

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4150836号
(P4150836)

(45) 発行日 平成20年9月17日 (2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日 (2008.7.11)

(51) Int. Cl.

F 1

B 0 7 B 4/02 (2006.01)**B 0 4 C** 5/08 (2006.01)**B 0 7 B** 11/06 (2006.01)**B 0 2 B** 5/02 (2006.01)

B 0 7 B 4/02

B 0 4 C 5/08

B 0 7 B 11/06

B 0 2 B 5/02 1 0 4

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-192799

(22) 出願日 平成11年7月7日 (1999.7.7)

(65) 公開番号 特開2001-17923 (P2001-17923A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

審査請求日 平成18年5月24日 (2006.5.24)

(73) 特許権者 000151863

株式会社東洋精米機製作所

和歌山県和歌山市黒田 1 2 番地

(74) 代理人 100074561

弁理士 柳野 隆生

(72) 発明者 雑賀 慶二

和歌山県和歌山市黒田 1 2 番地 株式会社

東洋精米機製作所内

審査官 中澤 登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 穀類の異物選別方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送風と吸引により循環する空気における、穀粒群の落下経路を横切る方向の空気の流れの中に穀粒群を拡散状態で落下させ、前記落下経路を横切る方向の全ての空気を強制的に穀粒群を通過させることにより、穀粒群中に混入している害虫を含んだ異物を分離し、該異物が除去された状態で穀粒群を排出することを特徴とする穀類の異物選別方法。

【請求項 2】

穀粒群を通過した空気中から異物を分離、捕集するとともに、異物を分離除去した後の空気を循環させることを特徴とする請求項 1 記載の穀類の異物選別方法。

【請求項 3】

穀粒群を通過した空気中からサイクロンにより異物を分離するとともに集塵機により捕集することを特徴とする請求項 2 記載の穀類の異物選別方法。

【請求項 4】

穀類の袋詰め直前またはそれに近い工程で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の穀類の異物選別方法。

【請求項 5】

穀粒群の投入口と排出口とを上下に設けるとともに、前記投入口と排出口とを結ぶ穀粒群の落下経路を挟んで両側に空気の流入口と流出口とを設けてなる選別室と、前記穀粒群投入口から選別室内へ投入する穀粒群を拡散させる穀粒群拡散手段と、前記空気流入口から選別室内に空気を吹き込む送風機と、前記選別室の空気流出口から流出する空気中から

異物を分離するサイクロンと、該サイクロンにより分離した異物を捕集する集塵機と、異物を分離除去したサイクロン内の空気を前記送風機に供給する送風路とを備えることを特徴とする穀類の異物選別装置。

【請求項 6】

前記送風機が、円筒状筐体内にファンを設け、前記筐体壁面の接線方向に前記選別室の空気流入口に連通する空気吹き出し筒を突設するとともに、軸方向両端部に設けた空気取り入れ口を前記送風路に連通させたものである請求項 5 記載の穀類の異物選別装置。

【請求項 7】

穀類の袋詰め装置の直前またはそれに近い工程に設置してなる請求項 5 又は 6 に記載の穀類の異物選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、精白米等の穀粒群中に混入している害虫、糠、ゴミ、砕粒等の異物を選別除去する方法及び装置に関し、特に、穀類の精選工程や加工工程において、穀粒群中に発生、混入している害虫を確実に選別除去する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

精選工程や加工工程における穀類には、ゴミ、石、糠等の種々の異物が混入していることがあるが、更に、穀類には害虫が発生することは周知のとおりである。穀類に発生する害虫としては、コナナガシנקイ、ノシマダラメイガ、コクヌストモドキ、ジンサンシバンムシ、ゾウムシ等々が知られている。穀類におけるこれら害虫の存在が特に問題となるのは、精白米等の一般消費者に渡る商品中に害虫が混入している場合、たちまち欠陥商品として苦情、返品が起こることである。このため、穀類を精選、加工する工場では、害虫の存在に神経をとがらせ、その除去に多大な努力を払っている。

【0003】

穀粒群中に混入している異物を選別除去する方法としては、篩を用いて選別する方法や石抜きに代表される比重選別法等があるが、前記のような業者の努力にもかかわらず、穀類中の異物、とりわけ害虫の完全な除去は必ずしも達成できていないのが現状である。その理由は、従来の選別方法や選別装置では、穀粒よりも大きな害虫は比較的簡単に選別除去できるが、穀粒より小さな害虫を除去することが困難だからである。即ち、穀類の異物の選別方法としては、穀粒との大きさの違い、比重の違い、色彩の違い等で穀粒群中の異物を判別して除去するものがあるが、例えば前記のような穀粒との大きさ、比重、色彩等の違いにより異物を判別できたとしても、異物が穀粒に付着している場合、例えば穀粒にしがみついている害虫は、その穀粒とともに良品として選別され、穀粒から分離除去できないからである。そして、小さな害虫は、そのほとんどが穀粒にくらいついているのであるから、これが除去されずに商品となって消費者の元に渡ってしまうのである。更に問題なのは、生産者から消費者へ商品が渡る流通の過程で、商品中に混入している害虫が繁殖し、その数が増加することである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記の点に鑑み、穀粒群中の異物、特に穀粒群中の害虫を簡単かつ確実に分離除去するとともに、分離除去した異物が再び穀粒群に混入することのない穀類の異物選別方法及び装置を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る穀類の異物選別方法は、送風と吸引により循環する空気における、穀粒群の落下経路を横切る方向の空気の流れの中に穀粒群を拡散状態で落下させ、前記落下経路を横切る方向の全ての空気を強制的に穀粒群を通過させることにより、穀粒群中に混入している害虫を含んだ異物を分離し、該異物が除去された状態で

