

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-10088

(43)公開日 平成11年(1999) 1月19日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 7 B 4/02

B 0 7 B 4/02

// B 0 9 B 5/00

B 0 9 B 5/00

Q

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-161325

(22)出願日

平成9年(1997)6月18日

(71)出願人 592146265

科学技術庁長官官房会計課長

東京都千代田区霞が関二丁目2番1号

(72)発明者 平林 漸

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工業株式会社横浜研究所内

(72)発明者 米田 健一

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工業株式会社横浜研究所内

(72)発明者 米澤 富任

神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工

業株式会社横浜製作所内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

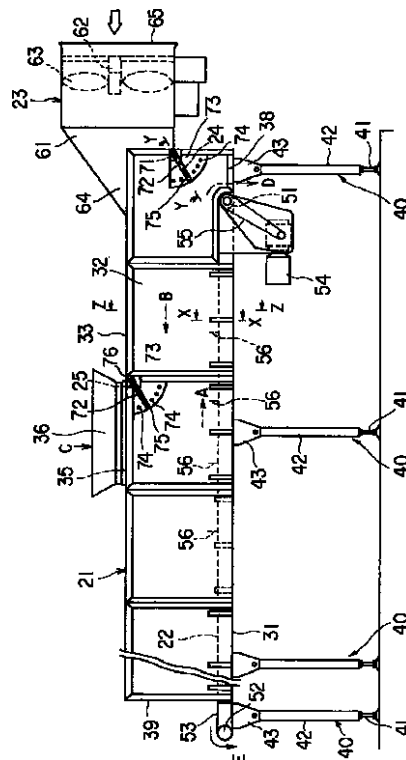
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 廃プラスチック選別機

(57)【要約】

【課題】本発明は、簡素な設備で比重が近似している物を確実に分離選別できる廃プラスチック選別機を提供することを課題とする。

【解決手段】被選別物を投入する投入口35を有するトンネル型の機体21と、この機体の内部にその長手方向に沿って架設され被選別物搬送方向と交差する方向に沿う複数の棧46をベルト搬送面に被選別物搬送方向に間隔を存して設けたベルトコンベア22と、投入口に対してベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置に設置されベルトコンベアの被選別物搬送方向上流側に向けて機体の内部に風を送る風発生手段23とを備え、トンネル型の機体には投入口に対してベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置と被選別物搬送方向上流側の位置に夫々選別された被選別物を排出する排出口38、39を夫々有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被選別物を投入する投入口を有するトンネル型の機体と、この機体の内部にその長手方向に沿って架設されベルト搬送面に被選別物搬送方向と交差する方向に沿う起立した複数の棧を被選別物搬送方向に間隔を存して設けたベルトコンベアと、前記投入口に対して前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置に設置され前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向上流側に向けて前記機体の内部に風を送る風発生手段とを備え、前記トンネル型の機体には前記投入口に対して前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置と被選別物搬送方向上流側の位置に選別された被選別物を排出する排出口を夫々有することを特徴とする廃プラスチック選別機。

【請求項 2】 前記風発生手段は風を吹出す吹出し口を備え、この吹出し口には吹出される風の向きを調整する風向調整ダンパが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機。

【請求項 3】 前記機体の投入口には前記機体の内部を流れる風の向きを調整する風向調整ダンパが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機。

【請求項 4】 前記機体は前記風発生手段設置側の端部の高さが調節可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機。

【請求項 5】 前記ベルトの棧は高さ方向に沿って孔が並べて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は廃プラスチック品などの廃棄物を風力により重量物と軽量物と選別する廃プラスチック選別機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にプラスチック製品、例えばポリエチレンなどからなるフィルム、ポリスチレンなどからなるトレイ、また、パック、ボトルなどのプラスチック製品を廃棄する場合に、フィルムなどの軽量物と発泡トレイ、パックおよびボトルなどの重量物とが混合された混合物のなかから重量物と軽量物とを分離する方法としては、である混合物を液体のなかに置き液体と混合物との比重差を利用して選別する比重分離法（湿式法）と、風力を利用してプラスチック製品を飛ばしてその飛距離の差を利用して選別する風力選別法（乾式法）が一般的である。

