

(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2013-158926  
(P2013-158926A)

(43) 公開日 平成25年8月19日 (2013.8.19)

|                         |                     |             |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int. Cl.           | F 1                 | テーマコード (参考) |
| B 2 9 B 17/00 (2006.01) | B 2 9 B 17/00 Z A B | 4 D O 2 1   |
| B 2 9 B 17/04 (2006.01) | B 2 9 B 17/04       | 4 D O 7 1   |
| B O 7 B 4/08 (2006.01)  | B O 7 B 4/08 Z      | 4 F 4 O 1   |
| B O 3 B 5/28 (2006.01)  | B O 3 B 5/28 Z      |             |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

|           |                            |          |                                                         |
|-----------|----------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-20028 (P2012-20028) | (71) 出願人 | 512026765<br>株式会社広島企業<br>広島県広島市安佐南区大町西一丁目24番40号         |
| (22) 出願日  | 平成24年2月1日 (2012.2.1)       | (74) 代理人 | 100111132<br>弁理士 井上 浩                                   |
|           |                            | (72) 発明者 | 新森 俊憲<br>広島県広島市安佐南区大町西一丁目24番40号 株式会社広島企業内               |
|           |                            | (72) 発明者 | 山本 哲生<br>山口県宇部市大字山中学甲石700-13<br>株式会社広島企業宇部テクノリサイクルセンター内 |

最終頁に続く

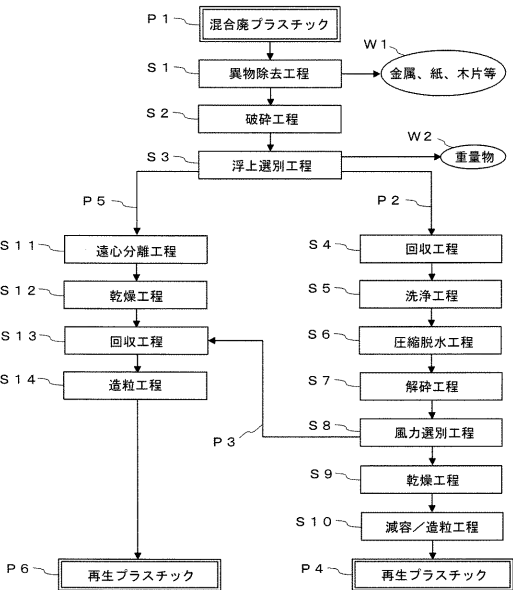
(54) 【発明の名称】 混合廃プラスチックの再生処理方法

(57) 【要約】

【課題】再生プラスチックの純度を高めて品質を向上させるとともに、処理効率を向上させて再生量を増加させるための混合廃プラスチックの再生処理方法を提供する。

【解決手段】発泡スチロールとその他のプラスチックが含まれる混合廃プラスチック P 1 の再生処理方法において、混合廃プラスチック P 1 を破砕する破砕工程（ステップ S 2 ）と、破砕した混合廃プラスチック P 1 を水槽に投入し、このうち水面に浮上した混合廃プラスチック P 2 を圧縮脱水する圧縮脱水工程（ステップ S 6 ）と、圧縮脱水した混合廃プラスチック P 2 を解砕する解砕工程（ステップ S 7 ）と、解砕した混合廃プラスチック P 2 に送風し、この混合廃プラスチック P 2 を発泡スチロール P 4 と、この発泡スチロールより軽量なその他のプラスチック P 3 と、に選別する風力選別工程（ステップ S 8 ）と、を備える。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発泡スチロールとその他のプラスチックが含まれる混合廃プラスチックの再生処理方法において、

前記混合廃プラスチックを破砕する破砕工程と、

前記破砕した混合廃プラスチックを水槽に投入し、このうち水面に浮上した前記混合廃プラスチックを圧縮脱水する圧縮脱水工程と、

前記圧縮脱水した混合廃プラスチックを解砕する解砕工程と、

前記解砕した混合廃プラスチックに送風し、この混合廃プラスチックを前記発泡スチロールと、この発泡スチロールより軽量な前記その他のプラスチックと、に選別する風力選別工程と、

10

を備えることを特徴とする混合廃プラスチックの再生処理方法。

**【請求項 2】**

前記圧縮脱水した混合廃プラスチックを除去した後の前記水槽から残った混合廃プラスチックを分離する分離工程と、

前記分離した混合廃プラスチックに前記風力選別工程で選別した前記発泡スチロールより軽量なその他のプラスチックを混入させる回収工程と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法。

**【請求項 3】**

前記圧縮脱水工程は、前記圧縮脱水した混合廃プラスチックの含水率を調整可能とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の混合廃プラスチックの再生処理方法。

20

**【請求項 4】**

前記含水率は、10～45%であることを特徴とする請求項 3 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法。

**【請求項 5】**

前記発泡スチロールより軽量なその他のプラスチックは、ポリエチレン又はポリプロピレンであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の混合廃プラスチックの再生処理方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

30

**【0001】**

本発明は、発泡スチロールとその他のプラスチックが含まれる混合廃プラスチックの再生処理方法に係り、特に、高純度かつ高再生効率な混合廃プラスチックの再生処理方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、家庭や事業所から廃棄物として排出される廃プラスチックには、様々な種類のプラスチックが混入している。この例として、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリ塩化ビニル（PVC）等が挙げられる。