10

20

30

40

50

穀粒群を排出することを特徴とするものである。また、本発明は、前記した穀類の異物選別方法において、穀粒群を通過した空気中から異物を分離、捕集し、この異物を分離除去した空気を循環させることを特徴とするものである。更に、本発明は、前記した穀類の異物選別方法において、穀粒群を通過した空気中からサイクロンにより異物を分離するとともに集塵機により捕集することを特徴とするものである。

【0006】

即ち、本発明者は、前記のように、穀類からの害虫の完全除去という目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、穀粒にくらいついている小さな害虫も、これを穀粒とともに自然落下させた際には、しがみついていた穀粒から離れるか、少なくとも離れやすい状態となるだけでなく、多くの場合、それら害虫が羽根を広げることを知見した。その理由は定かではないが、しがみついていた穀粒が落下することによる危険を害虫が本能的に察知して、自らの危険を回避すべく穀粒から離れようとするのではないかと推測される。いずれにしても、穀粒を自然落下させると、害虫は穀粒より離れやすい状態になることから、本発明者は、穀粒群を空気の流れの中に落下させることで、穀粒にしがみついている害虫を空気流の作用により容易に穀粒から分離除去できるとの着想を得た。しかし、この場合、単に穀粒群を空気の流れの中へ落下させるだけでは、穀粒群中の害虫等の異物を完全に除去することはできない。その理由は、穀粒群を空気の流れの中へ落下させると、空気流は滝のように流下する穀粒群による抵抗を受け、その全てが穀粒群を通過することはできず、一部の空気は異物とともに穀粒群に巻き込まれるからである。更には、空気流により一旦穀粒群から分離除去された害虫が再び穀粒群中へ混入するおそれもある。また、この穀粒群を空気の流れの中に落下させる方法の場合、穀粒群に空気が当たると、穀粒群が乾燥されて亀裂が生ずるという問題もある。そこで、本発明では、落下する穀粒群に対して空気を送風するだけでなく同時に穀粒群を通過させる空気の吸引を行うことで空気を循環させるようにした。即ち、前記穀粒群を通過させる空気を吸引し、これを例えばサイクロンに導くことで全ての空気を強制的に穀粒群を通過させて穀粒群から害虫等の異物を完全に分離するとともに、分離した害虫等の異物を集塵機等で捕集することで、一旦除去した害虫等が再び穀粒群に混入することを防止し、且つ、この異物を分離除去した空気を循環させて、これを再び空気流として穀粒群を通過させるようにすることで、空気流に接触する穀粒群の乾燥をも防止するようにしたのである。

【0007】

このように、本発明では、穀粒群を空気の流れの中に拡散状態で落下させて穀粒群中に混入している害虫等の異物が分離されるとともに、分離された異物はサイクロンや集塵機等により除去され、再び穀粒群に混入することがない。しかも、穀粒群に接触する空気は循環されて繰り返し穀粒群に接触することで穀粒の水分により調湿されることから、送風により穀粒群を過度に乾燥させて亀裂を発生させることがない。しかも、この空気を循環させる方法では、新たに外部から取り入れる空気はほとんどないことから、穀粒群中に新たに異物が混入するおそれもない。

【0008】

ところで、本発明に類似する穀類の選別方法として、唐箕という、風力を利用する器具を用いた方法が古くからよく知られている。この唐箕を用いた選別方法は、羽根車により風をおこし、この風の流れの中へ漏斗状の投入口から穀粒群を拡散させて落下させ、比重差により選別する方法である。しかしながら、本発明と唐箕を利用した分別方法とは、以下のような明らかな相違がある。即ち、唐箕の場合には、空気の流れは送風のみによる一方通行であり、また、害虫を除去することを目的としない。このため、穀粒群に混入していた害虫は、空気流により穀粒群から一旦分離除去されても、再び穀粒群中へ舞い戻ってしまうおそれがあり、それを防止するために、排気口に防虫網等を設けたとしても、小さな虫は網目を通過してしまうし、さらにこれを防止せんとして網目を小さなものにとすると、塵芥により網目が目詰まりして背圧が高くなり、それだけでなく良品の出口に出る風が一層多くなり、害虫も良品の方へ吐き出され、選別能力が低下してしまう結果となる。これに対し、本発明によれば、穀粒群中に混入している害虫は、空気の流れにより穀粒群から