【0003】前者の選別機は例えば特開平 6 - 1 7 8 9 3 8 号公報に開示されている。この選別機は図 9 に示すようにフレーク状態にした混合物 1 を液体 2 とともにスクルーコンベア 3 に供給して比重により遠心分離をするものである。後者の選別機は例えば特開平 8 - 4 7 6

7 2 号公報に開示されている。この選別機は図 1 0 に示すようにノズル 1 1 から空気を噴流として吹き出し、吸い込み口 1 2 から重量シュート 1 3 の内部に空気を吸い込み上昇させることにより、重量物から軽量物をはぎ取り、はぎ取られた軽量物を重量物室 1 4 から軽量物室 1 5 へ搬送するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した前者の比重分離を採用した選別機は、比重を調整した液体やこの液体の処理が必要であり、このため大規模な設備と高い費用を必要とするという問題がある。

【0005】また、前述した後者の風力分離を採用した選別機は、湿式法を採用した選別機に比較して設備が簡素であるが、比重が近似している発泡トレイとフィルムとを分離選別することが困難であるという問題がある。本発明は、簡素な設備で比重が近似している物を確実に分離選別できる廃プラスチック選別機を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明の廃プラスチック選別機は、被選別物を投入する投入口を有するトンネル型の機体と、この機体の内部にその長手方向に沿って架設され被選別物搬送方向と交差する方向に沿う起立した複数の棧をベルト搬送面に被選別物搬送方向に間隔を存して設けたベルトコンベアと、前記投入口に対して前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置に設置され前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向上流側に向けて前記機体の内部に風を送る風発生手段とを備え、前記トンネル型の機体には前記投入口に対して前記ベルトコンベアの被選別物搬送方向下流側の位置と被選別物搬送方向上流側の位置に選別された被選別物を排出する排出口を夫々有することを特徴とする。

【0007】請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機において、前記風発生手段は風を吹出す吹出し口を備え、この吹出し口には吹出される風の向きを調整する風向調整ダンパが設けられていることを特徴とする。

【0008】請求項 3 の発明は、請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機において、前記機体の投入口には前記機体の内部を流れる風の向きを調整する風向調整ダンパが設けられていることを特徴とする。

【0009】請求項 4 の発明は、請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機において、前記機体は前記風発生手段設置側の端部の高さが調節可能であることを特徴とする。請求項 5 の発明は、請求項 1 に記載の廃プラスチック選別機において、前記ベルトの棧は高さ方向に沿って孔が並べて形成されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の第 1 の実施の形態について図 1 ないし図 4 を参照して説明する。図 1 はこの実施

の形態の廃プラスチック選別機を示す正面図、図 2

(a) は平面図、図 2 (b) は図 1 の Z - Z 線に沿う断面図、図 3 は図 1 の Y - Y 線に沿う断面図、図 4 は図 1 の X - X 線に沿う断面図である。

【 0 0 1 1 】図 2 1 はトンネル型をなす機体、2 2 はこの機体 2 1 の内部に長さ方向に沿って架設されたベルトコンベア、2 3 は機体 2 1 の一方の端部に設けられた風発生手段の一例である送風機、2 4 は第 1 の風向調整ダンパ、2 5 は第 2 の風向調整ダンパである。

【 0 0 1 2 】機体 2 1 は、所定長さの帯形をなすベース 3 1 (図 4 参照) の両側縁に所定長さの一对の側板 3 2 をベース長さ方向に沿い配置してボルト 3 4 により取付け、一对の側板 3 2 の上端間に所定長さの上板 3 3 をベース長さ方向に沿い配置して取付けて断面四角形をなすトンネル形をなす形態に構成されている。図 2 (b) に示すように機体 2 1 における上板 3 3 の長さ方向の中間部の部分には被選別物を投入する投入口 3 5 が形成され、この投入口 3 5 にはホッパ 3 6 が取り付けられている。機体 2 1 における一方の端部の下面部にはベース 3 1 の一方端の前方に位置して第 1 の排出口 3 8 が形成されており、機体 2 1 における他方の端面には第 2 の排出口 3 9 が形成されている。

