流下案内部４９によって籾を斜め下方に流下案内するホッパー４８を備えている。

【００４４】

籾摺処理部４４について説明する。

図８，９，１０に示すように、籾摺処理部４４は、横軸芯Ｘ３まわりで回転するインペラ部５０と、インペラ部５０の径方向内方側箇所に籾を供給する籾供給部５１と、それらを覆う脱ぷケース５２とを備えている。

【００４５】

脱ぷケース５２は、インペラ部５０の外周部を覆うように、回転軸芯方向に所定幅を有する略円筒状に形成されている。脱ぷケース５２におけるインペラ部５０の外周部に位置する略円筒状の外周部には、その内面側にインペラ部５０の外周部を覆う外側脱ぷ部としてのライナー５３が備えられている。ライナー５３は、例えば、ウレタン等の軟質材を用いて帯板状に形成されている。脱ぷケース５２には、インペラ部５０の回転に伴って発生する送風力により、脱ぷ（籾摺）が行われた後の処理物（玄米、籾殻、未処理の籾等を含む）を外部に搬送する搬送案内部５２ａが一連に連なる状態で形成されている。脱ぷケース５２の横外側部５２ｂは着脱可能な蓋体として形成され、複数のバックル機構５４により閉じ状態で保持されている。

【００４６】

籾供給部５１は、流下案内部４９の案内方向下手側に連なる状態で円筒状の籾案内体５５を備えている。籾案内体５５は、インペラ部５０の回転軸芯Ｘ３を中心として同一軸芯上に位置し、軸芯方向の幅がインペラ部５０の軸芯方向の幅と略同じである。

【００４７】

籾案内体５５には、軸芯方向一端側に籾入口５６が形成され、ホッパー４８から流下案内部４９を介して流下案内される籾が籾入口５６を通り、籾案内体５５の内部に案内されるように、流下案内部４９と連通接続されている。籾案内体５５の軸芯方向他端側は側壁部５７にて閉塞されている。側壁部５７は、後述する駆動軸５８を回動自在に支持する軸支持部を兼用している。

【００４８】

図９，１０，１１に示すように、籾案内体５５の外周部の一部の領域において、周方向に沿って複数の籾排出用開口５９が形成されている。具体的には、籾案内体５５の外周部のうち、最下端位置からインペラ部５０の回転方向下手側に向かって所定範囲にわたって複数（４個）の籾排出用開口５９が形成されている。各籾排出用開口５９は、軸芯方向に沿って長く周方向に幅狭の長孔状であり、周方向の開口幅よりも狭い間隔をあけて周方向に並ぶ状態で形成されている。

【００４９】

図１１に示すように、籾排出用開口５９の内周縁のうち、インペラ部５０の回転方向下手側の径方向外方側箇所６０が面取り加工されている。このように構成することで、籾案内体５５の内部に供給された籾が、複数の籾排出用開口５９の夫々からインペラ部５０に向けて排出され易くなる。

【００５０】

図８に示すように、本体ケーシング４７の籾摺処理部４４とは反対側の前側壁４７Ｂから流下案内部４９及び籾供給部５１の中心部を通過して籾摺処理部４４の外側まで延びる駆動軸５８が備えられている。この駆動軸５８は、本体ケーシング４７の前側壁４７Ｂ及び籾案内体５５の側壁部５７において、ベアリング６１を介して回転自在に支持されている。

【００５１】

駆動軸５８の籾摺処理部４４とは反対側箇所が、本体ケーシング４７の内側下部に備えられた電動モータ６２に連動連結されている。駆動軸５８の籾摺処理部４４側の端部は、インペラ部５０に一体回転自在に連結されている。従って、電動モータ６２を駆動することで、インペラ部５０を回転駆動することができる。

【００５２】

籾案内体５５の内部には、駆動軸５８に取り付けられて、インペラ部５０の回転軸芯と同一軸芯周りで回転する送り出し羽根６３（羽根体の一例）が備えられている。送り出し羽根６３は、駆動軸５８に外嵌されたボス部６４の外周部に一体的に形成されている。送り出し羽根６３は、径方向外方に放射状に張り出す状態で６枚形成されている。各送り出し羽根６３は、夫々、径方向外方側への張り出し量が軸芯方向において籾入口５６側箇所は、籾入口５６に近づくほど順次小さくなるように形成されている。このようにして、ホッパー４８から流下案内部４９を介して供給される籾が籾入口５６を通って籾案内体５５の内部に入り込み易くなっている。

【００５３】

図８，９，１０に示すように、インペラ部５０は、径方向外方側に向けて放射状に延びる複数のインペラ羽根６５と、籾供給部５１から排出された籾を回転軸芯方向に沿って分散させて、隣り合うインペラ羽根６５同士の間の空間に案内する分散案内部材６６とを備えている。

【００５４】

複数のインペラ羽根６５は、籾供給部５１により供給された籾を径方向に沿って延びる摺動案内面６７にて摺動案内しながら、回転に伴う遠心力にて径方向外方に案内する。各インペラ羽根６５は、板状の金属材にて形成され、幅広の摺動案内面６７を形成している