分離されるとともに、分離された害虫はサイクロンや集塵機等により捕集されることから、分離除去された害虫が再び穀粒群中へ混入することはない。しかも、唐箕のように空気の流れが送風のみによる一方通行の場合、滝のように落下する穀粒群の抵抗により穀粒群に接触する全ての空気が穀粒群を通過することができず、その一部は落下する穀粒群に巻き込まれて穀粒群とともに排出されることから、この穀粒群とともに排出される空気中に害虫が混入する可能性を否定できない。これに対し、本発明においては、落下する穀粒群を通過する空気は、循環使用するために送風と同時に吸引されることから、空気流は100%穀粒群を通過し、しかも穀粒群を通過した空気中から異物を除去する際に異物とともに一部循環系外へ排出される空気量を補うべく、穀粒群に接触する空気流は、周辺の空気さえ巻き込みながら、その全てが穀粒群を通過することから、穀粒群中の害虫等の異物を確実に分離除去することができる。更に、前記のように穀粒群に接触する空気の流れが送風のみの方通行の場合には、空気流により被選別物である穀粒が過度に乾燥されて亀裂が入るおそれがあった。特に精白米の場合には、過度の乾燥により米粒に亀裂が入ると食味不良の原因になる。これに対し、循環する空気の流れの中に穀粒群を拡散状態で落下させる本発明によれば、前記のように、被選別物である穀粒群に接触することで穀粒の水分により空気流の空気の含水率が自ずと当該穀粒を過度に乾燥させない程度に適度に調整されることから、特別な調湿装置や調湿操作を必要とせず、異物の選別装置の構造及び選別操作が簡単で済むという利点もある。

10

【0009】

上記のような本発明による穀類からの異物の選別は、穀類を製品として袋詰めする直前の工程またはこれに近い工程で行うことが好ましい。なぜなら、上記方法により穀類から完全に異物を除去しても、製品として袋詰めするまでに多くの工程を長時間かけて経ることで、その間に再び異物が混入してしまっは無意味だからである。

20

【0010】

次に本発明方法を実施するための装置について説明する。本発明方法を実施するための異物選別装置は、例えば、穀粒群の投入口と排出口とを上下に設けるとともに、前記投入口と排出口とを結ぶ穀粒群の落下経路を挟んで両側に空気の流入口と流出口とを設けてなる選別室と、前記穀粒群投入口から選別室内へ投入する穀粒群を拡散させる穀粒群拡散手段と、前記空気流入口から選別室内に空気を吹き込む送風機と、前記選別室の空気流出口から流出する空気中から異物を分離するサイクロンと、該サイクロンにより分離した異物を捕集する集塵機と、異物が分離除去された空気を前記送風機に供給する送風路とを備えたものである。

30

【0011】

前記選別装置においては、前記サイクロンとして、その軸方向中央部から端部に向かうに従って縮径する一対の円錐部を有し、各円錐部の先端には前記送風路に連通する内筒を、中央大径部の壁面には前記集塵機に連結する異物排出口を設けるとともに、前記選別室の空気流出口から流出する空気を壁面の接線方向から流入させる流入口を設けたものを用いることが好ましい。

【0012】

前記構造のサイクロンの場合には、選別室の空気流出口から流出する異物の混入した空気が、該サイクロンの壁面に設けた流入口からサイクロン内へ接線方向に流入し、流入した空気はサイクロン中で高速の旋回流となる。これにより、空気中に混入している異物は遠心力により一対の円錐部の壁面へ分離されるとともに、両円錐部が接合する中央大径部に集められ、大径部壁面に設けた異物排出口から集塵機へと排出され捕集される。一方、異物が分離除去された空気は、サイクロン両端部に位置する各円錐部の先端に設けた内筒から排出され、送風機により吸引されて該内筒に連通する送風路を通過して送風機に供給され、該送風機によって再び選別室内へ吹き込まれる。このサイクロンを用いることで、循環する空気中から効率よく異物を分離除去でき、かつ異物が分離除去された空気は、一対の円錐部のそれぞれから送風機に送られることから、空気の循環を円滑に行うことができる。また、送風機にはサイクロンにより異物を除去された後の清浄な空気のみが供給される

40

50

ことから、被選別物である穀粒群に新たに異物が混入することもない。しかも、空気流入口から選別室内へ吹き込まれる空気は、送風機による送風作用のみでなくサイクロン及び送風路を介して空気を循環させるための送風機による吸引作用を同時に受け、そのうえサイクロンから集塵機に捕集される異物とともに排出される空気量を補充すべく選別室の穀粒群投入口および排出口からも空気が吸引されることから、送風機から選別室内に吹き込まれる空気は、良品の出口である排出口に出ることは全くなく、全ての風が、落下する穀粒群を通過することから、穀粒群内の異物が確実に除去される。更に、除去された異物が害虫の場合であっても、サイクロン内には高速の旋回流が生じていることから、これに逆らって集塵機からサイクロンへ異物が逆行することはない。