【 0 0 1 3 】機体 2 1 は長さ方向の一方の端、他方の端およびこれら両端に挟まれた長さ方向に間隔を存した複数箇所に夫々脚体 4 0 が設けられている。脚体 4 0 は設置面に直立して置かれたねじ棒 4 1、このねじ棒 4 1 に直立して組合されたパイプ 4 2 およびこのパイプ 4 2 に枢着されベース 3 1 に取付けられた支持体 4 3 により構成されている。パイプ 4 2 は内部にはねじ棒 4 1 と螺合する図示しないナットを有しており、ねじ棒 4 1 の回転によりパイプ 4 2 が上下方向に移動できる。従って、ねじ棒 4 1 により脚体 4 0 全体の高さを調整でき、脚体 4 0 高さ調整によりベース 3 1、すなわち機体 2 1 の高さを調整できる。図 1 では機体 2 1 は水平に高さ調節されている。

【 0 0 1 4 】ベルトコンベア 2 2 は、ベース 3 1 に支持されて機体 2 1 に設けられている。ベース 3 1 に一方の端は機体 2 1 における第 1 の排出口 3 8 に接し、他方の端は機体 3 1 における第 2 の排出口 3 9 から外方へ突出している。これらベース 3 1 における両方の端部には夫々プーリ 5 1、5 2 が設けられ、これらプーリ 5 1、5 2 にはベース 3 1 の全長にわたりベース 3 1 (機体 2 1) 長手方向に沿って配設された無端ベルト 5 3 が巻き掛けられている。一方のプーリ 5 1 は電動機 5 4 の出力軸とベルト 5 5 を介して連結されている。すなわち、電動機 5 4 の回転によりプーリ 5 1 が回転されて無端ベルト 5 3 の上部 (搬送面) がプーリ 5 1 とプーリ 5 2 との間を図示 A 方向へ回転する。

【 0 0 1 5 】また、無端ベルト 5 3 の搬送面には、ベルト被選別物搬送方向 (ベルト長さ方向) に対して直交

(交差) し且つ搬送面から起立する複数の棧 5 6 がベルト被選別物搬送方向に間隔を存して並べて配置されており、各棧 5 6 はねじ止めなどの手段により無端ベルト 5 3 に取付けられている。各棧 5 6 は孔がない単なる板材を用いて形成する。各棧 5 6 の高さは一定であってもよく、異なっても良い。

【 0 0 1 6 】送風機 2 3 は機体 2 1 における一方の端面の上部に設けられており、機体 2 1 に接続するケーシング 6 1、このケーシング 6 1 の内部に設けられた電動機 6 2 およびこの電動機 6 2 により回転される回転羽根 6 3 を有している。ケーシング 6 1 は機体 2 1 と接続する部分が風の吹出し口 6 4 であり、吹出し口 6 4 とは反対側の部分は空気の入取れ口 6 5 となっている。吹出し口 6 4 は機体 2 1 の第 1 の排出口 3 8 の上側に位置する。すなわち、送風機 2 3 は回転羽根 6 3 の回転により外部から空気を取入れて機体 2 1 の一方の端部から機体 2 1 の内部へ図示 B 方向へ風を送るものである。なお、ケーシング 6 1 の吹出し口 6 4 は第 1 の排出口 3 8 の上側に位置する。