40

このような廃プラスチックを分別し、再生プラスチックを製造する場合、細かく粉砕された廃プラスチックや水分により密着した多種の廃プラスチックを完全に分別することは困難であった。その結果、完成した再生プラスチックの純度が低いという課題があった（図 2，表 3 従来例 1 参照）。また、この分別困難な廃プラスチックは廃棄せざるを得ないことから、再生量（歩留まり）が減少する（図 3，表 3 従来例 2 参照）。すなわち再生プラスチックの再生効率が低いという課題があった。そこで、このような課題を解決する目的で、近年、純度を向上させるとともに再生量を増加させるための技術が開発されており、それに関して既にいくつかの発明が開示されている。

**【0003】**

特許文献 1 には「混合廃プラスチック再生処理方法及び混合廃プラスチック再生処理装

50

置」という名称で、篩選別等により高純度な再生プラスチックを製造可能な混合廃プラスチック再生処理方法及び混合廃プラスチック再生処理装置に関する発明が開示されている。

以下、特許文献 1 に開示された発明について説明する。特許文献 1 に開示された発明は、発泡スチロール及びその他プラスチックが混入した混合廃プラスチックを破碎する破碎工程と、破碎した混合廃プラスチックを攪拌水槽中に投入し、発泡スチロールを所定場所に集めながら浮上させる浮上選別工程と、浮上させた発泡スチロール及び発泡スチロールに付着したその他プラスチックを回収する回収工程と、回収した発泡スチロール及びその他プラスチックを粉碎する粉碎工程と、粉碎した発泡スチロール及びその他プラスチックを、粒径に応じて 2 種別以上に選別する篩選別工程とを備えることを特徴とする。

10

この発明について図 4 を参照しながら、説明する。

図 4 において、回収工程 104 で回収された発泡スチロールとその他のプラスチックは、洗浄脱水工程 110 において洗浄脱水され、粉碎工程 111 で粉碎される。粉碎工程 111 において発泡スチロールは小粒径となり、ポリエチレン、ポリプロピレンは、発泡スチロールよりも大粒径となる。次の篩選別工程 112 において、小粒径の発泡スチロール（小 30）と、中粒径の発泡スチロールとポリエチレン、ポリプロピレン等混合物（中 20）と、大粒径のポリエチレン、ポリプロピレン等（大 10）に分別され、小 30 は再生プラスチック（B）として再生され、中 20 及び大 10 は浮上選別工程 103 に再投入される。

このような特徴を有する混合廃プラスチック再生処理方法及び混合廃プラスチック再生処理装置においては、篩選別工程により小粒径となる発泡スチロールが選別されるという作用を有する。従って、純度の高い発泡スチロールの再生プラスチックを得ることができる。なお、本文献でいう発泡スチロールとはポリスチレンである。

20

#### 【0004】

次に、特許文献 2 には「プラスチック系混合物の再資源化方法、ならびにプラスチック原料およびプラスチック成形体」という名称で、複数回の風力選別工程と複数回の湿式工程を有するプラスチック系混合物の再資源化方法等に関する発明が開示されている。

特許文献 2 に開示された発明は、複数種のプラスチックで構成されたプラスチック系混合物を破碎する破碎工程と、風力により重量物と軽量物とを選別する複数回の風力選別工程と、重量物を液体雰囲気中に曝す複数回の湿式工程とを有し、湿式工程が、液体を用いてプラスチックを比重により選別する湿式比重分離工程を 1 回以上含むことを特徴とする。

30

このような特徴を有するプラスチック系混合物の再資源化方法等においては、回収するプラスチックの系統以外の異物が簡易に効率よく取り除かれるという作用を有する。従って、複数種で構成されたプラスチック系混合物から、多様な用途に利用可能な高品質のプラスチック成形体を得ることができ、プラスチック廃材を低減することができるという効果を有する。

#### 【0005】

そして、特許文献 3 には「洗浄済みプラスチックの圧縮脱水乾燥装置」という名称で、軟質プラスチックの圧縮脱水乾燥装置に関する発明が開示されている。

特許文献 3 に開示された発明は、長い筒形を呈し、底面に多数の排水孔を有するドラムと、ドラム内に装着されている螺旋棒と、ドラムの一端に装着され、螺旋棒を回転させるように駆動可能である駆動装置と、ドラムの他端に設けられている排出口と、ドラムの駆動装置に近い側に設けられている投入口と、を備えることを特徴とする。

40

このような特徴を有する洗浄済みプラスチックの圧縮脱水乾燥装置においては、摩擦に伴って生成された熱により洗浄済みプラスチックの水分を気化させ、通風孔から排出するという作用を有する。また、ドラムを加熱することにより、洗浄済みプラスチックの水分をすばやく気化させて排出するという作用を有する。従って、互いに付着しやすい洗浄済み薄膜または袋などの軟質プラスチック廃棄物を理想的な程度まで乾燥することができるという効果を有する。

#### 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

## 【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 0 5 6 6 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 1 5 3 4 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 2 4 0 1 1 0 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に開示された発明においては、破碎後のポリエチレン、ポリプロピレン等のうち、一部が篩選別工程において小粒径（小 3 0 ）に選別されて発泡スチロールに混入するものがあることから、再生した発泡スチロールの純度が低下する可能性があるという課題があった。また、小粒径以外の選別物（中 2 0 及び大 1 0 ）を浮上選別工程に再投入しているため、処理効率が低下するという課題があった。

10

## 【 0 0 0 8 】

次に、特許文献 2 に開示された発明においては、複数回の風力選別工程と、複数回の湿式工程を少なくとも含み、かつ、湿式工程が 1 回以上の湿式比重分離工程を含むことが必要であることから、工程が煩雑であり、コスト高になる可能性がある。

