

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
B07B 1/00	ZAB	B07B 1/00	B 4D004
B02C 19/12		B02C 19/12	Z 4D021
23/08		23/08	Z 4D067
23/10		23/10	
B07B 1/28		B07B 1/28	A

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 73565(P 2002 - 73565)

(22)出願日 平成14年 3月18日(2002.3.18)

(71)出願人 501167644

独立行政法人農業生物資源研究所
茨城県つくば市観音台 2丁目 1 - 2

(72)発明者 羽賀 篤信

茨城県竜ヶ崎市 8丁目18番地の 1

(72)発明者 松江 登久

千葉県流山市富士見台 2丁目 5番地の 1
19 - 401

(72)発明者 水谷 哲治

千葉県流山市東初石 2丁目86番地の11

(74)代理人 100106105

弁理士 打揚 洋次 (外 2名)

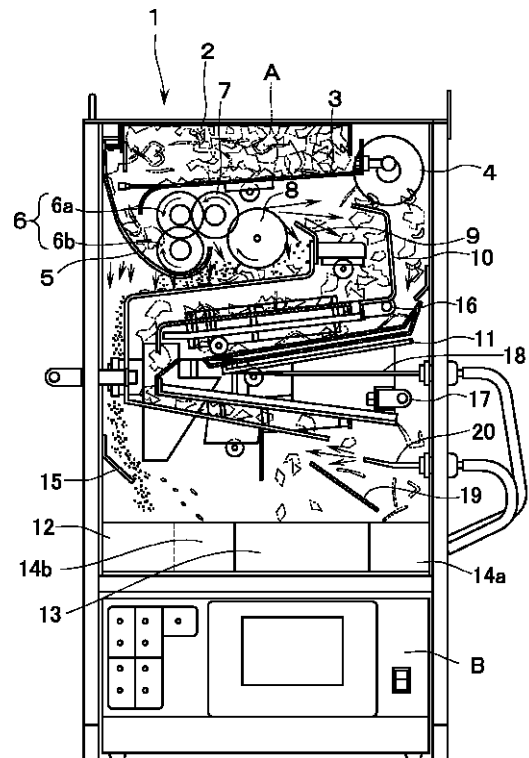
最終頁に続く

(54)【発明の名称】昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 機械化による昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置及び分離・選別方法の提供。

【解決手段】 昆虫廃棄物を投入するホッパー 2 と、その下方部分を構成する第一ガイド手段 3 と、少なくとも一部がメッシュ状になっている第二ガイド手段 5 と、ガイド手段 5 の下流側端部に設けられた互いに噛み合った二つのブラシ 6 a、6 b からなる第一ブラシ部材 6 と、ブラシ部材 6 に噛み合って設けられた第二ブラシ部材 7 と、ブラシ部材 7 に噛み合って設けられた第三ブラシ部材 8 と、第一分離板 9、第二分離板 10 及び第三分離板 11 と、第一エア-ノズル手段 18 及び第二エア-ノズル手段 20 とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理物である昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置であって、該被処理物を投入するための、下方部分が該被処理物を誘導する第一ガイド手段として機能するホッパーと、該ホッパーから被処理物を誘導するための第二ガイド手段と、該第二ガイド手段の下流側端部に設けられた互いに噛み合った二つのブラシからなる第一ブラシ部材と、該第一ブラシ部材の下流側に、その少なくとも一つのブラシに噛み合せて設けられた第二ブラシ部材と、該第二ブラシ部材の下流側に第二ブラシ部材に噛み合せて設けられた第三ブラシ部材とを備えたことを特徴とする昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該分離・選別装置はさらに、該第一ガイド手段を揺動するための揺動ドライバーを備えており、該第二ガイド手段は、その少なくとも一部がメッシュ状に構成され、該第一ブラシ部材は、被処理物を二つのブラシの間に挟み込んで表皮と内部器官とを分離するように構成され、該第二ブラシ部材は、該第一ブラシ部材から送られた分離物をさらに破碎するように構成され、該第三ブラシ部材は、該第二ブラシ部材から送られた破碎物を表皮、内部器官、及び残渣粉体に比重差を利用して遠心分離するように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該第三ブラシ部材の下流側に、間隔を置いて順番に第一分離板、第二分離板及び第三分離板を配置し、該第一分離板と第二分離板とはその高さが調節できるように構成され、該第一分離板は、該第三ブラシ部材の上流側から落下する残渣粉体及び該第三ブラシ部材で遠心分離された残渣粉体を受け取って、該装置の下方に配設された粉体回収容器へと誘導するように構成され、また、該第二分離板は、その上端部分が該第一分離板よりも高くなるように構成され、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第一分離板の上端を飛び越えてくる表皮を受け取って、該装置の下方に配設された表皮回収容器へと誘導するように構成され、また、該第三分離板は、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第二分離板の上端を飛び越えてくる内部器官を受け取って、該装置の下方に配設された内部器官回収容器へと誘導するように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該第二分離板は、第一篩い手段を備え、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第二分離板上に落下する表皮と混在する残渣粉体とが該第一篩い手段で分離されるように構成され、また、該第三分離板は、第二篩い手段を備え、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第三分離板上に落下する内部器官と混在する表