【 0 0 1 7 】第 1 の風向調節ダンパ 2 4 は、送風機 2 3 におけるケーシング 6 1 の吹出し口 6 4 の下部 (機体 2 1 の第 1 の排出口 3 8 の上側) に位置して機体 2 1 に設けられている。すなわち、第 1 の風向調節ダンパ 2 4 は一对の側板 3 2 に支持された軸 7 1 により水平位置と垂直位置との間を回動するように配置され、その回動角度で吹出し口 6 4 から吹き出される風の向きを調整するものである。風向調節ダンパ 2 4 が水平位置にある場合には、風はベルトコンベア 2 2 と平行な方向に調整され、風向調節ダンパ 2 4 が垂直位置にある場合には、風はベルトコンベア 2 2 に対して下向き方向に調整される。

【 0 0 1 8 】図 3 に示すように側板 3 2 の外部に突出した軸 7 1 の一方の端部には腕 7 2 が取付けられ、機体 2 1 の外部から腕 7 2 を動かし軸 7 1 を介して風向調節ダンパ 2 4 を回動操作できるようになっている。側板 3 2 の外面に取付けられた板 7 3 にはダンパ 2 4 の回動角度に応じた複数の孔 7 4 が軸 7 1 を中心とした円軌跡上に並べて形成されている。腕 7 2 には板 7 3 の孔 7 4 に挿入されるボルト 7 5 が螺合して設けられ、このボルト 7 5 を操作して孔 7 4 に挿入し、また外すことにより腕 7 2、つまり風向調節ダンパ 2 4 を必要とする回動位置を選定して停止させることができる。

【 0 0 1 9 】第 2 の風向調節ダンパ 2 5 は、機体 2 1 の投入口 3 5 の下側において送風機寄り端 (被選別物搬送方向上流側端) に位置して機体 2 1 に設けられている。すなわち、第 2 の風向調節ダンパ 2 5 は一对の側板 3 2 に支持された軸 7 6 により水平位置とし垂直位置との間を回動するように配置され、その回動角度で投入口 3 5 に対する風の向きを調整するものである。風向調節ダンパ 2 5 が水平位置にある場合には、風はベルトコンベア 2 2 と平行な方向 (投入口 3 5 の軸線に対して直角な方

向)に調整され、風向調節ダンパ24が垂直位置にある場合には、風はベルトコンベア22に対して下向きの方
向(投入口35の軸線に対して下向きの方)に調整さ
れる。なお、第2の風向調節ダンパ25を機体21の外
部から回動操作して必要とする回動位置を選定して停止
させる構成は第1の風向調節ダンパ24と同様であるた
めに説明を省略する。

【0020】このようにこの廃プラスチック選別機は簡
素な構成をなしている。次にこの廃プラスチック選別機
により廃棄されるプラスチック製品を選別する動作につ
いて説明する。

【0021】電動機54によりベルトコンベア22の無
端ベルト53を図示A方向へ回転させる。無端ベルト5
3に設けた各棧56も無端ベルト53と同じA方向へ移
動する。A方向はベルトコンベア22の無端ベルト53
が物品を搬送する方向である。すなわち、ベルトコンベ
ア22は機体21の第2の排出口39から第1の排出口
38へ向けて物を搬送する。また、送風機23は回転羽
根63を回転して風をケース61の吹出し口64から機
体21の内部へ図示B方向へ向けて吹き出す。すなわ
ち、送風機23は機体21のベルトコンベア被選別物搬
送方向下流側端から上流側端へ風を送る。つまり、送風
機23はベルトコンベア23の被選別物搬送方向とは逆
方向へ風を送る。

【0022】さらに、第1の風向調節ダンパ24は例え
ば図1に示すように水平位置と垂直位置との中心よりや
や水平位置へ寄った傾斜位置に位置を設定する。これに
より第1の風向調節ダンパ24は吹出し口64から吹き
出される風をベルトコンベア23の一方の端部側へ向け
て案内する。第2の風向調節ダンパ25も例えば図1に
示すように水平位置と垂直位置との中心よりやや水平位
置へ寄った傾斜位置に位置を設定する。これにより第2
の風向調節ダンパ25は機体21の内部を流れる風を投
入口35の軸線に対して直角ではなくベルトコンベア2
3の被選別物搬送方向上流側へ向けて傾斜して案内す
る。