## 【 0 0 0 9 】

そして、特許文献 3 に開示された発明においては、排出部位の温度がプラスチックの熔融温度に近い場合プラスチックは部分的に熔解し、互いに溶着するおそれがある。従って、水分の気化という課題は達成しているものの、このような圧縮脱水乾燥装置を単独で混合廃プラスチックの分別処理に用いることは困難である可能性が高い。

20

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、このような従来の事情に対処してなされたものであり、再生プラスチックの純度を高めて品質を向上させるとともに、処理効率を向上させて再生量を増加させるための混合廃プラスチックの再生処理方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は、発泡スチロールとその他のプラスチックが含まれる混合廃プラスチックの再生処理方法において、混合廃プラスチックを破碎する破碎工程と、破碎した混合廃プラスチックを水槽に投入し、このうち水面に浮上した混合廃プラスチックを圧縮脱水する圧縮脱水工程と、圧縮脱水した混合廃プラスチックを解砕する解砕工程と、解砕した混合廃プラスチックに送風し、この混合廃プラスチックを発泡スチロールと、この発泡スチロールより軽量のその他のプラスチックと、に選別する風力選別工程と、を備えることを特徴とする。

30

上記構成の混合廃プラスチックの再生処理方法においては、破碎した混合廃プラスチックのうち水面に浮上したもののみを圧縮脱水するため、重量物である異物等が除去され、浮力の強いプラスチックが圧縮脱水されるという作用を有する。この浮力の強いプラスチックには、例えば、発泡スチロールにポリエチレン、ポリプロピレン等が付着したものがある。

40

次に、浮力の強いプラスチックは、圧縮によって含有する水分が押し出され、脱水されるという作用を有する。一定圧力による圧縮では、より高い水分吸収力を有するプラスチックほど、その内部に多くの水分が残存することとなる。なお、発泡スチロールは、ポリスチレンに気泡を含ませたものであり、ポリエチレン、ポリプロピレン等に比してより高い水分吸収力を有している。

さらに、この脱水されたプラスチックは、解砕工程において、破碎されたプラスチックがそれぞれ分離される。なお、圧縮にはスクリュースプレス脱水機等が用いられ、解砕にはプロア送風機等が用いられる。

続いて、分離されたプラスチックは、それぞれ含有する水分量に差があることから、送風によって含有水分量の多いもの（発泡スチロール）と少ないもの（ポリエチレン、ポリ

50

プロピレン等)とに選別される。

【0012】

請求項2記載の発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は、請求項1に記載の混合廃プラスチックの再生処理方法において、圧縮脱水した混合廃プラスチックを除去した後の水槽から残った混合廃プラスチックを分離する分離工程と、分離した混合廃プラスチックに風力選別工程で選別した発泡スチロールより軽量なその他のプラスチックを混入させる回収工程と、を備えることを特徴とする。

上記構成の混合廃プラスチックの再生処理方法において、「残った混合廃プラスチック」とは、重量物及び水面に浮上した混合廃プラスチック以外の混合廃プラスチックをいい、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられる。そして、「風力選別工程で選別した発泡スチロールより軽量なその他のプラスチック」とは、請求項1における分離されたプラスチックのうち、含有水分量の少ないプラスチック(ポリエチレン、ポリプロピレン等)をいう。

10

本請求項の分離工程によれば、残った混合廃プラスチックのうち、再生プラスチックとして利用可能なプラスチックが回収される。

従って、「残った混合廃プラスチック」と「含有水分量の少ないプラスチック」の主成分が一致している場合には、回収工程によって、これらの純度及び再生量が増大するという作用を有する。

【0013】

請求項3記載の発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は、請求項1又は請求項2に記載の混合廃プラスチックの再生処理方法において、圧縮脱水工程は、圧縮脱水した混合廃プラスチックの含水率を調整可能とすることを特徴とする。

20

上記構成の混合廃プラスチックの再生処理方法において、「混合廃プラスチックの含水率が調整可能」とは、圧縮を制御して混合廃プラスチックから押し出される水分量を調整するという意味である。ここで、圧縮不足の場合には水分量過多となり、圧縮過剰の場合には以降の解砕工程で十分に解砕されず、いずれもプラスチックの分離度が低下することとなる。すなわち、再生プラスチックの純度が低下する結果となる。従って、圧縮を制御して押し出される水分量を調整することにより、混合廃プラスチックの分離度が高められ、再生プラスチックの純度が向上するという作用を有する。

【0014】

30

請求項4記載の発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は、請求項3記載の混合廃プラスチックの再生処理方法において、含水率は、10～45%であることを特徴とする。

上記構成の混合廃プラスチックの再生処理方法において、プラスチックの乾燥重量をa(g)、水分を含んだプラスチックの重量をb(g)とすると、含水率(%)は $(b - a) / b \times 100$ である。

混合廃プラスチックの含水率を10～45%とすることにより、再生プラスチックの純度が高レベルに維持されるという作用を有する。一例として、発泡スチロールでは重量比で90%以上の純度となる。

【0015】

40

請求項5記載の発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は、請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の混合廃プラスチックの再生処理方法において、発泡スチロールより軽量なその他のプラスチックは、ポリエチレン又はポリプロピレンであることを特徴とする。

上記構成の混合廃プラスチックの再生処理方法においては、再生発泡スチロールの純度が向上するという作用を有する。また、ポリエチレン又はポリプロピレンが混入した再生発泡スチロールは通常廃棄されることから、この廃棄量が減少し、純度が向上するのみならず同時に再生量が増加するという作用を有する。

