

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4105946号
(P4105946)

(45) 発行日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(24) 登録日 平成20年4月4日 (2008. 4. 4)

(51) Int. Cl.

F I

C O 8 J 11/08 (2006. 01)
B O 1 D 3/00 (2006. 01)
C 1 O G 1/00 (2006. 01)
C O 8 L 25/00 (2006. 01)

C O 8 J 11/08 Z A B
B O 1 D 3/00 A
B O 1 D 3/00 B
C 1 O G 1/00 B
C O 8 L 25:00

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-378897 (P2002-378897)
 (22) 出願日 平成14年12月27日 (2002. 12. 27)
 (65) 公開番号 特開2004-210832 (P2004-210832A)
 (43) 公開日 平成16年7月29日 (2004. 7. 29)
 審査請求日 平成17年12月26日 (2005. 12. 26)

(73) 特許権者 595034260
 株式会社ポーラスジャパン
 東京都江東区東陽三丁目2番4号
 (73) 特許権者 503011000
 鄭 鍾 太
 大韓民国慶尚北道永川市也史洞350-1
 31/3青丘 A. P. T 101-1
 406号
 (73) 特許権者 503009661
 日進ジャパン株式会社
 東京都荒川区西日暮里2丁目26番8号
 (74) 代理人 100112416
 弁理士 清水 定信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶剤が水封されて容入され、この水封されている溶剤中に廃棄発泡合成樹脂を投入して溶解する溶解槽と、この溶解槽で溶解された混溶液を樹脂分と溶剤分とに分離する加熱分離装置と、この分離された溶剤を回収して貯溜する溶剤液タンクと、分離された樹脂分を固化する固化装置とより成り、

溶解槽の溶剤中に投入して溶解した廃棄発泡合成樹脂の混溶液を、加熱分離装置で加熱して樹脂分と溶剤分とに分離し、この分離された溶剤を溶剤液タンクに貯溜し再使用すると共に、分離された樹脂分を固化装置において固化し再使用する廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムであって、

前記溶剤は、ノルマルプロピルブロマイド60%、プロピレンカーボネート35%、安定剤その他が5%より成る廃発泡スチロール系合成樹脂の溶剤であり、

この溶剤が前記溶解槽に容入され下層となって上層の水封層で水封されており、溶解槽には該下層の溶剤層にガイドする廃棄発泡合成樹脂の供給手段および水封層に浮上した異物を除去する異物除去手段が設けられ、

前記廃棄発泡合成樹脂の供給手段は、筒体内に回転可能に設けられた押込スクリーが、溶剤層に到達して設けられていることを特徴とする廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステム。

【請求項 2】

前記溶解槽と加熱分離装置との間に混溶液タンクを設け、溶解槽で溶解した混溶液を一

旦混溶液タンクに貯溜し、この混溶液タンクから混溶液を加熱分離装置に導入することを特徴とする請求項 1 記載の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステム。

【請求項 3】

前記加熱分離装置は、上部が気化した溶剤の通路となっている加熱筒内にスクリュウが回転可能に設けられ、この加熱筒内に前記混溶液が供給され、加熱されつつスクリュウで混練されて出口方向に送られる間に、溶剤は気化して通路を通過して溶剤液タンクに排出され、樹脂分は出口より排出されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステム。

【請求項 4】

前記溶解槽は走行体に搭載され、廃棄発泡合成樹脂は廃棄場所において該溶解槽に投入され、溶解して回収することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、廃棄合成樹脂製品の再資源化のためのリサイクルシステムに関し、特にスチロール系樹脂製品を有機溶剤に溶解してスチロール系合成樹脂と溶剤の両方を回収するリサイクルシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

使用済みの発泡スチロールなどの合成樹脂を回収してリサイクルする方法として、合成樹脂を熱で溶解して再生する方法と、合成樹脂を溶剤に溶解して合成樹脂を回収する方法などが検討されている。

【0003】

ところで前述の前者の方法では、加熱により樹脂が変性するため品質の高い再生樹脂は得られない。また後者の方法では、一般に使用した溶剤は回収しないので、ランニングコストが高くつき、また溶剤の蒸発により作業環境が悪いなどの問題がある。

例えば、従来、廃発泡スチロールの再生処理方法として、溶剤を用いてこれに溶解し、これを分離して再生すると共に再原料化するという溶剤減容処理方法が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

また、スチレン系合成樹脂からなるプラスチック廃棄物の改良リサイクル法も開示されている（例えば、特許文献 3 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 7 - 2 6 0 5 7 号公報

【特許文献 2】

特開平 7 - 6 2 1 3 7 号公報

【特許文献 3】

特許第 2 8 1 9 2 0 9 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の溶剤減容処理方法には、次のような不都合な課題がある。
(1) 溶剤は、有害物質で環境汚染物質として使用が禁止されている塩素化炭化水素類を用いている。