。

【００５５】

複数のインペラ羽根６５夫々の径方向外方側箇所に、一体的に回転する状態で、摺動案内面６７に対して交差する衝突面６８を有する内側脱ぷ部として機能する籾案内ブロック体６９（受止め体の一例）が備えられている。籾案内ブロック体６９は、軟質の合成樹脂であるウレタンからなる軟質材を用いて一体成形にて構成されている。

【００５６】

インペラ羽根６５の軸芯方向両側部には夫々、合成樹脂材からなる円板状の支持プレート７０，７１が備えられ、各インペラ羽根６５の左右両側の側面が各支持プレート７０，７１に連結されている。そして、外側の支持プレート７０がボス部７２を介して駆動軸５８にトルク伝達可能に連動連結されている。

【００５７】

分散案内部材６６は、回転軸芯方向に沿って設定間隔をあけて回転軸芯と直交する姿勢で並ぶ複数の区画形成部材７３と、周方向に間隔をあけて放射状に並ぶ複数の摺動案内部材７４とが一体的に組み付けられている。分散案内部材６６は、外側の支持プレート７０に一体的に固定されており、インペラ部５０と同様に、駆動軸５８にトルク伝達可能に連動連結されている。

【００５８】

隣り合う２つの区画形成部材７３により囲まれた領域において一つの籾通過部７５が形成されている。籾通過部７５は、回転軸芯方向に沿って一粒の籾の径方向外方への通過を許容する横幅を有し、回転軸芯方向に並ぶ状態で複数分割形成されている。具体的には、一つの籾通過部７５の横幅は、籾の長い方向の幅よりも狭く、籾の短い方向の幅よりも広く設定されている。籾通過部７５は、周方向全域にわたる状態で設けられ、複数の摺動案内部材７４によって周方向に複数の領域に区画されている。

【００５９】

流下案内部４９により籾案内体５５に流入案内された籾が複数の籾排出用開口５９から外方に排出される。そのとき、１つの籾通過部７５には回転軸芯方向において１粒ずつ籾が順次入り込むことが許容される。このように籾通過部７５に対する回転軸芯方向に沿う幅が、一粒ずつ入り込みが規制される幅に設けられるので、籾は軸芯方向に均されて分散された状態になる。

【００６０】

インペラ部５０が回転すると、回転に伴う遠心力にて、籾が、径方向外方に案内されて籾案内ブロック体６９の衝突面６８に衝突すると、その衝撃によって脱ぷ（籾摺処理）が行われ、籾が籾殻と玄米とに分離される。一部の籾は、脱ぷせずそのまま残る場合もあるが、インペラ部５０の回転に伴って外側のライナー５３に向けて投擲され、外側のライナー５３にて再度、脱ぷ処理が行われる。

【００６１】

脱ぷが行われて玄米と籾殻に分離された処理物は、インペラ部５０の回転に伴う送風力により、脱ぷケース５２の搬送案内部５２ａを通して風選部１３に搬送される。

【００６２】

〔風選部〕　次に、風選部１３について説明する。

図５、１２に示すように、風選部１３は、玄米と籾殻とが混在している籾摺処理部４４からの処理物を流下案内する風選用案内部７６と、風選用案内部７６を流下する処理物に選別風を作用させて、処理物を玄米と籾殻とに分離させる風選作用部７７とが備えられている。

【００６３】

図２，８に示すように、風選用案内部７６は、本体ケーシング４７の内部に収納される状態で備えられ、風選作用部７７が本体ケーシング４７の横一側外面としての後側壁４７Ａの外面に支持される状態で備えられている。そして、粒体案内部４５と風選用案内部７６とが横方向に並ぶ状態で備えられるとともに、籾摺処理部４４と風選作用部７７とが本

体ケーシング４７の後側壁４７Ａの外面に横並び状態で備えられている。

【００６４】

本体ケーシング４７の上部壁４７Ｃに風選用案内部７６の入口部７８が形成され、籾摺処理部４４の出口部すなわち脱ぷケース５２の搬送案内部５２ａと風選用案内部７６の上部に設けられた入口部７８とが、連通部としての接続管７９により連通接続されている。図３，５に示すように、この接続管７９は、籾摺処理部４４と風選作用部７７との間を通っている。インペラ部５０の回転に伴う送風力により、処理物が搬送案内部５２ａ及び接続管７９を通して風選用案内部７６の入口部７８に搬送される。

【００６５】

図１２に示すように、風選用案内部７６は、籾摺処理部４４からの処理物を流下案内する粒体流下用通路７６Ａと、その粒体流下用通路７６Ａに対して粒体案内部４５とは反対側に位置する緩衝用通風路７６Ｂとを備えている。粒体流下用通路７６Ａには、搬入される処理物を受止めて交互に反対方向に流下案内させる複数の流下板８０が備えられている。粒体流下用通路７６Ａの下部に位置する本体ケーシング４７の底部４７Ｄには、風選用案内部７６の排出部８１が形成されている。

【００６６】

緩衝用通風路７６Ｂは、略Ｕ字状の仕切り部材８２によって形成されている。本体ケーシング４７の籾摺処理部４４側の横側壁４７Ｅに外気取入れ口８３が形成され、粒体流下用通路７６Ａを横断する状態で、外気取入れ口８３と緩衝用通風路７６Ｂとを連通する選別用通風路７６Ｃが形成されている。