【発明の効果】

【0016】

50

本発明の請求項 1 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、混合廃プラスチックのうち浮力の強いプラスチックを分別可能である。さらに、圧縮脱水することで、分別の指標をプラスチックの含水率とし、以降の解砕工程及び風力選別に導くことができる。そして、これらの工程において、含有水分量ごとに選別され、それぞれに属するプラスチックを回収することができる。よって、浮力の強いプラスチックをより精度よく選別することが可能となり、高純度かつ高再生効率な再生プラスチックの生産という二つの課題を同時に解決することができる。

また、この混合廃プラスチックの再生処理方法の各工程は、それぞれ破碎や圧縮脱水といった物理的な作用を及ぼす簡易な工程であって、化学反応やプラスチックの溶解といった化学的工程を含まないため、複雑さがなく、また爆発事故等の危険性もより少ない。

10

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 2 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、残った混合廃プラスチックのうち利用可能なプラスチックが高い純度及び再生量にて回収されるため、残った混合廃プラスチックの廃棄率が減少するという効果を有する。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 3 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、押し出される水分量を調整することが可能であることから、混合廃プラスチックを適正な含水率の状態にすることができる。すなわち、混合廃プラスチックの分離度を高めることができるため、高純度の再生プラスチックを常時生産することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

20

本発明の請求項 4 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、含水率を制御するのみで純度が所望する高レベルに維持されることから、高純度の再生プラスチックを容易かつ確実に生産することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明の請求項 5 記載の混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、混合廃プラスチックのうち、利用不能な廃棄物が減少するため、再生プラスチックの再生量効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】は、実施例に係る混合廃プラスチックの再生処理方法の工程図である。

30

【図 2】は、従来例 1 に係る混合廃プラスチックの再生処理方法の工程図である。

【図 3】は、従来例 2 に係る混合廃プラスチックの再生処理方法の工程図である。

【図 4】は、従来例 3 に係る混合廃プラスチックの再生処理方法の工程図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施の形態に係る混合廃プラスチックの再生処理方法について、図 1 を用いて詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態に係る混合廃プラスチックの再生処理方法の実施例の工程図である。

【 0 0 2 3 】

40

図 1 に示すように、本実施例に係る混合廃プラスチック P 1 の再生処理方法は、ステップ S 1 の異物除去工程、ステップ S 2 の破碎工程、ステップ S 3 の浮上選別工程、ステップ S 4 の回収工程、ステップ S 5 の洗浄工程、ステップ S 6 の圧縮脱水工程、ステップ S 7 の解砕工程、ステップ S 8 の風力選別工程、ステップ S 9 の乾燥工程、ステップ S 1 0 の減容 / 造粒工程、ステップ S 1 1 の遠心分離工程、ステップ S 1 2 の乾燥工程、ステップ S 1 3 の回収工程、ステップ S 1 4 の造粒工程、を備え、再生プラスチック P 4 , P 6 を得ることを目的としている。

混合廃プラスチック P 1 には、調味料の容器、卵のパック、肉・野菜のトレイ等が含まれている。この中にはリサイクルプラスチックと呼ばれるポリエチレン ( P E )、ポリプロピレン ( P P )、発泡スチロール ( ポリスチレン , P S )、ポリエチレンテレフタレー

50

ト（PET）、ポリ塩化ビニル（PVC）等が混入している。予めこれらの比重を記しておく、ポリエチレンは0.91～0.97、ポリプロピレンは0.90～0.91、ポリスチレンは1.05、ポリエチレンテレフタレートは1.34、ポリ塩化ビニルは1.16～1.45である。発泡スチロールの比重は含まれる気泡の量によるのでここではポリスチレンの比重を示している。なお、これらの比重の数値は、「金型技術者・成形技術者のためのプラスチック材料入門」（著者：高野菊雄 発行：日刊工業新聞社）によるものである。

また、再生プラスチックP4は上記のうち発泡スチロール（ポリスチレン）を主成分とし、再生プラスチックP6はポリエチレン、ポリプロピレンを主成分とするものである。

【0024】

ステップS1の異物除去工程では、混合廃プラスチックP1に混入している金属、紙、木片等の異物W1が除去される。このうち金属の除去は主に磁気を利用して行われ、紙、木片の他、大きめの発泡スチロール等が手作業により除去される。なお、すでに異物W1が除去された混合廃プラスチックP1が搬入される場合がある。

【0025】

ステップS2の破碎工程では、ステップS1における異物W1除去後の混合廃プラスチックP1が破碎される。具体的には、破碎後のプラスチックP1は1辺2cm程度の立方形状となる。

【0026】

ステップS3の浮上選別工程では、ステップS2で破碎された混合廃プラスチックP1が攪拌水槽中に投入される。混合廃プラスチックP1のうち、軽量のプラスチックP2が水面に浮上する。この軽量のプラスチックP2は、主に発泡スチロールであり、この他ポリエチレン、ポリプロピレン等も含まれる。また、攪拌水槽は、攪拌速度を調整可能なスクリュウを備えており、このスクリュウの回転により水中に対流が発生するため、軽量のプラスチックP2は対流の中央に集められながら浮上する。