皮とが分離されるように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該第三分離板の下流側近傍に第一エアノズル手段を設け、該第三分離板で分離された表皮が該第二分離板へと誘導され、分離された内部器官は下流へと誘導されるように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

10 【請求項 6】 請求項 5 記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該第一エアノズル手段の下方で該第二分離板の下流側近傍に第二エアノズル手段を設け、また、該第二分離板の下流側直下に、該第二分離板からの落下物の落下方向に対して所定の角度をもった第三ガイド手段の傾斜板を設け、該第二分離板に設けた第一篩い手段で分離されずに第二分離板から落下する表皮及び混在した内部器官が該第三ガイド手段に突き当たり、該第二エアノズル手段からのエアの噴射によって分離されるように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

20 【請求項 7】 請求項 3 ~ 6 のいずれかに記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置において、該第一分離板の一部が誘導ガイド手段として機能するようにし、該第一ブラシ部材へ誘導される途中の第二ガイド手段に設けられたメッシュ状部分及び該第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する比較的細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体が、該誘導ガイド手段を経て該装置の下方に配設された粉体回収容器内へ誘導され、また、該誘導ガイド手段の下方に第四ガイド手段を設け、該第一分離板へと落下する比較的大きい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体が、該誘導ガイド手段を経て該第四ガイド手段に当たって弾かれ、該粉体回収容器に隣接する表皮破片及び内部器官破片回収容器内へ誘導されるように構成されたことを特徴とする分離・選別装置。

30 【請求項 8】 被処理物である昆虫廃棄物又は死骸から表皮、内部器官、及び残渣粉体を分離・選別する方法であって、該被処理物をホッパー内へ投入し、該被処理物を揺動して、互いに噛み合った二つのブラシからなる第一ブラシ手段へ誘導し、該ブラシの間に挟み込んで主として内部器官及び表皮を分離し、分離された表皮と内部器官とをさらに第二ブラシ手段へ送って破碎し、次いで、第三ブラシ手段へ送ってさらに破碎し、該第三ブラシ部材の回転により、破碎された表皮、内部器官、及び残渣粉体を比重差を利用して遠心分離し、分離された残渣粉体を第一分離板を経て粉体回収容器内へ誘導・落下させ、また、分離された表皮を第二分離板を経て表皮回収容器内へ誘導・落下させ、また、分離された内部器官を第三分離板を経て内部器官回収容器内へ誘導・落下させて、表皮、内部器官、残渣粉体を回収することを特徴とする昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別方法。

【請求項9】 請求項8記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別方法において、該第一ブラシ部材へ誘導される途中の第二ガイド手段に設けられたメッシュ状部分及び該第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体のうち比較的細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ粉体を、誘導ガイド手段を経て粉体回収容器内へ誘導・落下させて回収し、また、該メッシュ状部分及び第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体のうち比較的大きな表皮破片や内部器官破片を含んだ粉体を、該誘導ガイド手段を経て誘導・落下させ、該誘導ガイド手段の下方に設けた第四ガイド手段に当てて弾かせ、該粉体回収容器に隣接する表皮・内部器官破片回収容器内へ誘導・落下させて回収することを特徴とする分離・選別方法。

【請求項10】 請求項8記載の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別方法において、該第三分離板でこの分離板上に落下した内部器官及び混在する表皮から表皮を分離し、分離した表皮を該第三分離板の下流側近傍に設けた第一エアノズル手段により該第二分離板へ誘導し、該第二分離手段を経て表皮回収容器内へ誘導・落下させて回収すること、また、該第二分離板で分離されずにこの分離板から落下する表皮及び混在した内部器官を、該第二分離板の下流側直下に設けた第三ガイド手段の傾斜板に突き当て、該第二分離板の下流側近傍に設けた第二エアノズル手段からのエアの噴射により表皮及び内部器官に分離し、それぞれの回収容器へ誘導・落下させて回収することを特徴とする分離・選別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置及び方法に関し、特に、昆虫廃棄物又は死骸から表皮、内部器官、残渣粉体を分離・選別する装置及び方法に関する。ここで、昆虫廃棄物又は死骸とは、昆虫自体又はその死骸を意味し、例えば、有用物質を採取した後の昆虫又はその死骸を意味する。また、残渣粉体とは、表皮及び内部器官等の粉体を意味する。