【 0 0 1 3 】

10

また、前記送風機としては、円筒状筐体内にファンを設けてなり、前記筐体壁面の接線方向に前記選別室の空気流入口に連通する空気吹き出し筒を設けるとともに、軸方向両端部に設けた空気取り入れ口を前記送風路に連通させた構造のものをを用いることが好ましい。このような構造を採用することで、送風機から選別室、サイクロン、更に該サイクロンの両端に連通する一対の送風路を経て再び送風機に至る一連の空気の循環経路を容易に構成することができると同時に、送風機による送風及び吸引作用により空気の循環を効率よく行うことができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記選別室の穀粒群投入口に穀粒群の拡散手段を有する穀粒群投入箱を設けておくことで、穀粒群を良好に拡散させた状態で選別室内を通過する空気流中に落下させることができ、穀粒群からの異物の除去を確実に行うことができる。前記穀粒群の拡散手段としては、下方に傾斜した先端側が水平方向で互いに重なる状態で上下に交互に設けた複数のダンパーからなるものが、構造が簡単でしかも穀粒群を確実に拡散させることができるので好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

更に、前記選別室における穀粒群排出口の口縁部分に可動ダンパーを立設することが好ましい。つまり、上部の投入口から選別室内に拡散状態で落下供給される穀粒群は、その種類、比重等により落下形態が変化することから、前記可動ダンパーの角度を調整することにより、空気流による異物を穀粒との分岐点を最良のものとすることができる。

【 0 0 1 6 】

30

上記のような選別装置は、前記選別室に設けた穀粒群の排出口を、穀類を製品として袋詰めする装置になるべく近接した工程に設置することが好ましい。既に述べたように、本装置により穀類から完全に異物を除去しても、製品として袋詰めするまでの工程で、再び異物が混入してしまつては無意味だからである。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明に係る穀類の異物選別装置の一実施例を示すものである。図中 1 は異物選別装置の本体架台、2 が選別室を成す選別箱、3 が被選別物である穀粒群から害虫等の異物を分離除去する空気を選別箱 2 へ吹き込むとともに拡散状態で落下する穀粒群を通過した空気を吸引して循環させる送風機、4 が穀粒群を通過して穀粒群から分離除去した異物を含む空気中から異物を分離するサイクロン、5、5 はサイクロン 4 により異物が分離除去された空気を送風機 3 へ供給するためにサイクロン 4 と送風機 3 とを結ぶ送風路を成す送風ダクト、更に 6 はサイクロン 4 内の空気中から分離した害虫等の異物を捕集する集塵機である。

40

【 0 0 1 8 】

前記選別箱 2 は、その天板 2 1 部分で本体架台 1 の上横棧 1 1 に取り付けられている。選別箱 2 の天板 2 1 部分には、その背面側壁 2 b 寄りに穀粒群の投入口 2 2 を形成し、該投入口 2 2 には穀粒群の投入箱 7 を取り付けられている。該穀粒群投入箱 7 の上面に設けた開口部 7 0 には、被選別物である精白米等の穀粒群を精米機等から連続供給するための穀粒群供給パイプ 9 1 または供給樋等を連結する。また、投入口 2 2 下方の選別箱 2 の底面には穀粒

50

群の排出口 2 3 を形成し、該穀粒群排出口 2 3 には穀粒群排出ホッパ 2 4 を取り付けしている。該穀粒排出ホッパ 2 4 の下方には、図示しない袋詰め装置へ穀粒群を搬出、移送する手段を適宜設ける。さらに穀粒群の投入口 2 2 と排出口 2 3 とを結ぶ穀粒群の落下経路を挟んで選別箱 2 の背面側壁 2 b には空気流入口 2 5 を選別箱 2 のほぼ全幅にわたって設け、該空気流入口 2 5 に送風機 3 の空気吹き出し筒 3 1 を連結している。また、前記落下経路を挟んで空気流出側の選別箱 2 の底面には空気の流出口 2 6 を形成している。該空気流出口 2 6 は選別箱 2 のほぼ全幅にわたって設けるとともに、その前後の開口縁を傾斜したホッパ状に形成し、その下端にサイクロン 4 の空気流入口を成す空気流入筒 4 1 を連結している。なお、選別箱 2 には、その天板 2 1、前面側壁 2 a 及び左右両側面側壁 2 c、2 c に、透明アクリル板等で被覆した覗き窓 2 7・・・を適宜設けている。

10

【 0 0 1 9 】

前記選別箱 2 の天板 2 1 上に取り付けた穀粒群投入箱 7 は、そのホッパー状に傾斜して形成した下端開口部 7 1 を選別箱 2 の穀粒群投入口 2 2 に連通する状態に取り付けている。穀粒群投入箱 7 の内部には上下 2 段のダンパー 7 2、7 3 を、その下方に傾斜した先端側の一部が水平方向で互いに重なる状態で相対向する側壁部分 7 a、7 b に交互に取り付けている。更に、穀粒群投入箱 7 を取り付けした選別室 2 の穀粒群投入口 2 2 の内部には、上下方向の中間部に選別箱 2 の背面側壁 2 b へ向けて傾斜面を形成した整流シュート 7 4 を設けるとともに、該整流シュート 7 4 に対向して揺動ダンパー 7 5 を、穀粒群投入箱 7 のホッパー状下端開口部に蝶番 7 6 により揺動自在に取り付けている。また、穀粒群投入箱 7 の背面側の壁面 7 a には透明アクリル板等で覆った図示しない覗き窓を適宜設ける。