【００６７】

外気取入れ口８３が形成される本体ケーシング４７の籾摺処理部４４側の横側壁４７Ｅの内方側には、流下案内部４９の外方側の空き領域を利用して選別用通風路７６Ｃが形成されている。選別用通風路７６Ｃのうち、緩衝用通風路７６Ｂと粒体流下用通路７６Ａとの間には、玄米が緩衝用通風路７６Ｂに向けて流入するのを防止するための縦向き通風路７６Ｃ１が形成されている。緩衝用通風路７６Ｂにおける縦向き通風路７６Ｃ１と反対側には、本体ケーシング４７の上部壁４７Ｃに形成された風量調整用開口部８４に連通する調整用通風路８５が形成されている。外気取入れ口８３及び風量調整用開口部８４には、夫々、スライド式の遮蔽板８６が備えられ、遮蔽板８６をスライドさせて開口面積を変更することで選別風の風量を変更調整することができる。

【００６８】

尚、本体ケーシング４７の籾摺処理部４４側の横側壁４７Ｅの内方側においては、空き空間を利用して、異物除去装置１１の異物案内部２４を通して排出されるワラ屑等の夾雑物が通過する排出通路８７が形成されている。ワラ屑等の夾雑物は排出通路８７を通過して排出口８７ａから第１回収容器２３に排出されて回収される。

【００６９】

本体ケーシング４７の後側壁４７Ａの外面のうち緩衝用通風路７６Ｂに対応する箇所には、風選作用部７７が備えられている。そして、図５，１２に示すように、本体ケーシング４７の後側壁４７Ａには、風選作用部７７と緩衝用通風路７６Ｂとを連通する開口８８が形成されている。

【００７０】

粒体流下用通路７６Ａは、複数の流下板８０を交互に流下させることで、処理物を横幅方向に均等化させて、できるだけ薄い層状にさせることができる。そして、風選作用部７７に備えられたファン８９が開口８８を通して吸気することにより選別風が生起され、選別風が選別用通風路７６Ｃを通して通風する。上記したように層状になった処理物に対して選別風が作用して、軽い籾殻が風選作用部７７に向かって吸引され、重い玄米は下方の排出部８１から下方に排出される。ファン８９による吸引作用を緩衝用通風路７６Ｂを通して行うことで、粒体流下用通路７６Ａに対して、ファン８９の軸芯方向に沿って均等に通風させることができ、流下する処理対象粒に対して偏りが少なく略均等に選別風を作用させることができる。

【００７１】
図５に示すように、風選作用部７７は、脱ぷケース５２と同様な略円筒形状のファンケーシング９０の内部に、インペラ部５０の回転軸芯Ｘ３と平行な軸芯Ｘ４周りで回転するファン８９を備えている。ファンケーシング９０には、開口８８を通して吸引されて、ファン８９によって跳ね飛ばされた籾殻等の排出物を外方に案内する外方案内部９０ａが形成されている。この外方案内部９０ａには、排出物を設備の外側に案内する排出ダクト９１が接続されている。図示はしていないが、設備外方側において、排出ダクト９１に、例えばサイクロン式の集塵機等が接続されて、籾殻等の排出物が回収される。
【００７２】
〔伝動構造〕
籾摺処理部４４の籾摺用の回転体としてのインペラ部５０と、風選作用部７７の送風用回転体としてのファン８９とを伝動連結する動力伝達部としてのベルト伝動機構９２が備えられている。ベルト伝動機構９２は、平面視で、粒体案内部４５及び風選用案内部７６に対して、籾摺処理部４４及び風選作用部７７とは反対側の装置横外側部、すなわち、本体ケーシング４７の前側壁４７Ｂの外面に備えられている。ベルト伝動機構９２に動力を付与する駆動部としての電動モータ６２が風選用案内部７６の下方に備えられている。
【００７３】
具体的には、図３，８に示すように、ベルト伝動機構９２は、籾摺処理部４４及び風選作用部７７とは反対側の装置横外側部としての本体ケーシング４７の前側壁４７Ｂの外面に備えられている。電動モータ６２は、風選用案内部７６における粒体流下用通路７６Ａの下方側に位置して、本体ケーシング４７の底部４７Ｄに支持される状態で備えられている。ベルト伝動機構９２は、電動モータ６２の出力軸６２ａに取り付けられたプーリ９３と、ファン８９の駆動軸８９ａに取り付けられたプーリ９４と、籾摺処理部４４の駆動軸５８に取り付けられたプーリ９５と、それらに亘って巻回される伝動ベルト９６とを備えている。尚、図示はしないが、緊張力を付与するテンション機構も備えられる。ベルト伝動機構９２の外方側は、伝動ケース９８により覆われている。
【００７４】
〔籾・玄米の切り換え構造〕
図１２に示すように、籾摺部１２の粒体案内部４５と風選部１３の風選用案内部７６との間には、それらを仕切る仕切り部９９が備えられている。そして、その仕切り部９９の上部に、粒体案内部４５の入口部２１に供給された処理対象粒を粒体案内部４５に供給する第１供給状態と、入口部２１に供給された処理対象粒を風選用案内部７６に供給する第２供給状態とに切り換え自在な切換機構１００が備えられている。
【００７５】
切換機構１００は、入口部２１と粒体案内部４５とを連通させるとともに、入口部２１と風選用案内部７６とを遮断する第１姿勢と、入口部２１と風選用案内部７６とを連通させるとともに、入口部２１と粒体案内部４５とを遮断する第２姿勢とに切り換え揺動自在な切換板１０１と、切換板１０１を揺動操作する切換用モータ１０２とを備えている。切換用モータ１０２は、籾摺処理部４４及び風選作用部７７が存在する側の装置横外側部、すなわち、本体ケーシング４７の後側壁４７Ａの外面に備えられている。
【００７６】
図８に示すように、切換板１０１は、籾摺処理部４４の駆動軸５８と平行な支軸１０３により、揺動自在に本体ケーシング４７に支持されている。この切換板１０１が、第１姿勢に切り換えられると、本体ケーシング４７の上面に形成された入口部２１と籾摺処理部４４の粒体案内部４５とを連通させるとともに、入口部２１と風選用案内部７６の流下開始位置とを遮断する状態となる。切換板１０１が、第２姿勢に切り換えられると、入口部２１と風選用案内部７６の流下開始位置とを連通させるとともに、入口部２１と籾摺処理部４４の粒体案内部４５とを遮断する状態となる。
【００７７】
投入用ホッパー５に投入された処理対象粒は、第１揚送コンベア１６にて上揚搬送され