【0002】

【従来の技術】従来、昆虫の廃棄物又は死骸は、メッシュの異なる篩いを利用して、表皮及び内部器官の2種類に分別し、回収していた。この場合、廃棄物又は死骸中の粉体の回収には、市販の電磁式篩い振盪器を利用して回収していた。また、表皮と内部器官とを分別する際の篩い作業は手作業で行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の手作業による昆虫廃棄物又は死骸からの表皮及び内部器官の選別には、以下述べるような問題点がある。

(1)選別作業には長い時間と多大な人的労力を必要とす

る。

(2)単純作業のため作業効率が低下する。

(3)手先の細かい作業のため、作業者に疲労を生じさせる。

(4)作業中に粉体が舞い上がるため、作業者が粉塵を吸い込む危険性がある。そのため、粉塵を吸い込まないように、防塵服、防塵マスクを着用する必要があり、作業時季、とりわけ夏季には作業者に不快感を与える。

10 (5)昆虫廃棄物又は死骸の臭気が衣服や身体に付着する。

(6)篩いによる粉体の分離と、表皮及び内部器官との選別作業は、別々の作業であり、この分業も時間のかかる一つの要因である。

【0004】本発明の課題は、上記従来の問題点を解決することにより、選別作業を機械化することによって、簡単かつ効率的に昆虫廃棄物又は死骸から表皮、内部器官及び残渣粉体を分離・選別できる分離・選別装置及び分離・選別方法を提供することにある。

【0005】

20 【課題を解決するための手段】本発明の被処理物である昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置は、該被処理物の投入されるホッパーであって、その下方部分が該被処理物を誘導する第一ガイド手段として機能するホッパーと、該ホッパーから被処理物を誘導するための第二ガイド手段と、該第二ガイド手段の下流側端部に設けられた互いに噛み合った二つのブラシからなる第一ブラシ部材と、該第一ブラシ部材の下流側に、その少なくとも一つのブラシに噛み合って設けられた第二ブラシ部材と、該第二ブラシ部材の下流側に第二ブラシ部材に噛み合って設けられた第三ブラシ部材とを備えたことを特徴とする

30 【0006】本発明の分離・選別装置はさらに、該第一ガイド手段を揺動するための揺動ドライバーを備えており、該第二ガイド手段は、その少なくとも一部がメッシュ状に構成され、該第一ブラシ部材は、被処理物を二つのブラシの間に挟み込んで表皮と内部器官とを分離するように構成され、該第二ブラシ部材は、該第一ブラシ部材から送られた分離物をさらに破碎するように構成され、該第三ブラシ部材は、該第二ブラシ部材から送られた破碎物を表皮、内部器官、及び残渣粉体に比重差を利用して遠心分離するように構成されている。

40 【0007】本発明の分離・選別装置では、該第三ブラシ部材の下流側に、間隔を置いて順番に第一分離板、第二分離板及び第三分離板を配置し、該第一分離板と第二分離板とはその高さが調節できるように構成されており、該第一分離板は、該第三ブラシ部材の上流側から落下する残渣粉体及び該第三ブラシ部材で遠心分離された残渣粉体を受け取って、該装置の下方に配設された粉体回収容器へと誘導するように構成されており、また、該第二分離板は、その上端部分が該第一分離板よりも高くなるように構成され、該第三ブラシ部材で遠心分離さ

50

れ、該第一分離板の上端を飛び越えてくる表皮を受け取って、該装置の下方に配設された表皮回収容器へと誘導するように構成されており、また、該第三分離板は、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第二分離板の上端を飛び越えてくる内部器官を受け取って、該装置の下方に配設された内部器官回収容器へと誘導するように構成されている。

【0008】本発明の分離・選別装置では、該第二分離板は、第一篩い手段を備え、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第二分離板上に落下する表皮と混在する残渣粉体とが該第一篩い手段で分離されるように構成され、また、該第三分離板は、第二篩い手段を備え、該第三ブラシ部材で遠心分離され、該第三分離板上に落下する内部器官と混在する表皮とが分離されるように構成されている。本発明の分離・選別装置では、該第三分離板の下流側近傍に第一エアノズル手段を設け、該第三分離板で分離された表皮が該第二分離板へと誘導され、分離された内部器官は下流へと誘導されるように構成されている。

【0009】本発明の分離・選別装置では、該第一エアノズル手段の下方で該第二分離板の下流側近傍に第二エアノズル手段を設け、また、該第二分離板の下流側直下に、該第二分離板からの落下物の落下方向に対して所定の角度をもった第三ガイド手段の傾斜板を設け、該第二分離板に設けた第一篩い手段で分離されずに第二分離板から落下する表皮及び混在した内部器官が該第三ガイド手段に突き当たり、該第二エアノズル手段からのエアの噴射によって分離されるように構成されている。