20

【 0 0 2 0 】

前記選別箱 2 における穀粒群排出口 2 3 と、空気流出口 2 6 との分岐点にシャフト 2 8 a によって支持された可動ダンパー 2 8 が枢設され、その上端部は空気流入口 2 5 側に屈曲形成している。この可動ダンパー 2 8 は、そのシャフト 2 8 a の一端を選別箱 2 の側面側壁 2 c から外部へ突出させ、該突出部分に設けた操作レバー 2 9 で角度調整可能になっている。

【 0 0 2 1 】

前記送風機 3 は、本体架台 1 の後部に設けた送風機取付棧 1 5 上に支持された送風機架台 1 2 上に円筒状の筐体 3 2 を軸方向を横向きにして固定し、円筒状筐体 3 2 は、選別箱 2 とほぼ同じ幅で、その軸方向両端部には送風ダクト 5、5 に連通する空気取り入れ口 3 6、3 6 を設けるとともに、その周壁面の接線方向に斜め上向きに形成した空気吹き出し筒 3 1 を選別箱 2 の空気流入口 2 5 に連通させている。該円筒状筐体 3 2 には、その軸方向に貫通し、前記空気吹き出し筒 3 1 側にやや偏心した状態で設けた回転軸 3 3 に複数の羽根 3 4・・・を取り付けたファン 3 5 を内装し、前記回転軸 3 3 を本体架台 1 両側の中横棧 1 3、1 3 に設けた軸受に回動自在に支持してなる。回転軸 3 3 の一端には回転軸滑車 3 7 を軸着し、該回転軸滑車 3 7 と、本体架台 1 後部の前記送風機取付棧 1 5 の下面に固定したモータ取付台 1 4 に取り付けたモータ 8 の駆動軸に軸着した駆動滑車 8 1 とに駆動ベルト 8 2 を架設し、その外側をベルトカバー 8 3 で被覆してなる。

30

【 0 0 2 2 】

前記サイクロン 4 は、その軸方向中央部から端部に向かうに従って縮径する一対の円錐部 4 2、4 2 を有し、背面側の壁面には接線方向上方に向かって前記選別室 2 の空気流出口 2 6 に連通する空気流入筒 4 1 がサイクロン 4 の軸方向のほぼ全長にわたって設けてある。また、前記各円錐部 4 2、4 2 の先端には前記送風ダクト 5、5 に連通する内筒 4 3、4 3 を設け、中央大径部の壁面には異物排出口 4 4 を設けてある。該異物排出口 4 4 にはフレキシブルパイプ等の排出パイプ 9 2 等を介して集塵機 6 を連結してある。

40

【 0 0 2 3 】

次に、この異物選別装置による選別操作を、精白米中に混入している害虫を含んだ異物を除去する場合について説明する。まず、最初にモータ 8 と集塵機 6 の電源を入れる。モータ 8 が回転を始めると、その駆動軸に軸着した駆動軸滑車 8 1 が駆動ベルト 8 2 により送風機 3 の回転軸 3 3 に軸着した回転軸滑車 3 7 を回転させて送風機 3 のファン 3 5 が回転

50

し、円筒状筐体 3 2 の両端部に設けた空気取り入れ口 3 6、3 6 から送風ダクト 5、5 を通じて連通するサイクロン 4 内の空気を吸引するとともに、空気吹き込み筒 3 1 を通じて空気流入口 2 5 から選別箱 2 内に空気 A が吹き込まれる。吹き込まれた空気 A は選別箱 2 内の整流シュート 7 4 の下方を前面側壁 2 a 方向へ向かって可動ダンパー 2 8 の上部先端を越えて選別箱 2 を横切り、その前方の選別箱 2 底面の空気流出口 2 6 から流出する。空気流出口 2 6 から流出した空気 A は、空気流入筒 4 1 を通じてサイクロン 4 内へ流入し、サイクロン 4 内で高速の旋回流を形成するとともに、送風機 3 により吸引され、サイクロン 4 の両端部に設けた内筒 4 3、4 3 から再び送風ダクト 5、5 を通じて送風機 3 に供給される。このような、送風機 3 による送風作用及び吸引作用により、送風機 3 から選別箱 2 内を横切り、サイクロン 4 内に高速の旋回流として流入したのち、送風ダクト 5、5 を通じて再び送風機 3 に供給される循環空気の流れができる。一方、集塵機 6 の可動により、サイクロン 4 の中央大径部に設けた異物排出口 4 4 から集塵機 6 へもサイクロン 4 内の高速旋回流の空気の一部が排出される。この結果、循環する空気が不足することになるが、この集塵機 6 への排出による循環空気量の減少を補うために、選別室 2 の穀粒群投入口 2 2 及び排出口 2 3 から空気も吸引され、送風機 3 から吹き込まれる空気とともに、サイクロン 4 へ流入する。