一方、攪拌水槽の底面には、重量物W2が沈降する。この重量物W2には金属やポリエチレンテレフタレートが含まれる。そして、これらはまとめて取り除かれる。

【0027】

ステップS4の回収工程では、水面に浮上した軽量のプラスチックP2が回収される。回収は、吸引ブローア等を用いて行われる。回収された軽量のプラスチックP2では、発泡スチロール単体の他、発泡スチロールにポリエチレン、ポリプロピレン等の小片やその他の不純物等が付着している場合がある。

【0028】

ステップS5の洗浄工程では、回収された軽量のプラスチックP2を水を用いて洗浄する。これにより、前述の付着物が発泡スチロールより分離される。ただし、全ての付着物が分離されずに一部が付着したまま残存したり、分離した付着物が再付着したりする場合があって、すべての付着物が分離された状態になるのではない。

【0029】

ステップS6の圧縮脱水工程では、スクリュウプレス脱水機等により洗浄後の軽量のプラスチックP2を固液分離し、圧縮する。これにより、軽量のプラスチックP2は、その水分吸収力に応じて水分が残存した状態になる。この際、圧縮が不足の場合は過剰に水分が残存する一方、圧縮が過剰の場合にはステップS7の解砕工程において十分解砕されないため、適正な水分量となるように圧縮が制御される。

【0030】

ステップS7の解砕工程では、ブロー送風機等により、水分が残存した状態の軽量のプラスチックP2が解砕される。なお、ステップS8の風力選別工程において発泡スチロールとこれ以外のプラスチックとの選別精度が低下しないよう、十分に解砕する必要がある。

【0031】

ステップS8の風力選別工程では、解砕された軽量のプラスチックP2を発泡スチロー

10

20

30

40

50

ルとこれ以外のプラスチックとに選別する。

まず、軽量のプラスチック P 2 を風力選別機に投入し、振動フィーダー等を用いて定量供給しながら水分吸収量の差を利用して分別する。すなわち、水分吸収量が多い重物（発泡スチロール）と、少ない軽物のプラスチック P 3（主成分ポリエチレン、この他ポリプロピレンを含む場合がある。以下、本願では発泡スチロールあるいはポリスチレンとの比較において軽量のプラスチックを示す際に、ポリエチレンのみの場合とポリエチレンを主成分としてポリプロピレンが含まれる場合の両方を総称して「ポリエチレン等」という。）と、に分別する。なお、振動フィーダーの周波数は、投入されたプラスチックが前方に進行可能な程度であれば良い。

また、前方に進行させると同時に、解砕されたプラスチックに対し送風機を用いて下方より送風する。送風機の周波数は、解砕されたプラスチックに対する軽物の重量比が 3 ~ 10 % 程度となるよう調整すると良い。送風により水分吸収量が少ないポリエチレン等の方がより遠くへ飛散することを利用して、発泡スチロールとポリエチレン等との選別が行われる。この後、発泡スチロールはステップ S 9 の乾燥工程へ、ポリエチレン等のプラスチック P 3 はステップ S 13 の回収工程へと送られる。

#### 【 0 0 3 2 】

ステップ S 9 の乾燥工程では、選別された発泡スチロールを乾燥する。発泡スチロールを貯留ホッパー内に送り、この内部で温風を当てながらスクリュューにより掻き混ぜると良い。なお、温風の温度は約 80 °C であることが望ましい。ここで乾燥が不足すると、ステップ S 10 の減容 / 造粒工程において減容 / 造粒が困難となるので、注意が必要である。

#### 【 0 0 3 3 】

ステップ S 10 の減容 / 造粒工程では、発泡スチロールを減容後、造粒する。ここまでのステップにより、発泡スチロールの再生プラスチック P 4 が再生される。

#### 【 0 0 3 4 】

ステップ S 11 の遠心分離工程では、ステップ S 3 の浮上選別工程における水面に浮上した軽量のプラスチック P 2 及び攪拌水槽の底面に沈降した重量物 W 2 以外のプラスチック P 5 を遠心分離機に投入する。このプラスチック P 5 には、主成分のポリエチレン、ポリプロピレンの他、ポリ塩化ビニル等が含まれる。

遠心分離機内で高速回転させることで、比重 1 以上のポリ塩化ビニルが除去される。

#### 【 0 0 3 5 】

ステップ S 12 の乾燥工程では、遠心分離したプラスチック P 5 を乾燥する。

#### 【 0 0 3 6 】

ステップ S 13 の回収工程では、乾燥したプラスチック P 5 に、ステップ S 8 の風力選別工程で選別したポリエチレン、ポリプロピレンといったプラスチック P 3 を混入し、フレーク / フラフ状とする。すなわち、ここまでのステップにより、混合廃プラスチック P 1 に含まれるすべてのポリエチレン、ポリプロピレンが回収される。

#### 【 0 0 3 7 】

ステップ S 14 の造粒工程では、フレーク / フラフ状のプラスチックをペレット状に造粒する。これにより、ポリエチレン、ポリプロピレンの再生プラスチック P 6 が再生される。

#### 【 0 0 3 8 】

このように構成された本実施の形態においては、破碎した混合廃プラスチック P 1 を、攪拌水槽中に投入するため、小粒径のため手作業によって選別不可能な発泡スチロール、ポリエチレン、ポリプロピレンをもれなく回収することができる。従って、工程の初期における量的損失が少ない。さらに、この回収した軽量のプラスチック P 2 においては、発泡スチロールに付着するポリエチレン、ポリプロピレン等の小片を洗浄して分離できる。ただし、すべての付着物が分離された状態にならず、再生プラスチック P 4 の純度を低下させる原因となるが、ステップ S 6 の圧縮工程乃至ステップ S 8 の風力選別工程を備えることで、発泡スチロールから付着物を精度よく分離することが可能である。