【0010】本発明の分離・選別装置では、該第一分離板の一部が誘導ガイド手段として機能するようにし、該第一ブラシ部材へ誘導される途中の第二ガイド手段に設けられたメッシュ状部分及び該第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する比較的細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体が、該誘導ガイド手段を経て該装置の下方に配設された粉体回収容器内へ誘導され、また、該誘導ガイド手段の下方に第四ガイド手段を設け、該第一分離板へと落下する比較的大きい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体が、該誘導ガイド手段を経て該第四ガイド手段に当たって弾かれ、該粉体回収容器に隣接する表皮破片及び内部器官破片回収容器内へ誘導されるように構成されている。

【0011】本発明の分離・選別方法は、被処理物である昆虫廃棄物又は死骸から表皮、内部器官、及び残渣粉体を分離・選別する方法であって、該被処理物をホッパー内へ投入し、該被処理物を揺動して、互いに噛み合った二つのブラシからなる第一ブラシ手段へ誘導し、該ブラシの間に挟み込んで主として内部器官及び表皮を分離し、分離された表皮と内部器官とをさらに第二ブラシ手段へ送って破碎し、次いで、第三ブラシ手段へ送ってさ

らに破碎し、該第三ブラシ部材の回転により、破碎された表皮、内部器官、及び残渣粉体を比重差を利用して遠心分離し、分離された残渣粉体を第一分離板を経て粉体回収容器内へ誘導・落下させ、また、分離された表皮を第二分離板を経て表皮回収容器内へ誘導・落下させ、また、分離された内部器官を第三分離板を経て内部器官回収容器内へ誘導・落下させて、表皮、内部器官、残渣粉体を回収することを特徴とする。

【0012】本発明の分離・選別方法では、該第一ブラシ部材へ誘導される途中の第二ガイド手段に設けられたメッシュ状部分及び該第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体のうち比較的細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ粉体を、誘導ガイド手段を経て粉体回収容器内へ誘導・落下させて回収し、また、該メッシュ状部分及び第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材から該第一分離板へと落下する細かい表皮破片や内部器官破片を含んだ残渣粉体のうち比較的大きな表皮破片や内部器官破片を含んだ粉体を、該誘導ガイド手段を経て誘導・落下させ、該誘導ガイド手段の下方に設けた第四ガイド手段に当てて弾かせ、該粉体回収容器に隣接する表皮・内部器官破片回収容器内へ誘導・落下させて回収する。

【0013】本発明の分離・選別方法では、該第三分離板でこの分離板上に落下した内部器官及び混在する表皮から表皮を分離し、分離した表皮を該第三分離板の下流側近傍に設けた第一エアノズル手段により該第二分離板へ誘導し、該第二分離手段を経て表皮回収容器内へ誘導・落下させて回収すること、また、該第二分離板で分離されずにこの分離板から落下する表皮及び混在した内部器官を、該第二分離板の下流側直下に設けた第三ガイド手段の傾斜板に突き当て、該第二分離板の下流側近傍に設けた第二エアノズル手段からのエアの噴射により表皮及び内部器官に分離し、それぞれの回収容器へ誘導・落下させて回収する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明に係わる昆虫廃棄物又は死骸(以下、「昆虫廃棄物」又は「被処理物」と称す。)の分離・選別装置の実施の形態と共に、分離・選別方法の実施の形態を説明する。図1は、昆虫廃棄物の分離・選別装置の構成例を示す、一部断面図を含む正面図である。図2及び図3は、それぞれ、図1に示す装置の側面図及び平面図である。

【0015】図1～3において、直方形の蓋付き分離・選別装置1内には、その上方に被処理物である乾燥済昆虫廃棄物Aを投入するためのホッパー2が配置され、このホッパーの下方部分は、第一ガイド手段として機能する下流側に傾斜の付いたガイドプレート3で構成され、ガイドプレート3はモーターに接続された揺動(振動)ドライバ4により揺動され、被処理物Aが所定の速度で

下流側に移動するように構成されている。ガイドプレート 3 の駆動方法は、振動を与えるものであれば制限はないが、例えば、モータードライブ（揺動用シリンダー式 DC サーボモーター）等によるものが搬送効率の点から好ましい。また、装置 1 は、アルミ型材で作製され、その前面部は、加工性に優れた透明樹脂（例えば、PET 樹脂等）で作製することが好ましい。分離・選別作業中に、装置内の状態が観察できるからである。揺動ドライバー 4 は、図 2 に示す揺動ドライバー用モーター 2 1 で駆動される。