、異物除去装置１１を通過したのちに、入口部２１に供給される。そこで、処理対象粒が籾であるときは、切換板１０１を第１姿勢に切り換える。一方、処理対象粒が玄米であるときは、切換板１０１を第２姿勢に切り換える。この切換板１０１の切り換えは、切換スイッチ９の指令に基づいて、切換用モータ１０２を作動させて行う。

【００７８】

〔石抜機〕

前記本体ケーシング４７の下方であって、支持台４６の下方側内部にて囲まれた領域に、籾が投入された場合には籾摺処理及び風選処理が行われた後に、玄米が投入された場合には風選処理が行われた後に、処理対象粒に対して作用する揺動選別式の石抜機１４が備えられている。この石抜機１４については、詳述はしないが、供給された処理対象粒を揺動移送板１０４にて揺動移送しながら比重差により軽い玄米をそのまま流下させて一方側出口１０５から排出し、第２揚送コンベア１８により上揚搬送する。揺動移送板１０４の下層側に重い小石等の夾雑物を、貯留しながら反対側出口１０６から排出させるようになっている。反対側出口１０６から排出される小石等の夾雑物は第２排出部としての第２回収容器１０７に回収される。

【００７９】

図３に示すように、第２回収容器１０７は、支持台４６の横側に位置して、支持台４６と同様に、設備の床面に支持される状態で備えられている。そして、第１回収容器２３が第２回収容器１０７の上部側に重なる状態で載置支持される状態で設けられている。従って、第１回収容器２３と第２回収容器１０７とが、設備の横一側箇所に上下に並ぶ状態で備えられている。

【００８０】

〔精米部〕

石抜機１４による選別処理が終了した後の玄米は、第２揚送コンベア１８によって上揚搬送され、精米部１５に供給される。精米部１５は、詳述はしないが、上部に、第２揚送コンベア１８から供給される玄米を一時貯留する玄米ホッパー１０８と、玄米ホッパー１０８から供給される玄米の精米処理を精米処理部１０９とを備える。精米処理部１０９は、内部に精米室が形成され、その精米室の内部に駆動モータ１１０により縦軸芯周りで回転される精米ロール（図示せず）が備えられ、精米室に玄米が供給されて玄米から糠を取り除く精米処理が行われる。尚、詳述はしないが、精米室内の玄米が適正な圧力で精米されて、利用客が選択した精米白度に合った白度の米が得られるように、図示しない圧力調整機構にて圧力の調整が行われる。精米処理が終了して得られた白米は、白米ホッパー６に貯留され、その後、利用客が白米ホッパー６を開放することで別途用意した回収袋にて回収される。

【００８１】

〔別実施形態〕

（１）上記実施形態では、脱ぷ部として、インペラ部５０の外周側に設けられたライナー５３（外側脱ぷ部）と、インペラ羽根６５の径方向外方側に設けられた籾案内ブロック体６９（内側脱ぷ部）とを備える構成としたが、この構成に代えて、脱ぷ部として、籾案内ブロック体６９とライナー５３のうちの少なくともいずれか一方だけを備える構成としてもよい。

【００８２】

（２）上記実施形態では、インペラ部５０の駆動軸５８に送り出し羽根６３（羽根体）が備えられる構成としたが、この構成に代えて、駆動軸５８以外の他の専用の支持部材に送り出し羽根６３を取り付ける構成としてもよい。

【００８３】

（３）上記実施形態では、籾排出用開口５９の内周縁の径方向外方側箇所６０が面取り加工される構造としたが、このような面取り加工せずに、角部をそのまま残す構成としてもよい。

【００８４】

（４）上記実施形態では、送り出し羽根６３の径方向外方側への張り出し量が、回転軸芯方向において籾入口５６側ほど小さい構成としたが、送り出し羽根６３は回転軸芯方向全域に亘って同じ張り出し量にて形成してもよい。