この圧縮脱水工程は、発泡スチロールのみが選択的に分別されるよう、破碎された発泡

10

20

30

40

50

スチロールの水分吸収力がその他のプラスチックよりも高いという性質を利用するものである。このとき適正な水分量となる圧縮がなされる。ここで、適正な水分量となる圧縮とは、発泡スチロールとポリエチレン等の分離度が低下しない範囲の圧縮をいう。なぜなら、圧縮不足の場合では発泡スチロールとポリエチレン等の付着部に水分が残り、また圧縮過剰の場合では解砕不十分となって、いずれの場合においても発泡スチロールとポリエチレン等の分離度が低下してしまい、発泡スチロールの再生プラスチック P 4 の純度低下となるためである。従って、分離度が低下しないよう圧縮が制御されることで、常に高純度の発泡スチロールの再生プラスチック P 4 の生産に資することとなる。

そして、解砕工程及び風力選別工程において、発泡スチロールとポリエチレン等とはさらに精度よく分離されることから、発泡スチロールに混入するポリエチレン等の量を極めてわずかとすることができる。よって、純度低下による再生不可能なプラスチック廃棄物の量もわずかとなる。従って、高純度の発泡スチロールの再生プラスチック P 4 を再生可能であるばかりでなく、その再生量も増加させることができる。

また、風力選別工程においては、ポリエチレン、ポリプロピレンも分離され、さらにステップ S 1 3 の回収工程において、混合廃プラスチック P 1 に含まれるすべてのポリエチレン、ポリプロピレンが回収されることから、プラスチック P 6 の再生量を向上させることができる。また、ここまでの工程によりポリエチレン、ポリプロピレン以外の物質は除去されることから、高純度のプラスチック P 6 を再生することができる。

このように、本実施の形態に係る混合廃プラスチックの再生処理方法においては、破碎された発泡スチロールの特異的な水分吸収力という性質に注目し、圧縮制御によりその含水率を所望の範囲内に維持することで、高純度かつ再生効率の良好な発泡スチロールの再生プラスチックを再生できる。また、破碎された発泡スチロールに付着したわずかなポリエチレン等ももれなく回収可能であることから、同時に 2 種類の高純度かつ高再生効率の再生プラスチック P 4 , P 6 を再生でき、廃棄物の減少に寄与することができる。

また、いずれの工程においても、攪拌水槽、スクリュープレス脱水機、ブロー送風機といった一般的な設備を用いていることから設備費が特に負担となることはなく、また既設の処理施設に対してもわずかな改造により導入が可能である。

以下、本実施の形態に係る混合廃プラスチックの再生処理方法について実施例を挙げて説明する。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、具体的な実施例の構成を説明する。もちろん、本例示により本願発明が制限されるものではない。

まず、プラスチックの種類毎の含水率 ( % ) を表 1 に示す。なお、プラスチックの乾燥重量を a ( g )、水分を含んだ重量を b ( g ) とすると、含水率 c ( % ) は、 $(b - a) / b \times 100$  で表わされる。

#### 【 0 0 4 0 】

【表 1】

| プラスチック種類            | 乾燥重量a(g) | 水分を含んだ重量b(g) | 含水率c(%) |
|---------------------|----------|--------------|---------|
| 発泡スチロール<br>(発泡率10倍) | 0.021    | 0.043        | 51.16   |
| 発泡スチロール<br>(発泡率50倍) | 0.016    | 0.035        | 54.29   |
| ポリエチレン<br>(軟質)      | 0.003    | 0.003        | 0.00    |
| ポリプロピレン<br>(硬質)     | 0.044    | 0.046        | 4.35    |

#### 【 0 0 4 1 】

表 1 に示されるとおり、2 種類の発泡スチロールの含水率 c は、いずれもポリエチレン、ポリプロピレンよりも十分大きい値となっている。また、発泡スチロールの発泡率が高いほど含水率 c も大となっているが、その差はわずかである。従って、この含水率 c を指

10

20

30

50

標として用いれば、発泡スチロールとポリエチレン、ポリプロピレンとを高精度で分別することができる。

【 0 0 4 2 】

次に、背圧  $p$  (MPa) に対する含水率  $c$  (%) と発泡スチロールの純度  $d$  (%) を示す。ここで、背圧  $p$  とは、ステップ S 6 の圧縮脱水工程においてプラスチック P 2 に加えたスクリーブレス脱水機の圧力であり、純度  $d$  とは重量比であって、発泡スチロールの乾燥重量 (g) / 再生プラスチック P 4 の乾燥重量 (g) である。

【 0 0 4 3 】

【表 2】

| 背圧 $p$ (MPa) | 含水量 $c$ (%) | 発泡スチロール純度 $d$ (%) |
|--------------|-------------|-------------------|
| 0            | 49          | 80                |
| 0.1          | 42          | 90                |
| 0.2          | 35          | 93                |
| 0.3          | 30          | 95                |
| 0.4          | 25          | 95                |
| 0.5          | 18          | 95                |
| 0.6          | 15          | 95                |
| 0.7          | 12          | 92                |
| 0.8          | 11          | 90                |

【 0 0 4 4 】

表 2 に示されるとおり、背圧  $p$  が 0.1 ~ 0.8 (MPa) では、純度  $d$  が 90 % 以上の高純度な発泡スチロールが得られた。また、このうち背圧  $p$  が 0.3 ~ 0.6 (MPa) においては、最も高純度 (95 %) の発泡スチロールが得られた。すなわち、含水率  $c$  が 42 ~ 11 (%) であれば、発泡スチロールを高純度 (90 % 以上) とすることができ、最も高純度 (95 %) とするには含水率  $c$  を 30 ~ 15 (%) とすることが望ましいという結果となった。