【0016】ホッパー 2 の下流側には、揺動によりガイドプレート 3 から落下した被処理物 A を受け取る第二ガイド手段としてのガイドプレート 5 が配置される。このガイドプレート 5 の上流側端部は分離・選別装置 1 の内壁に固定され、その下流側は上方に湾曲し、この湾曲した端部部分に互いに噛み合った二つのブラシ 6 a 及び 6 b で構成された第一ブラシ部材 6 が設置されている。落下した被処理物 A は、ガイドプレート 5 を経てブラシ 6 a 及び 6 b の間に挟み込まれ、各ブラシの回転によって引き裂かれながら、表皮及び内部器官に分離される。

【0017】ブラシ 6 a 及び 6 b の噛み合わせ状態は、被処理物 A の種類、形状により調節され、被処理物が効率よく分離できるように適宜設定する。ブラシ 6 a とブラシ 6 b との回転が等倍速の場合、被処理物の表皮は破碎されるだけであるが、ブラシ 6 a とブラシ 6 b とを異なる回転数で駆動させることにより、被処理物 A の表皮を引き裂き、被処理物体内に残存する内部器官を表皮と分離させることができる。ブラシ 6 a 及び 6 b の回転数は、被処理物 A の状態に応じて、表皮を引き裂き、表皮と内部器官とを分離させることができる範囲に設定すればよい。標準設定回転数として、例えば、ブラシ 6 a の場合 300 rpm 前後、ブラシ 6 b の場合 100 rpm 前後に設定し、表皮の引き裂き状態や表皮と内部器官との分離状態を観察しながら、この回転数を適宜変えて実施すればよい。また、ブラシ 6 a 及び 6 b の回転数の差による被処理物表皮の引き裂きの程度は、これらのブラシの硬さの違いによってもある程度変化する。

【0018】かくして分離された表皮と内部器官とは、例えばブラシ 6 a に噛み合って設けられた第二ブラシ部材であるブラシ 7 へ送られ、破碎される。ブラシ 6 a とブラシ 7 との噛み合わせ状態は、第一ブラシ部材 6 から送られてきた分離物の形状等により調節して、効率よく分離物を破碎することができるように適宜設定する。ブラシ 6 a に絡んだ表皮及び内部器官はブラシ 7 の回転によってすくい取られ、ブラシ 7 の下流側にブラシ 7 に噛み合って設けられた第三ブラシ部材であるブラシ 8 に送り込まれ、さらに破碎される。ブラシ 8 は、その回転により、ブラシ 7 から送られてきた破碎物を表皮、内部器官、及び残渣粉体に比重差を利用して遠心分離するように構成されている。ブラシ 8 に送り込まれた表皮及び内

部器官は、ブラシ 8 の回転による遠心力で前方へ飛散する。このような遠心力による分離物は、飛散距離が短いため、被処理物の表皮と内部器官との混在割合が比較的多い。そのため、その後の分離プロセスを振動だけで行うと、被処理物の表皮及び内部器官の搬送速度が遅くなり、分離効率が低いので、ブラシ 6 a 及びブラシ 6 b による引き裂き後の分離は、以下述べるように、篩いとエアブローとの複合方式で行う。

【0019】ブラシ 7 の回転数は、ブラシ 6 a に絡んだ表皮及び内部器官をすくい取ることができ、また、送られてきた分離物を効率よく破碎することができる範囲に設定すればよい。標準設定回転数として、例えば、300 rpm 前後に設定し、破碎状態を観察しながら、この回転数を適宜変えて実施すればよい。また、ブラシ 8 の回転数は、ブラシ 7 から送られてきた破碎物を効率よく遠心分離することができる範囲に設定すればよい。標準設定回転数として、例えば、1400 rpm 前後に設定し、分離状態を観察しながら、この回転数を適宜変えて実施すればよい。なお、ブラシ 6 a、6 b、7 及び 8 のそれぞれの回転は、図 2 及び 3 に示すようなブラシ用モーター 2 2、2 3、2 4、及び 2 5 で行われる。また、これらのブラシの材質は、特に制限されるわけではなく、例えば、塩化ビニル等の硬質プラスチックであればよい。

【0020】上記したように遠心分離された表皮、内部器官及び残渣粉体を分別するため、ブラシ 8 の下流側に、ブラシ 8 と間隔を置いて第一分離板 9、第二分離板 10 及び第三分離板 11 が配置される。第一分離板 9 は、ブラシ 8 で遠心分離された残渣粉体及びブラシ 8 の上流側から落下する残渣粉体を受け取り、この粉体を分離板 9 の下流側で装置 1 の下方に配設された粉体回収容器 12 へと誘導するように構成されている。第一分離板 9 は、その鉛直部の高さを適宜調節できるようになっており、その高さを、ブラシ 8 で遠心分離された残渣粉体を受け取ることができるような高さに設定する。鉛直部の先端は屈曲し、遠心分離された残渣粉体を受け取りやすくなっている。なお、第一分離板 9 上には、第一ブラシ部材 6 で発生した残渣粉体及び細かい表皮破片や内部器官破片も落下し、シリンダー式 DC サーボモーター等の揺動動作によって、第一分離板 9 の傾斜部に沿って下流側へ搬送される。