【0023】そして、適宜な方法によりポリエチレンな
どからなるフィルム類(手提げ袋、ごみ袋、ひも、食品
用ラップなど)、ポリスチレンなどからなる発泡トレ
イ、また、パック、ボトルなどのプラスチック製品が混
在した物を投入口35から機体21の内部へC方向に沿
い投入する。この場合、投入されたプラスチック製品が
混在した物は第2の風向調節ダンパ25により投入口3
5の軸線に対して直角な方向から風を受けることがな
く、混在物に含まれるフィルム類などが投入口35へ舞
い上がって戻ることがない。

【0024】混在物に含まれる偏平な形状のパック、カ
ップ、トレイおよび重量の大きなボトルは投入口35か
ら機体21内部を落下してベルトコンベア23の無端ベ
ルト53の搬送面上に載る。これらの物は無端ベルト5

3の搬送面に被選別物搬送方向に間隔存して設けられた
被選別物搬送方向に対して直角な各棧56に挟まれた部
分に載るために、機体21内部を流れる風の影響を受け
にくくなり、無端ベルト53の回転とともにA方向へ運
ばれ機体21の一方の端部まで搬送されて機体21に設
けた第1の排出口38から外方にD方向へ落下して排出
される。

【0025】前記の物に軽量のフィルムが混在して無端
ベルト53上に載っている場合には第1の風向調節ダン
パ24により案内された風により吹き上げられ風に乗っ
て機体21の他方の端部へ向けて搬送されて行く。

【0026】また、投入口35から投入された混在物に
含まれるフィルム類は、密度が小さく、形状が一定でな
く、風の影響を受けやすい物である。このため、フィル
ム類は風によりベルトコンベア22の被選別物搬送方向
Aとは逆の風が吹くB方向へ運ばれて、最終的には機体
21の他方の端部まで搬送されて機体21に設けた第2
の排出口39から外方にE方向へ落下して排出される。

【0027】このようにしてフィルム製品において比重
が近似している発泡トレイとフィルムとを風力により全
く分離選別することができる。家庭から出される各種プ
ラシック容器ごみを模擬的に作り、ボトル、トレイ類
(飲料ボトル、パック、カップ、トレイ)とフィルム類
(手提げ袋、ごみ袋、ひも、食品用ラップなど)の選別
試験を全長4mの試験機を用いて行った結果、出口風速
V2.5m/sにおいてボトル、トレイ類回収率99.9%、
フィルム回収率88.1%が得られた。

【0028】なお、第1の風向調節ダンパ24は水平位
置においてケーシング61の吹出し口64から吹出され
る風をベルトコンベア22に対して平行に案内してベル
トコンベア22へ向かう度合いを小さくし、垂直位置に
おいて風の一部を第1の排出口28に向けて案内する。
すなわち、第1の風向調節ダンパ24はベルトコンベア
22に載っている物の種類によって選別する上で適切な
風の向きを得るように調節する。第2の風向調節ダンパ
25は水平位置において機体21の内部を流れる風をベル
トコンベア22に対して平行に案内し、垂直位置にお
いて風の一部が投入口35の下側で投入口35の軸線に
対して直角な方向へ流れることを阻止する。すなわち、
第2の風向調節ダンパ25は投入口35から投入される
物の種類によって選別する上で適切な風の向きを得るよ
うに調節する。

【0029】ベルトコンベア22に設ける棧56は単なる
板でも良いが、さらに各棧56の間にある物に風の力
を加えたい場合には、後述するように孔を明けた構造と
すると良い。図5に示す棧56Aは、複数個の孔57が
棧長さ方向(ベルト幅方向)に沿って一列に並べて形成
したものである。図6に示す棧56Bは、複数個の孔5
7が棧長さ方向(ベルト幅方向)に沿って並ぶ列を高さ
方向に2列形成したものである。図7に示す棧56C