10

【 0 0 2 4 】

上記のように送風機 3 及び集塵機 6 を駆動させた状態で、穀粒群供給パイプ 9 1 等を介して、選別箱 2 の天板 2 1 上に取り付けた穀粒群投入箱 7 の開口部 7 0 から、被選別物である精白米群 G を図示しない精米機等から供給する。投入箱 7 に供給された精白米群 G は、該穀粒群投入箱 7 内に上下 2 段に設けられた穀粒拡散手段としてのダンパー 7 2、7 3 によって拡散されながら順次流下し、穀粒群投入箱 7 のホッパー状下端開口部 7 1 の傾斜面から選別箱 2 中に入り、穀粒群投入口 2 2 の内部に設けた整流シュート 7 4 に沿って幅いっぱい拡散されながら流下し、送風機 3 から空気吹き出し筒 3 1 を通じて選別箱 2 内に吹き込まれる空気流 A の中に落下する。このとき前記整流シュート 7 4 から落下する精白米 G の量に応じて整流シュート 7 4 に対向して投入口 2 2 の開口縁に設けた揺動ダンパー 7 5 が回動して通路幅が均等に調整される。前記のように空気流 A の中に精白米群 G が落下すると、精白米群 G 中に混入している虫、糠、ゴミ、碎米等の異物 M は精白米群 G から分離されて空気流 A とともに可動ダンパー 2 8 の先端を越えて選別箱 2 内を前方へ運ばれるとともに、選別箱 2 の底面に形成した空気流出口 2 6 から選別室 2 外へ流出し、空気流入筒 4 1 を通じて空気 A とともにサイクロン 4 内へ高速の旋回流として流入する。特に、落下する精白米群 G 中に害虫が混入していた場合、精白米粒 G にしがみついていた害虫は、落下によりあたかも無重力状態となった精米粒 G から離れるか、少なくとも離れやすい状態となり、しかも多くの場合、羽根を広げることから空気抵抗が大きくなり、空気流 A の風圧作用を受けて精白米粒 G から容易に分離される。しかも、この送風機 3 から吹き込まれる空気流 A は、選別室 2 の穀粒群投入口 2 1 及び排出口 2 2 から吸引される空気も伴ってその全てが選別室 2 外へ流出し、更にサイクロン 4 へ流入することから、精白米群 G 中の異物 M はもれなく完全に分離除去される。一方、精白米群 G は空気流 A の風圧により多少飛散するものの、適度の角度、位置に調整された可動ダンパー 2 8 を越えることなく、異物 M が除去された状態で選別室 2 の底面に形成された排出口 2 3 の穀粒排出ホッパ 2 4 から選別箱 2 外へ排出され、図示しない搬出装置等により袋詰め等の次工程へ移送される。前記の場合、可動ダンパー 2 8 により、精白米 G が空気流によって空気流出口 2 6 側まで運ばれることが防止されるのであるが、被選別物の比重や送風機 3 から選別室 2 内に吹き込まれる空気流の風速等によって被選別物の落下状態は異なる。そこで、選別室 2 の側壁 2 c に設けた覗き窓 2 7 等から選別箱 2 の内における精白米等の被選別物の落下状態を観察しつつ、被選別物の落下状態に応じて選別箱 2 の外側に設けた操作レバー 2 9 により可動ダンパー 2 8 の角度を調整し、被選別物と異物とを分離できる最適位置になるようにする。

20

30

40

【 0 0 2 5 】

上記のように被選別物である精白米 G を通過して精白米中の異物 M を含んだ空気流 A は、

50

選別箱 2 の空気流出口 2 6 から空気流入筒 4 1 を通じてサイクロン 4 中へ接線方向に流入する。流入した空気は、サイクロン 4 中で高速の旋回流となり、空気中に混入している異物 M が遠心力により一対の円錐部 4 2 , 4 2 の壁面へ分離される。サイクロン 4 の壁面へ分離された異物 M は、遠心力により両円錐部 4 2 , 4 2 が接合するサイクロン 4 の中央大径部に集められ、その壁面に設けた異物排出口 4 4 から排出パイプ 9 2 等を通じて集塵機 6 によって捕集される。このように、異物 M はサイクロン 4 内の高速の旋回流から集塵機 6 により吸引、捕集されることから、例え異物が害虫であっても、空気が高速で旋回するサイクロン 4 内に戻ることはできず、循環する空気中に再び混入することはない。一方、異物 M が分離除去された空気は、送風機 3 の吸引作用によりサイクロン 4 の両端部に位置する各円錐部 4 2 , 4 2 の先端に設けた内筒 4 3 , 4 3 から排出され、該内筒 4 3 , 4 3 に連通する送風ダクト 5 , 5 を通じて送風機 3 両端の空気取り入れ口 3 7 , 3 7 から送風機 3 内に供給され、再び選別室 2 内へ吹き込まれる。