【0021】第二分離板 10 は、その鉛直部の高さが調節できるようになっており、その高さを第一分離板 9 よりも高くなるように適宜設定して、ブラシ 8 で遠心分離された表皮を受け取り、分離板 10 の下流側で装置 1 の下方に配設された表皮回収容器 13 へと誘導するように構成されている。鉛直部の先端は屈曲し、遠心分離された表皮を主体とする分離物を受け取りやすくなっている。第二分離板 10 には、揺動手段により揺動しうる第一篩い手段 16 が傾斜部に設けられ、表皮と混在する内

部器官とを分離する。第一篩い手段 16 は、例えば、図 2 及び 3 に示す篩い振動用シリンダー式 DC サーボモーター 26 により駆動される。

【0022】第三分離板 11 は、ブラシ 8 で遠心分離された内部器官を主体とする分離物を受け取り、この内部器官を、分離板の傾斜部に沿って、その下流側で装置 1 の下方に配設された内部器官回収容器 14a へと誘導するように構成されている。第三分離板 11 には、揺動手段により揺動しうる第二篩い手段 17 を備えており、内部器官と混在する表皮内部器官とを分離する。第二篩い手段 17 は、例えば、図 2 及び 3 に示す篩い振動用シリンダー式 DC サーボモーター 26 により駆動される。また、ガイドプレート 5 のメッシュ状部分及び第一分離板 9 から落下慣性作用により落下する残渣粉体と表皮や内部器官の小片とは、ガイドプレート 5 の下方で装置 1 の内壁に固定して設けられた第四ガイド手段であるガイドプレート 15 の傾斜板に当たり、弾かれて、残渣粉体と表皮や内部器官の小片とは分離され、それぞれ、粉体回収容器 12 とこの粉体回収容器に隣接して配設された表皮・内部器官回収容器 14b へと誘導され、回収される。

【0023】上記したように、ブラシ 8 で遠心分離された表皮と内部器官とは、第一篩い手段 16 及び第二篩い手段 17 によって、残渣粉体、表皮、内部器官に分離される。第二篩い手段 17 において内部器官と混在する表皮とを分離する。その際、装置 1 の壁面にエアノズルホルダーを介して取り付けられ、第三分離板の下流側近傍まで延長して設けられている第一エアノズル手段 18 から噴射されるエアで、内部器官と混在する表皮との分離精度を高めるように構成されている。第一エアノズル手段 18 により、第三分離板 11 で分離された混在する表皮は第二分離板 10 へと誘導される。篩い手段 16 で分離されなかった表皮及び混在する内部器官は、第二分離板 9 の最後部直下に取り付けた第三ガイド手段であるガイドプレート 19 の傾斜板に落下して突き当たり、ガイドプレート 19 の近傍にノズル先端が配置されるように設けた第二エアノズル手段 20 から噴射されるエアによって、表皮と内部器官とに分離され、それぞれ、表皮回収容器 13 及び内部器官回収容器 14a へと回収される。

【0024】上記した昆虫廃棄物の分離・選別装置は、例えば、図 1 に示すように、その前面下方の所定の位置に制御盤 B を配設して、装置の操作・制御を行うことができるようにすることが好ましい。本発明の装置で処理する昆虫廃棄物としては、特に制限されないが、例えば、有用物質を含む体液を採取した後のカイコ幼虫死骸や、カブト虫や、エビガラスズメ等を用いることが可能である。例えば、カイコ幼虫には、クチクラの主成分であるキチンや絹糸腺内の絹タンパク質等のバイオマテリアルの原材料が大量に含まれており、本発明の装置を用