【００８５】

（５）上記実施形態では、本体ケーシング４７にて一体的に支持される籾摺部１２と風選部１３とにより、本発明に係る籾摺装置が構成されるものを示したが、異物除去装置１１や石抜機１４等が一体的に支持される状態で備えられる籾摺装置でもよい。又、風選部１３を備えることなく、籾摺部１２だけで本発明に係る籾摺装置が構成してもよい。

【００８６】

（６）上記実施形態では、コイン式の精米処理設備に適用したものを示したが、籾摺処理だけを行う専用の籾摺装置であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【００８７】

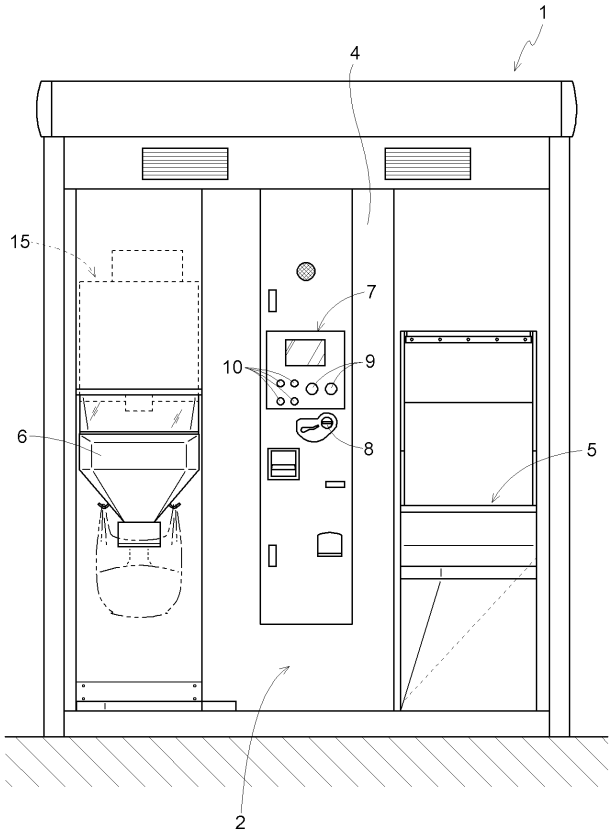
本発明は、インペラ式の籾摺処理部を備えた籾摺装置に適用できる。

【符号の説明】

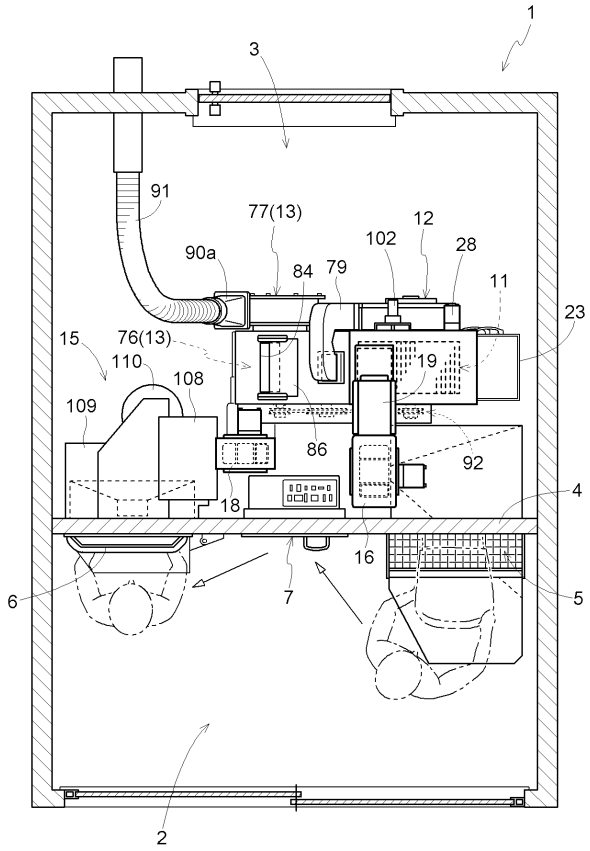
【００８８】

５０　インペラ部
５１　籾供給部