10

【 0 0 2 6 】

上記のような異物選別装置によれば、送風機 3 による送風作用及び吸引作用により、送風機 3、選別室 2、サイクロン 4 及び一対の送風ダクト 5 , 5 を経て再び送風機 3 に至る循環経路を循環する空気流 A 中に精白米群 G を拡散状態で落下させることで精白米群 G 中の異物 M を分離除去し、しかも除去した異物 M をサイクロン 4 により空気中から分離して集塵機 6 で捕集するものであることから、一旦分離除去した異物 M が装置中を循環する空気中に再び混入するおそれはない。しかも、循環している空気流 A の空気は、被選別物である精白米群 G に繰り返し接触することで該精白米の水分により空気の含水率が自ずと精白米を過度に乾燥させない程度に適度に調整されるので、特別な調湿装置や調湿操作を必要とすることなしに、精白米の過度の乾燥による亀裂の発生を防止できる。また、空気流 A 中から異物 M を分離するサイクロン 4 として、その中央大径部から端部に向かうに従って縮径する一対の円錐部 4 2 , 4 2 を有し、各円錐部 4 2 , 4 2 の先端に送風機 3 への送風ダクト 5 , 5 に連通する内筒 4 2 , 4 2 を設けるとともに、中央大径部の壁面に異物排出口 4 4 を設け、ここから集塵機 6 により異物を捕集するようにしたことで、異物の分離除去及び空気の循環を円滑に行うことができる。尚、図例のサイクロン 4 は一対の円錐部 4 2 , 4 2 をその軸方向中央部で接合した形状としているが、中央大径部を円筒状や環状凸部状とし、この部分に異物排出口 4 4 を設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

また、選別箱 2 内には、サイクロン 4 により異物 M が除去された後の清浄な空気が送風機 3 により吹き込まれることから、被選別物である精白米群 G 中に新たに異物 M が混入するおそれがなく、また、送風機 3 に供給する空気中の異物を除去するためのフィルター等の浄化手段を設ける必要もないことから、フィルターの目詰まりにより送風機 3 のファン 3 5 の回転に背圧が生じて選別不良を招くこともないことから、選別性能を常に安定させることができる。

30

【 0 0 2 8 】

尚、本実施例では、サイクロン 4 内で旋回している空気の一部を集塵機 6 に取り出しているが、サイクロンを用いることなく、大型の集塵機に選別箱 2 の空気流出口 2 6 からの全排気量を通過させ、異物を該集塵機で捕集した後の空気を送風機 3 に吸引させるように、集塵機から送風機 3 に戻る空気循環経路を形成することもできる。

40

【 0 0 2 9 】**【 発明の効果 】**

以上のように、本発明によれば、被選別物である穀粒群を空気流中に落下させて穀粒群中に混入している害虫等の異物を除去することができ、しかも、それに際し、空気の送風と吸引とを行うことで循環させた空気流の中に被選別物である穀粒群を落下させるようにしたことから、穀粒群中の異物を確実に分離除去可能であると同時に、被選別物に新たに異物が混入されることもなく、また、供給される空気を浄化するためのフィルター等の浄化手段も必要とせず、フィルターの目詰まりにより送風機のファンの回転に背圧が発生するといった問題もなく、選別性能を安定させることができる。また、前記循環する空気流は

50

、被選別物に接触することで、その含水率が被選別物を過度に乾燥させない程度に調節されることから、調湿のための特別な装置や操作を必要とすることなしに、被選別物である穀粒の乾燥による亀裂の発生を防止できる。更に、空気中からサイクロン及び集塵機等により異物を除去したうえで循環させることで、より確実に異物を除去し、且つ再度の混入を防止できる。上記のような本発明による異物の選別は、穀類を袋詰めして製品とする直前又はそれに近い工程で行うと効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる異物選別装置の 1 実施例を示す斜視図。