いて、表皮(クチクラ)と絹糸腺(絹タンパク質の貯蔵器官)を分離・回収することができるので、キチン、絹タンパク質資源としてカイコ幼虫死骸の再利用が可能となる。

【0025】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例をカイコ幼虫死骸を用いて説明する。有用物質を含む体液を採取した後のカイコ幼虫死骸をオートクレーブ内で 121、60 分間滅菌した後、熱風乾燥した。乾燥済みのカイコ幼虫死骸 A をホッパー 1 に投入した。カイコ幼虫死骸は、振動ユニットである揺動ドライバー 4 を取り付けられたガイドプレート 3 上に落ち、モータードライブ(揺動用シリンダー式 DC サーボモーター)により傾斜の付いたガイドプレート 3 上を移動した。移動したカイコ幼虫死骸 A を、第一段目破碎ユニット(硬いブラシ 6a とブラシ 6b とから構成)に誘導した。ブラシ 6a とブラシ 6b とで挟まれたカイコ幼虫死骸 A の表皮を、これらのブラシの回転によって引き裂きながら、カイコ幼虫体内に残存する内部器官である絹糸腺を分離した。この場合、ブラシ用モーター 22、23 によりブラシ 6a とブラシ 6b とを異なる所定の回転数で作動させて、カイコ幼虫死骸の表皮を引き裂き、カイコ体内に残存している乾燥処理で固形化した絹糸腺を表皮と分離させた。この際、ブラシ 6a の標準回転数を 300rpm、ブラシ 6b の標準回転数を 100rpm に設定し、カイコ幼虫死骸の表皮の引き裂き状態や、絹糸腺の分離状態を観察しながら、回転数を適宜変えて実施した。

【0026】分離された表皮及び絹糸腺をブラシ用モーター 24 により駆動されるブラシ 7 へ送り込んだ。ブラシ 6a に絡んだ表皮及び絹糸腺はブラシ 7 の回転によってすくい取られ、ブラシ用モーター 25 により駆動されるブラシ 8 に送り込まれた。ブラシ 8 に送り込まれた表皮及び絹糸腺はさらに破碎されると共に、ブラシ 8 の回転による遠心力で前方へ飛散された。この際、ブラシ 7 の標準回転数を 300rpm、ブラシ 8 の標準回転数を 1400rpm に設定し、分離状態を観察しながら、回転数を適宜変えて実施した。

【0027】この際、ブラシ 6a 及び 6b の回転数の比を 1対3から 1対1まで変えて分離の状態を観察した。ブラシ 6a 及び 6b の回転数の比を 1対1.5とした場合、引き裂きによるカイコ表皮の損傷が最も少なく、絹糸腺との分離は極めて良好であった。他の回転比の場合には、カイコ表皮の破碎される割合がやや多くなり、絹糸腺との分離はやや悪かった。カイコ体内に残存する絹糸腺の張り付き程度は、引き裂き効果によって緩和されることがわかった。ブラシ 8 からの遠心力による分離物は、飛散距離が短いため、カイコ表皮と絹糸腺の混在割合が比較的多かった。そのため、その後の分離プロセスにおいては、分離の効率を良くし、表皮及び絹糸腺の搬送速度を速くするため、以下述べるように、篩い手段と

エアブローとの複合方式での分離を行った。

【0028】第一目破碎ユニットから送り出された粉体や、細かい表皮破片や、絹糸腺小片を、第一分離板9上に落下させ、シリンダー式DCサーボモーターの揺動動作によって下流側へ搬送せしめた。粉体と絹糸腺との小片を、落下慣性作用によりガイドプレート15の傾斜板に当て、粉体と絹糸腺小片とに分離せしめた。ブラシ8で遠心分離された表皮と絹糸腺とを、篩い手段16及び篩い手段17によって、表皮、絹糸腺、混在する粉体に分離せしめた。篩い手段16及び篩い手段17は振動用シリンダー式DCサーボモーター26により揺動せしめた。篩い手段17において、エアノズル18から噴射するエアを使用して、表皮と絹糸腺とを分離せしめた。篩い手段16で分離されなかった表皮と絹糸腺とは、第二分離板の最後部直下に取り付けたガイドプレート19の傾斜板に落下して突き当てさせ、エアノズル20からのエアの噴射によって、表皮と絹糸腺とに分離せしめた。

【0029】上記のようにして分離された残渣粉体、表皮及び絹糸腺を、それぞれ、装置1の下方に設けた粉体回収容器、表皮回収容器及び絹糸腺回収容器へ導き、回収した。以上の操作・制御は、装置1の前面下方に配設した制御盤Bを介して行った。

【0030】

【発明の効果】本発明の昆虫廃棄物又は死骸の分離・選別装置によれば、第一ブラシ部材乃至第三ブラシ部材を設け、これらブラシ手段の回転数を適宜選択することにより、さらには第一分離板乃至第三分離板やエアノズル手段を適宜配置することにより、昆虫の表皮及び内部器官を分離・選別する際の作業を効率よく機械化することができる。本発明の分離・選別方法によれば、上記装置を用いるので、昆虫の表皮及び内部器官を効率よく分離・選別することができる。例えば、カイコ幼虫死骸から、表皮(クチクラ)と絹糸腺(絹タンパク質の貯蔵器官)を効率よく分離・回収することができるので、キチン、絹タンパク質資源としてカイコ幼虫死骸の再利用が可能

となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態である分離・分別装置の構成例を示す、一部断面図を含む正面図。