５３，６９　脱ぷ部
５５　籾案内体
５６　籾入口部
５８　回転駆動軸
５９　籾排出用開口
６０　径方向外方側箇所
６３　羽根体

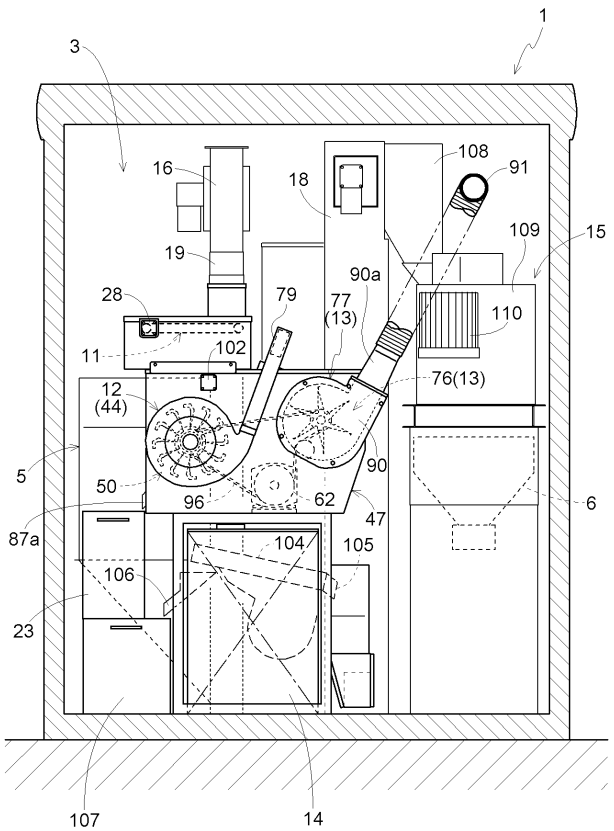
【図１】


1
4
15
7
10
9
6
8
5
2

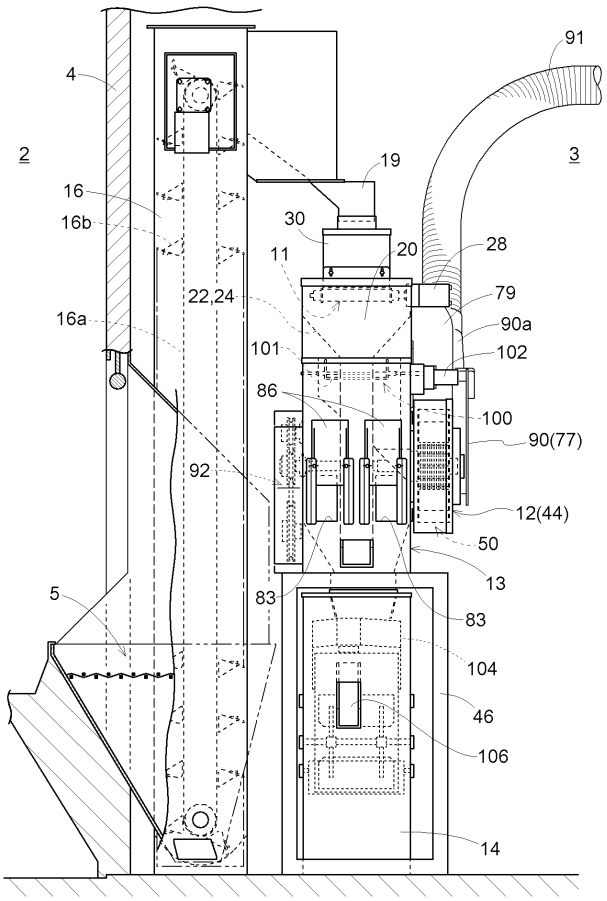
【図２】


1
3
91
77(13)
12
102
28
90a
84
79
11
23
15
76(13)
110
19
108
109
86
92
18
4
16
6
7
5
2

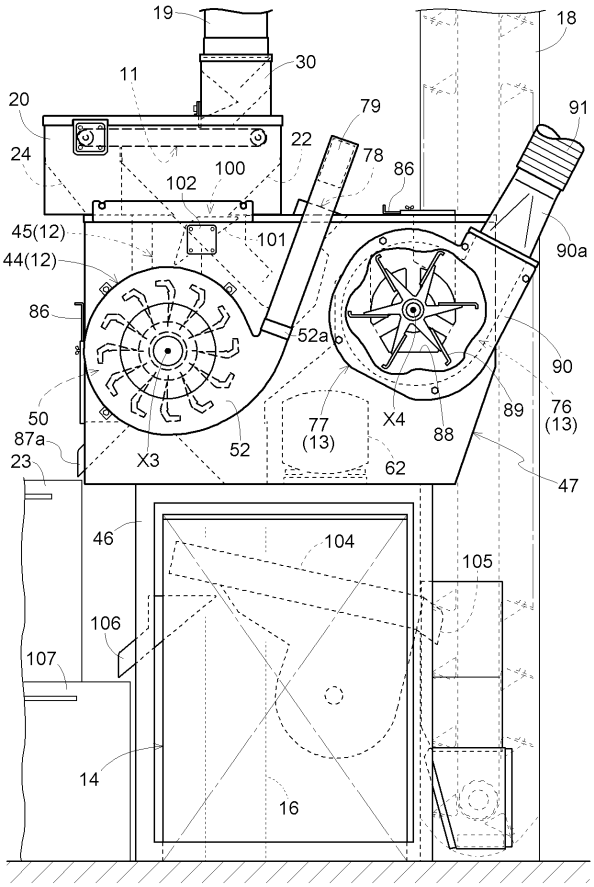
【図３】


1
3
16
18
108
91
109
15
19
28
79
77
(13)
90a
110
11
102
76(13)
12
(44)
5
50
90
96
62
47
6
87a
104
105
106
23
107
14