は、複数個の孔 5 7 が棧長さ方向（ベルト幅方向）に沿って並ぶ列を高さ方向に 3 列並べて形成したものである。

【0030】前述したように機体 2 1 の内部においてフィルム類は風の力でベルトコンベア 2 2 の被選別物搬送方向上流側へ吹き飛ばされ第 2 の排出口 3 9 から排出回収されるが、なかにはベルト 5 3 の搬送面に付着するものがある。棧 5 6（5 6 A ~ 5 6 C）に孔 5 7 を形成して風が通り抜けるようにすれば、ベルト 5 3 の搬送面に付着したフィルム類は風によって吹き飛ばされる。棧 5 6 において高さ方向に並べる孔 5 7 の数は、風の力、フィルム類の種類、量などの条件に応じて適宜選択する。

【0031】図 1 において第 1 の排出口 3 8 からの回収率が低い場合には送風機 2 3 が送る風力を弱くすることが有効であり、逆に第 2 の排出口 3 9 での回収率が低い場合には風力を強くすることが考えられる。送風機 2 3 の能力などの点から風力を強くすることが困難である場合には、機体 2 1 の一方の端部を高く、他方の端部（風の吹く方向下流側）を低くして機体 2 1 を傾斜させることが考えられる。このように機体 2 1 を傾斜させることにより、機体 2 1 の内部における被選別物は重力の影響により第 2 の排出口 3 9 に向かう力を受け風の力を強くしたことと同様な効果を得ることができる。

【0032】図 1 に示す構成で機体 2 1 を前述したように傾斜させるためには、機体 2 1 を支持する脚体 4 0 の高さを調節する。脚体 4 0 のねじ棒 4 1 を回転してパイプ 4 2 を上下方向に移動させて機体 2 1 のベース 3 1 の高さ位置を調整する。すなわち、機体 2 1 の一方の端を支持する脚体 4 0 の高さを高くし、順次機体 2 1 の他方の端に向け各脚体 4 0 の高さを順次低くしている。

【0033】図 8 は機体 2 1 を一方の端部が高く、他方の端部が低くなるように傾斜させた形態を示している。ここでは、例えば機体 2 1 をその他方の端部を除く部分で脚体 4 0 と同じ構成であるねじ棒 4 1、パイプ 4 2 およびブラケット 4 3 を有する脚体 4 0 A で支持している。なお、機体 2 1 の他方の端を支持する脚体 5 8 はパイプ 4 2 とブラケット 4 3 のみで構成している。そして、機体 2 1 の一方の端を支持する脚体 4 0 A の高さを高くし、順次各脚体 4 0 を機体 2 1 の他方の端部に向けて脚体 4 0 の高さを順次低くしている。

【0034】なお、本発明は前述した実施の形態に限定されず、種々変形して実施することができる。前述した形態では廃棄するプラスチック製品を選別しているが、これに限らず分離可能な品物が混在したものを選別の対象にすることもできる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、従来の風力選別機では発泡トレイとプラスチックフィルムのような選別が困難

であった被選別物の選別が可能な廃プラスチック選別機を簡素な構成で提供できる。

【0036】また、風発生手段の吹出し口に風向調整ダンパが設けられているので、風発生手段の風を被選別物を選別するに適した風向に調整することができる。機体の投入口に風向調整ダンパが設けられているので、機体内部を流れる風を投入口から投入される被選別物の状態に応じて適切な風向に調整することができる。

【0037】さらに、風発生手段による風の強さに限界がある場合に機体を傾斜させることにより被選別物の回収効率を高めることができる。ベルトコンベアのベルトに設けた棧に孔を形成することにより風を利用した被選別物の回収効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施の形態における廃プラスチック選別機を示す図。