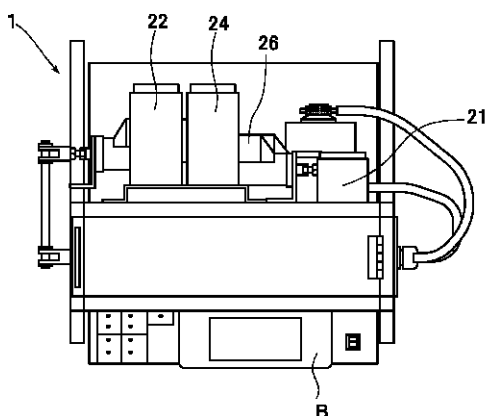
【図2】 図1に示す装置の側面図。

【図3】 図1に示す装置の平面図。

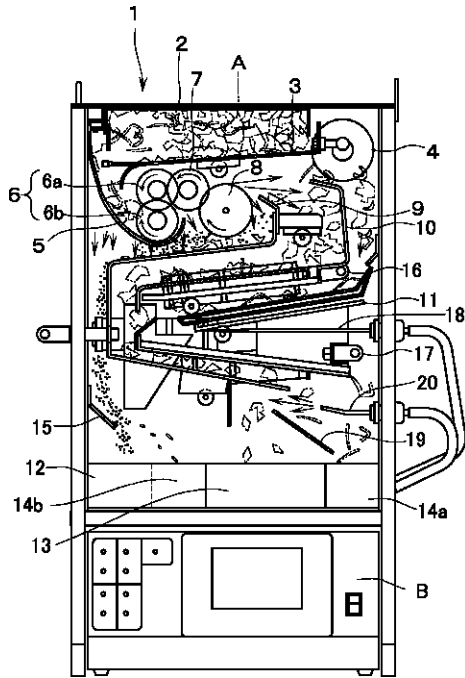
【符号の説明】

- | | | | |
|---------|-----------------------|------|---------------|
| 1 | 分離・選別装置 | 2 | ホッパー |
| 3 | 第一ガイド手段(ガイドプレート) | 4 | 揺動ドライバー |
| 5 | 第二ガイド手段(ガイドプレート) | 6 | 第一ブラシ手段 |
| 6 a、6 b | ブラシ | 7 | 第二ブラシ手段(ブラシ) |
| 8 | 第三ブラシ手段(ブラシ) | 9 | 第一分離板 |
| 10 | 第二分離板 | 11 | 第三分離板 |
| 12 | 粉体回収容器 | 13 | 表皮回収容器 |
| 20 | 14 a 内部器官回収容器 | 14 b | 表皮・内部器官破片回収容器 |
| | 15 第四ガイド手段(ガイドプレート) | 16 | 第一篩い手段 |
| | 17 第二篩い手段 | 18 | 第一エアノズル手段 |
| | 19 第三ガイド手段(ガイドプレート) | 20 | 第二エアノズル手段 |
| | A 被処理物 | 21 | 揺動ドライバー用モーター |
| 30 | 22 ブラシ6 a用モーター | 23 | ブラシ6 b用モーター |
| | 24 ブラシ7用モーター | 25 | ブラシ8用モーター |
| | 26 振動用シリンダー式DCサーボモーター | | |
| | B 制御盤 | | |

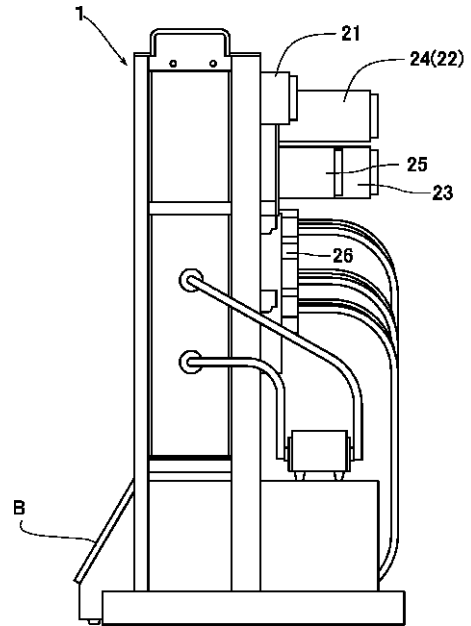
【図3】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

B 0 7 B 4/02
 4/08
 7/083
 9/00
 13/10
 B 0 9 B 5/00

B 0 7 B 4/02
 4/08
 7/083
 9/00
 13/10
 B 0 9 B 5/00

Z
 A
 A
 Z

F ターム (参考) 4D004 AA02 AA50 BA06 CA02 CA04
 CA08 CB45
 4D021 AA03 AA12 AB02 CA05 CB18
 EA10 EB01 FA03 FA17 FA23
 GA08 GB01 HA01
 4D067 CF10 CF18 EE14 EE17 EE22
 GA20