【実施例】

【 0 0 4 5 】

表 3 に、本実施の形態による再生プラスチック P 3 及び再生プラスチック P 5、及び比較例として従来例 1 乃至従来例 3 の混入物及び純度を示す。なお、本実施の形態では、背圧  $p$  が 0.5 (MPa)、含水率  $c$  が 18 (%)、乾燥温度が 80 である。

【表 3】

|                 | 再生プラスチック | 主成分               | 混入物                | 純度d           |
|-----------------|----------|-------------------|--------------------|---------------|
| 本実施形態           | P4       | 発泡スチロール           | —                  | 高             |
|                 | P6       | ポリエチレン<br>ポリプロピレン | —                  | 高             |
| 従来例1            | X        | ポリエチレン<br>ポリプロピレン | 発泡スチロール            | 低             |
| 従来例2            | Y        | ポリエチレン<br>ポリプロピレン | —                  | 高<br>(歩留まり低い) |
|                 | Z        | 発泡スチロール           | ポリエチレン<br>ポリプロピレン等 | 低             |
| 従来例3<br>(特許文献1) | A        | ポリエチレン<br>ポリプロピレン | —                  | 高             |
|                 | B        | 発泡スチロール           | ポリエチレン<br>ポリプロピレン等 | 中             |
|                 | C        | ポリエチレン<br>ポリプロピレン | 発泡スチロール            | 低             |

## 【0046】

表3に示されるとおり、本実施の形態によれば、混入物の極めて少ない高純度の再生プラスチックP4、P6を再生することが可能である。なお、表3中最右欄の純度dにおいて、「高」とは90%以上であり、「中」とは90%未満80%以上であり、「低」とは80%未満の純度（重量比）をいう。

これに対し、従来例1（図2参照）においては、発泡スチロールが主成分に混入し、純度は低い。また、従来例2（図3参照）においては、再生プラスチックYの純度は高いものの歩留まりが低くなっている。さらに、再生プラスチックZにポリエチレン等が混入し、低純度に留まっている。そして、従来例3（図4参照）においては、再生プラスチックAは混入物が少なく高純度であるが、再生プラスチックB、Cはいずれも混入物により純度が高くないという結果になっている。

すなわち、本実施形態乃至従来例3のうち、すべての再生プラスチックを高純度とすることが可能なものは本実施形態のみである。よって、本実施形態に係る混合廃プラスチックの再生処理方法によれば、原料である混合廃プラスチックの廃棄量をわずかとすることが可能である。従って、再生プラスチックP4、P6の純度を高めて品質を同時に向上させるとともに、処理効率を向上させてそれぞれの再生量を増加させることが可能である。

## 【0047】

なお、本発明に係る混合廃プラスチックの再生処理方法は本実施例に示すものに限定されない。例えば、発泡スチロールの純度dが90（%）以上となる限り、含水率cを18（%）に固定としなくても良い。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0048】

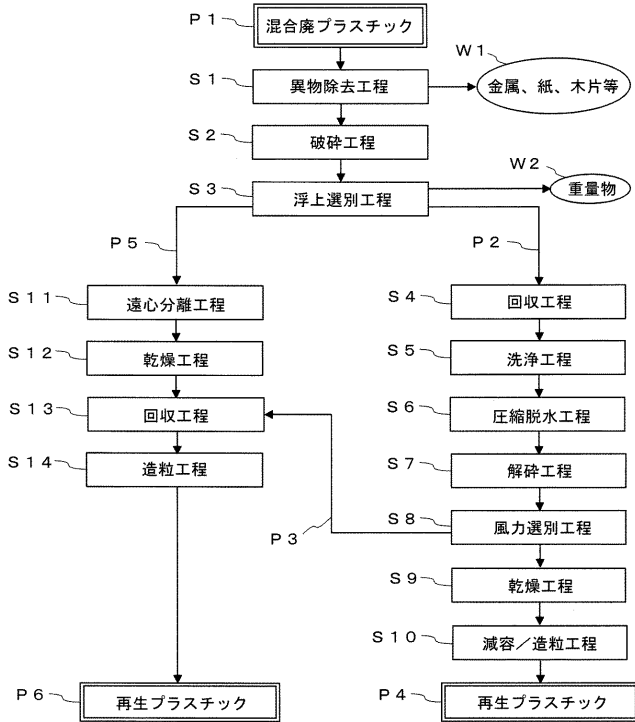
請求項1乃至請求項5に記載された発明は、発泡スチロールの再生プラスチック及びポリエチレン、ポリプロピレンの再生プラスチックの再生処理方法として適用可能である。