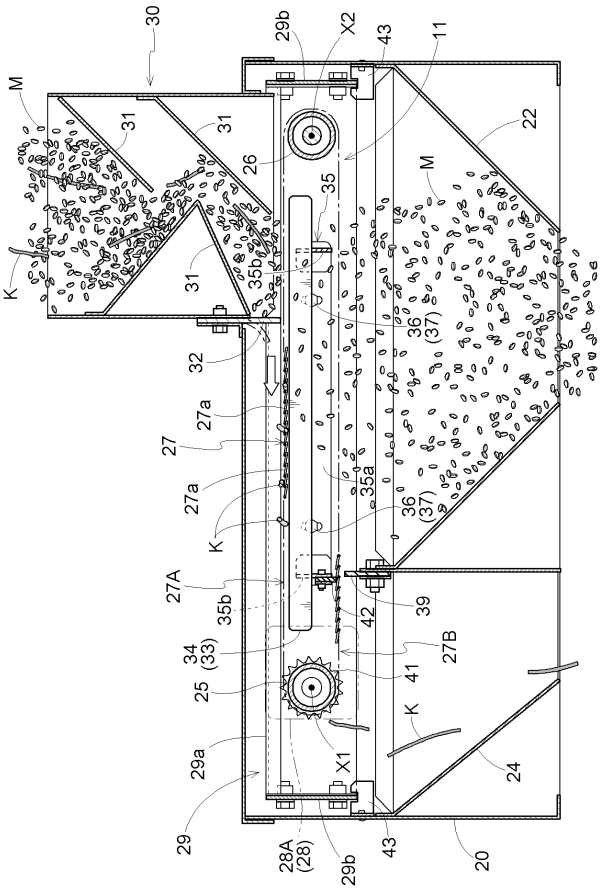
【図４】


91
4
2
19
3
16
16b
30
20
28
11
22,24
79
16a
90a
102
101
86
100
90(77)
92
12(44)
50
13
5
83
83
104
46
106
14

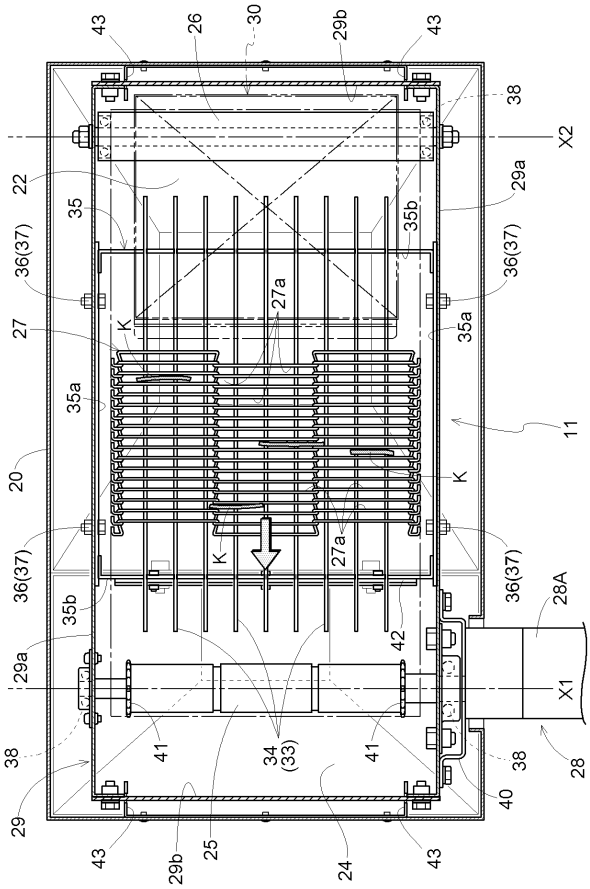
【図５】


19
18
30
11
20
79
91
24
22
78
86
100
102
45(12)
101
90a
44(12)
86
52a
90
50
89
76
(13)
87a
77
(13)
X4
88
X3
52
62
23
47
46
104
105
106
107
14
16

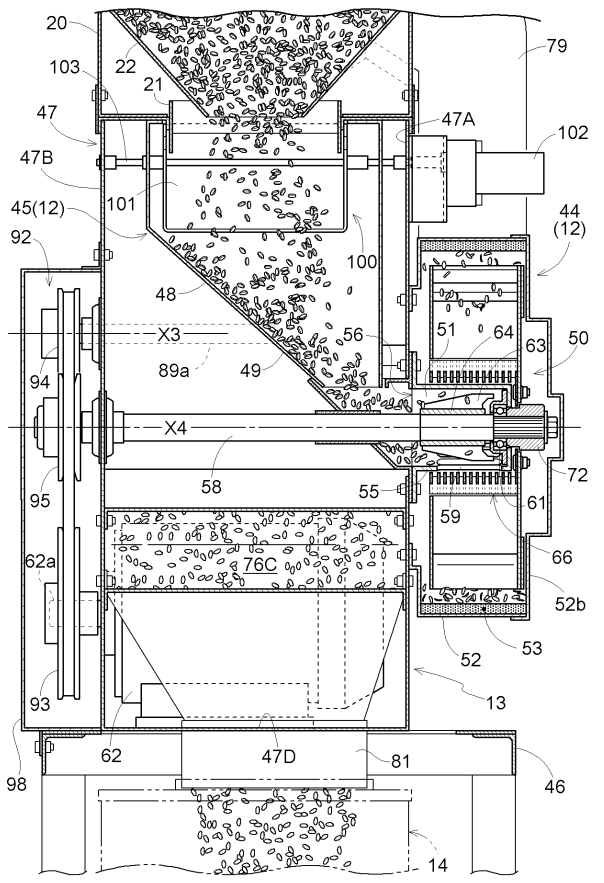
【図６】


30
29b
X2
43
11
M
31
31
22
26
35
M
K
31
35b
36
(37)
32
27a
27
35a
27a
36
(37)
K
27A
35b
39
42
34
(33)
27B
25
41
K
29a
X1
24
29
28A
(28)
29b
43
20