【図 2】 前記異物選別装置の簡略縦断面図。

【図 3】 前記異物選別装置における選別室部分の簡略縦断面図。

【図 4】 前記異物選別装置における送風機部分の簡略断面図。

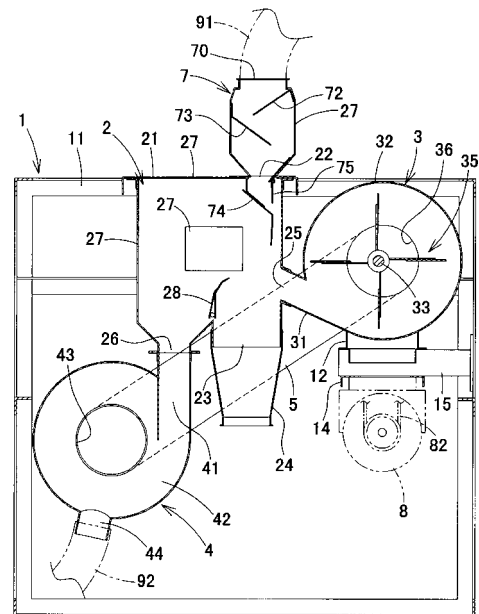
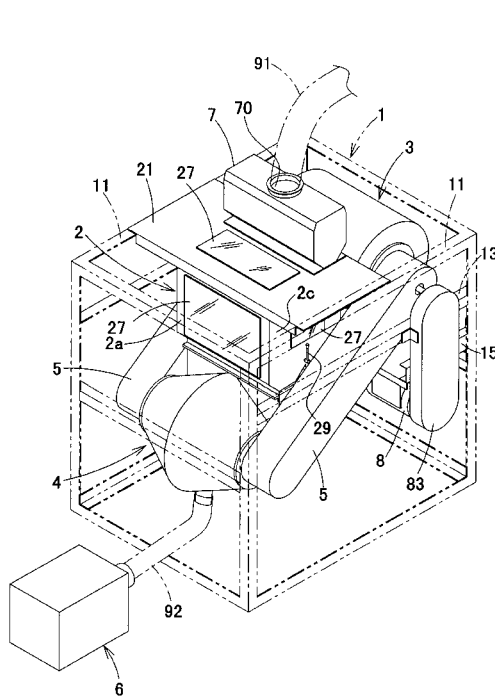
【図 5】 前記異物選別装置におけるサイクロン部分の簡略断面図。

【符号の説明】

1：本体架台、2：選別箱、2a：前面側壁、2b：背面側壁、2c：側面側壁、3：送風機、4：サイクロン、5：送風ダクト、6：集塵機、7：穀粒群投入箱、7a、7b：投入箱内壁、8：モータ、9：加湿器、11：上横棧、12：送風機取付台、13：中横棧、14：モータ取付台、15：送風機取付棧、21：選別箱天板、22：穀粒群投入口、23：穀粒群排出口、24：穀粒群排出口ホッパ、25：空気流入口、26：空気流出口、27：覗き窓、28：可動ダンパー、28a：シャフト、29：操作レバー、31：空気吹き出し筒、32：円筒状筐体、33：回転軸、34：羽根、35：ファン、36：空気取り入れ口、37：回転軸滑車、41：空気流入筒、42：円錐部、43：内筒、44：異物排出口、70：投入箱開口部、71：投入箱下端開口部、72：ダンパー、73：ダンパー、74：整流シュート、75：揺動ダンパー、76：蝶番、81：駆動滑車、82：駆動ベルト、83：ベルトカバー、91：穀粒群供給パイプ、92：排出パイプ、A：空気（流）、M：異物、G：穀粒（群）。

【図 1】

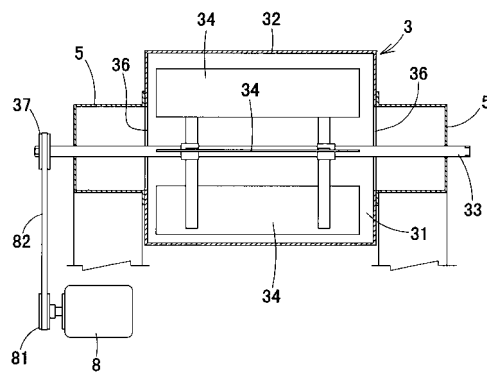
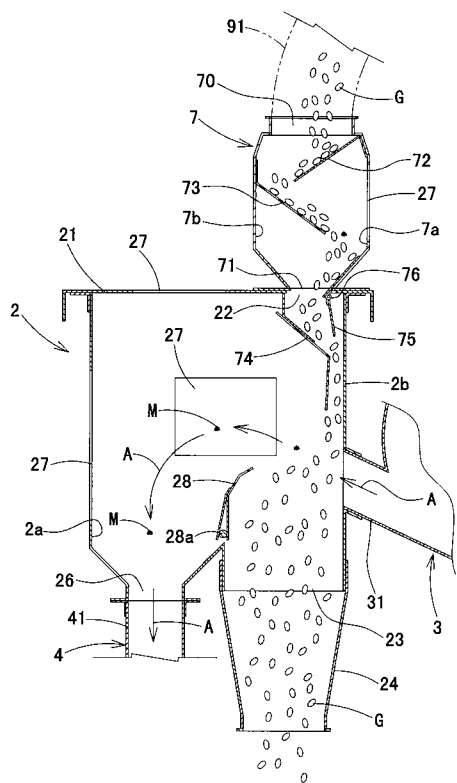
【図 2】



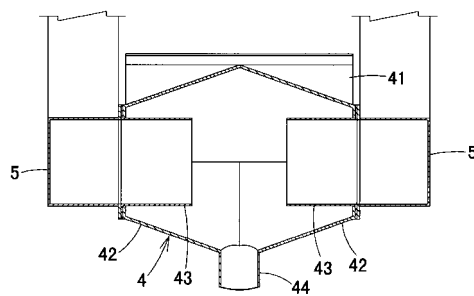
10

20

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 1 - 2 8 4 3 7 3 (J P , A)
特開昭 5 7 - 0 8 1 8 7 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 4 5 4 4 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 9 8 8 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 6 7 4 8 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 3 9 7 3 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 1 0 1 9 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 9 9 8 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B07B 1/00-15/00
B02B 1/00- 7/02
B04C 1/00-11/00