【図 2】同実施の形態における廃プラスチック選別機を示す図。

【図 3】同実施の形態の廃プラスチック選別機における風向調整ダンパを示す図。

【図 4】同実施の形態の廃プラスチック選別機における機体を示す図。

【図 5】同実施の形態の廃プラスチック選別機における棧を示す図。

【図 6】同実施の形態の廃プラスチック選別機における棧を示す図。

【図 7】同実施の形態の廃プラスチック選別機における棧を示す図。

【図 8】第 2 の実施の形態における廃プラスチック選別機を示す図。

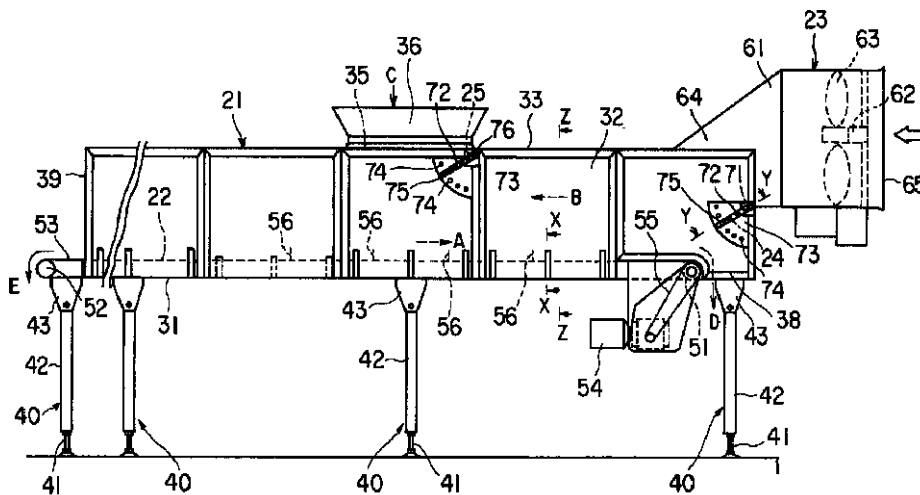
【図 9】従来の一形態の廃プラスチック選別機を示す図。

【図 10】従来他の形態の廃プラスチック選別機を示す図。

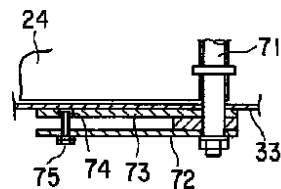
【符号の説明】

- 2 1 ... 機体、
- 2 2 ... ベルトコンベア、
- 2 3 ... 送風機、
- 2 4 ... 第 1 の風向調節ダンパ、
- 2 5 ... 第 2 の風向調節ダンパ、
- 3 5 ... 投入口、
- 3 8 ... 第 1 の排出口、
- 3 9 ... 第 2 の排出口、
- 4 0 ... 脚体、
- 5 3 ... ベルト、
- 5 6 ... 棧、
- 5 7 ... 孔、
- 6 4 ... 吹出し口。

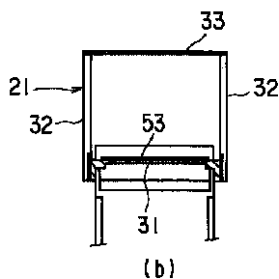
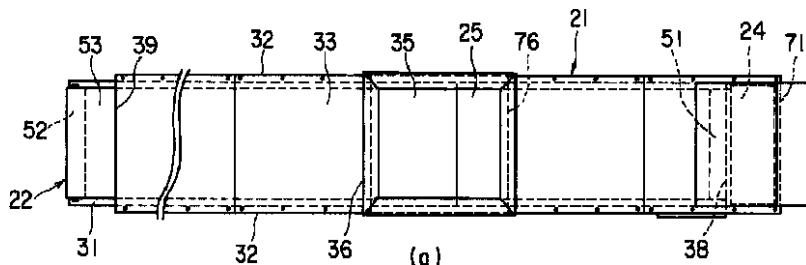
【図 1】