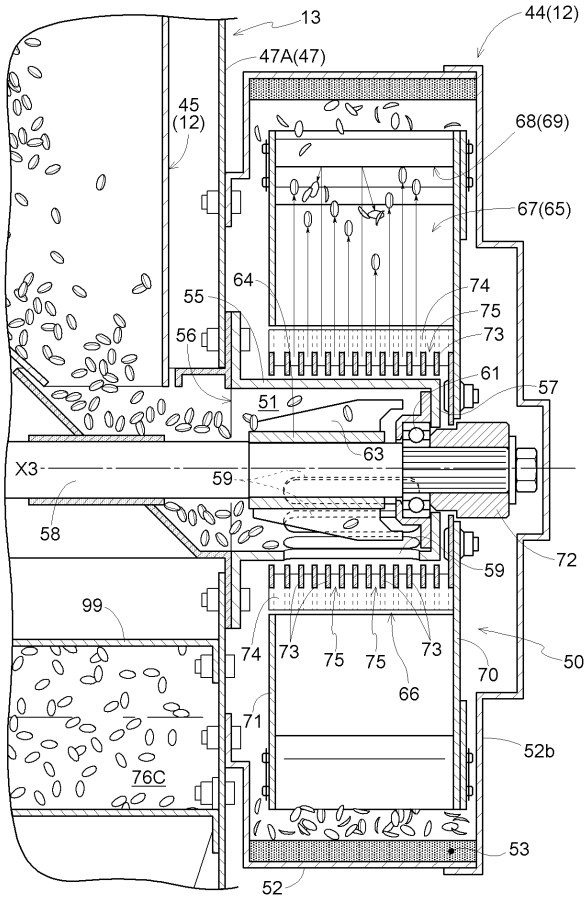
【図７】


43
26
30
29b
43
38
X2
22
29a
35
35b
36(37)
36(37)
27a
27
K
35a
35a
11
20
K
K
27a
36(37)
36(37)
28A
35b
42
29a
X1
38
41
34
(33)
41
38
28
29
40
43
29b
25
24
43

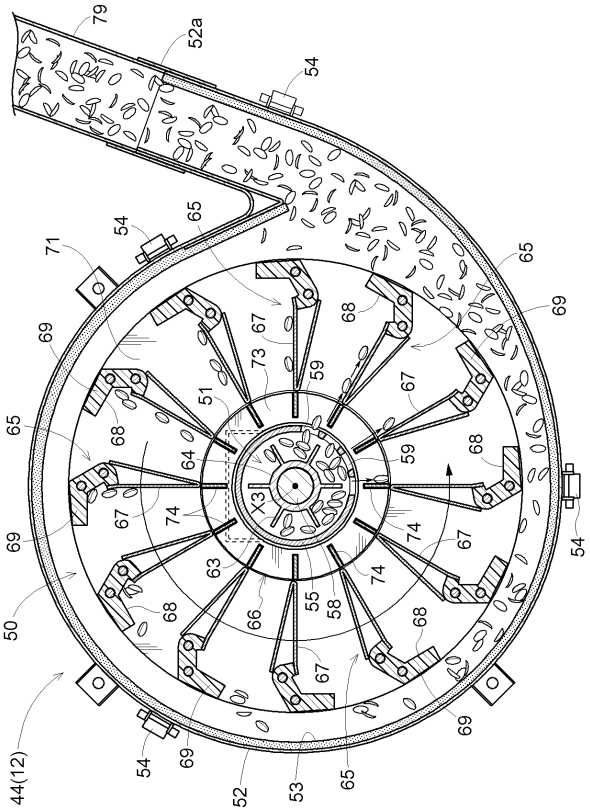
【図８】


20
79
103
22
21
47
47A
102
47B
101
45(12)
44
(12)
92
100
48
X3
56
51
64
63
50
89a
49
94
X4
72
58
55
95
59
61
62a
76C
66
52b
52
53
93
13
62
47D
81
46
98
14

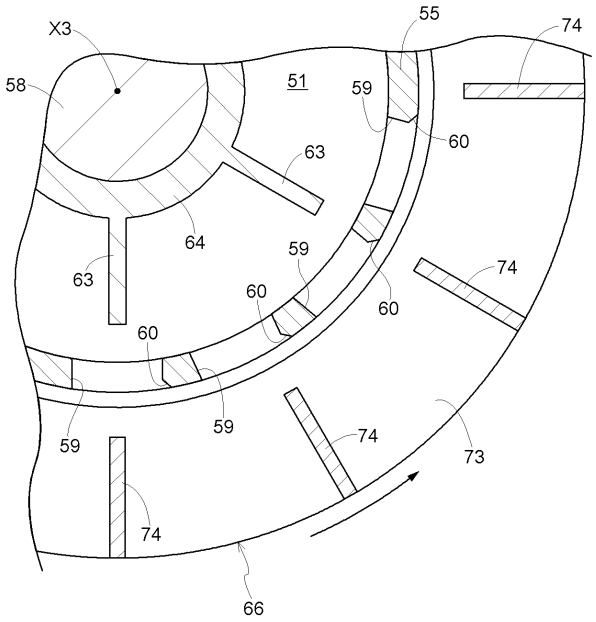
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】