## 【符号の説明】

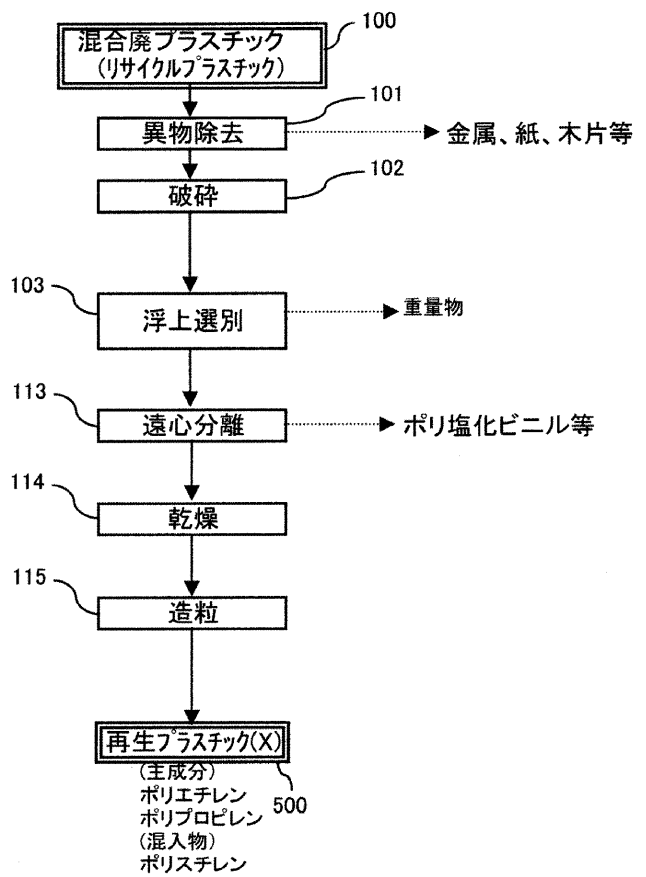
## 【0049】

P1 混合廃プラスチック P2 軽量のプラスチック P3、P5 プラスチック  
P4、P6 再生プラスチック W1 異物 W2 重量物

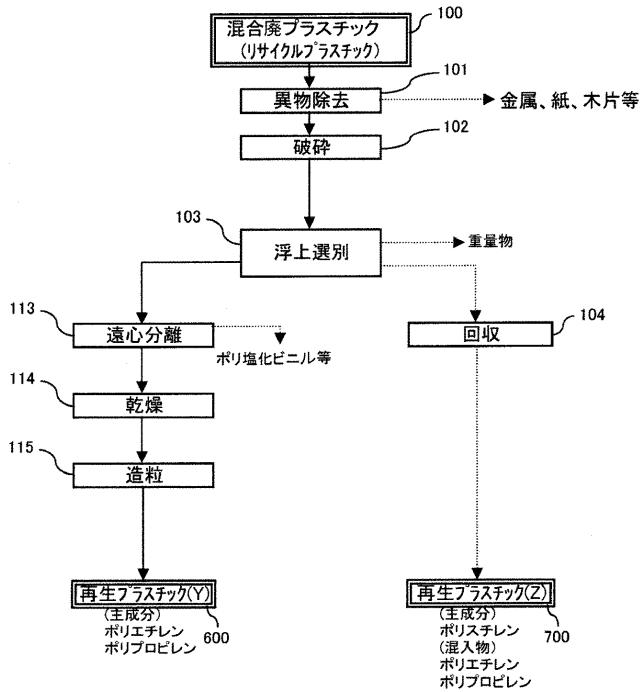
【図 1】



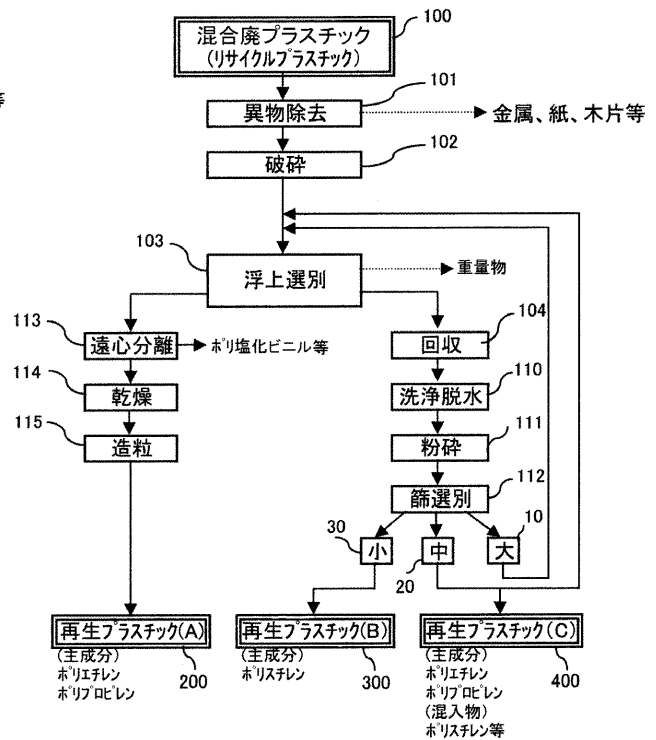
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉井 浩

山口県宇部市大字山中字甲石 7 0 0 - 1 3 株式会社広島企業宇部テクノリサイクルセンター内

(72)発明者 吉松 久

山口県宇部市大字山中字甲石 7 0 0 - 1 3 株式会社広島企業宇部テクノリサイクルセンター内

(72)発明者 小▲崎▼ 俊二

山口県宇部市大字山中字甲石 7 0 0 - 1 3 株式会社広島企業宇部テクノリサイクルセンター内

F ターム(参考) 4D021 FA09 GA16 GA23 GB03 HA10

4D071 AA42 AB13 AB14 AB23 BB05 CA03 DA15

4F401 AA09 AA10 AA11 AC10 AD09 BB09 CA02 CA03 CA06 CA14

CA22 CA23 CA27 CA28 CA29 CA46 CA48 CA78 CA82 CA91

CB06 CB26 EA46 FA03Y FA20Y