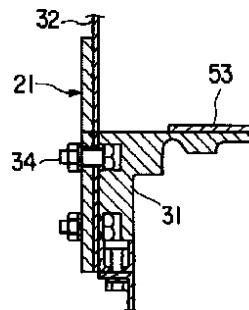
【図 3】



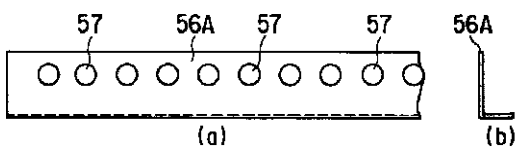
【図 2】



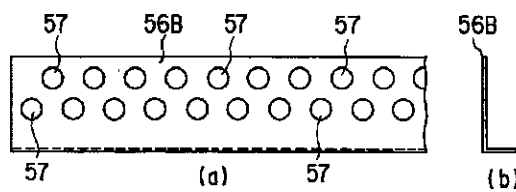
【図 4】



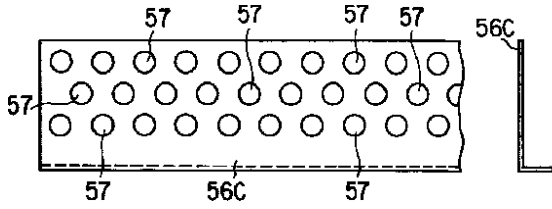
【図 5】



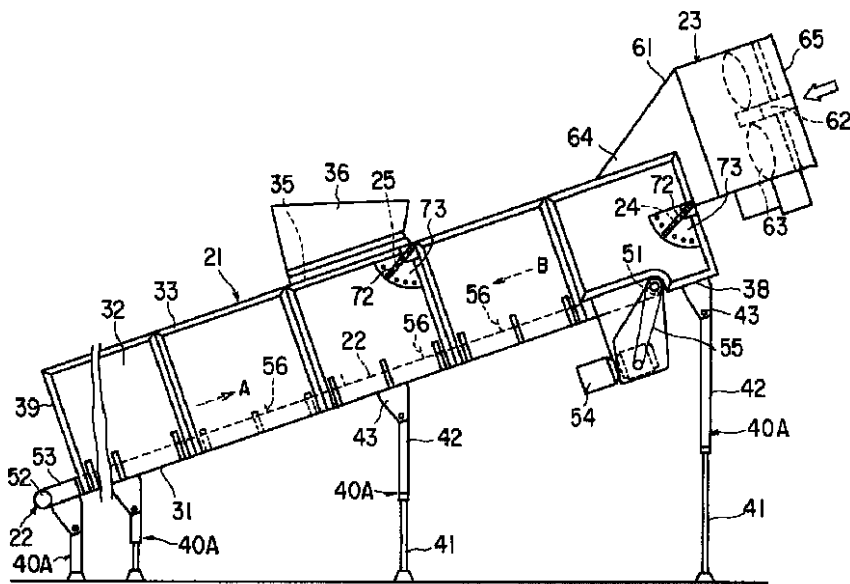
【図 6】



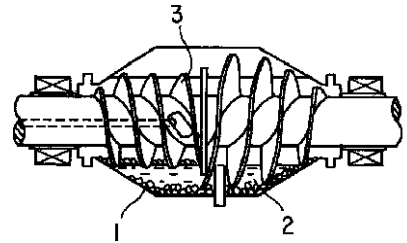
【図7】



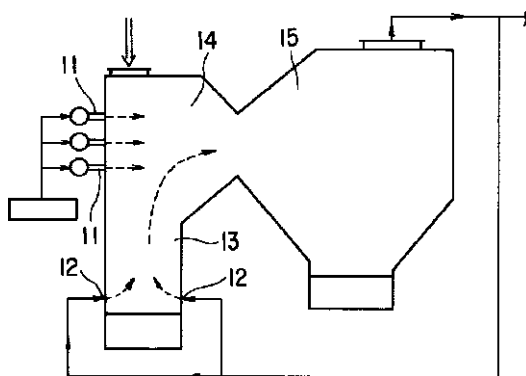
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 荒井 良晴
 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工
 業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 木村 真康
 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工
 業株式会社横浜製作所内