(2) 溶解速度が遅いため、実用性に欠ける。

(3) 溶剤の主成分が、引火・発火等の安全性に問題がある。

(4) 溶剤の水封処理がなされていない。

(5) 不純物の除去のためのろ過手段が必要である。

そこで、この発明は、前記のような課題を解決せんと提案されたものであり、その目的は、特有な溶解処理構成を備えることにより、溶解速度が速く、溶剤による作業環境の悪

10

20

30

40

50

化がなく、特殊な輸送手段を用いることにより、回収効率も向上でき、かつ、再生原料、リサイクル製品も高品質なものが提供でき、その上、プラント構成がコンパクトで全体としてランニングコストが低く、しかも作業環境の良好な廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムを提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、この発明の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムは、溶剤が水封されて容入され、この水封されている溶剤中に廃棄発泡合成樹脂を投入して溶解する溶解槽と、この溶解槽で溶解された混溶液を樹脂分と溶剤分とに分離する加熱分離装置と、この分離された溶剤を回収して貯溜する溶剤液タンクと、分離された樹脂分を固化する固化装置とより成り、

10

溶解槽の溶剤中に投入して溶解した廃棄発泡合成樹脂の混溶液を、加熱分離装置で加熱して樹脂分と溶剤分とに分離し、この分離された溶剤を溶剤液タンクに貯溜し再使用すると共に、分離された樹脂分を固化装置において固化し再使用する廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムであって、

前記溶剤は、ノルマルプロピルブロマイド 6 0 %、プロピレンカーボネート 3 5 %、安定剤その他が 5 %より成る廃発泡スチロール系合成樹脂の溶剤であり、

この溶剤が前記溶解槽に容入され下層となって上層の水封層で水封されており、溶解槽には該下層の溶剤層にガイドする廃棄発泡合成樹脂の供給手段および水封層に浮上した異物を除去する異物除去手段が設けられ、

20

前記廃棄発泡合成樹脂の供給手段は、筒体内に回転可能に設けられた押込スクリーが、溶剤層に到達して設けられていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

これにより廃棄発泡合成樹脂は、水封されている溶剤中に投入して液状に溶解させた後、この混溶液（溶解液）を分離装置で樹脂分（スチレン分）と溶剤分とに分離して回収し、再使用できる。この時、溶剤は水封層において揮散が防止されているので、環境を悪化させることもない。

また、廃棄発泡合成樹脂は、溶剤中にガイドして溶解させることができるし、混入した異物も容易に除去することができる。

さらに、廃棄発泡合成樹脂の供給手段としての筒体内に回転可能に設けられた押込スクリーが、下層である溶剤層に到達して設けられているので、浮力の大きい廃棄発泡合成樹脂であっても、廃棄発泡合成樹脂は、押込スクリーにガイドされて溶剤層中に確実に到達させることができる。

30

特に、溶剤としてノルマルプロピルブロマイド 6 0 %、プロピレンカーボネート 3 5 %、安定剤その他が 5 %より成る溶剤を使用しているもので、比重が水より大きく確実に下層となって上層の水封層で水封されると共に、環境を破壊したり、汚染したりせず安全性が高く、廃発泡スチロール系合成樹脂を容易に溶解できるものである。

【 0 0 0 8 】

また、この発明の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムは、前記溶解槽と加熱分離装置との間に混溶液タンクを設け、溶解槽で溶解した混溶液を一旦混溶液タンクに貯溜し、この混溶液タンクから混溶液を加熱分離装置に導入することを特徴とする。

40

これにより前記作用・効果に加え溶解槽で溶解した廃棄発泡合成樹脂の混溶液は、一旦混溶液タンクに貯溜しておくことができる。

【 0 0 0 9 】

また、この発明の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムの前記加熱分離装置は、上部が気化した溶剤の通路となっている加熱筒内にスクリーが回転可能に設けられ、この加熱筒内に前記混溶液が供給され、加熱されつつスクリーで混練されて出口方向に送られる間に、溶剤は気化して通路を通過して溶剤液タンクに排出され、樹脂分は出口より排出されることを特徴とする。

これにより前記作用・効果に加え、廃棄発泡合成樹脂が溶剤で溶解された混溶液は、容

50

易に樹脂分と溶剤分とに分離することができる。

【 0 0 1 0 】

また、この発明の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムは、前記溶解槽が走行体に搭載され、廃棄発泡合成樹脂は廃棄場所において該溶解槽に投入され、溶解して回収することを特徴とする。

これにより前記作用・効果に加え廃棄発泡合成樹脂は、廃棄場所において減容して回収することができる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図面に示す実施の形態について詳細に説明する。図 1 はこの発明のリサイクルシステムを示す全体説明図である。

同図に示すリサイクルシステムは、溶剤が水封されて容入され、この水封されている溶剤中に廃棄発泡合成樹脂（以下、単に発泡樹脂という）を投入して溶解する溶解槽 1 と、この溶解槽 1 で溶解された混溶液を貯溜する混溶液タンク 1 1 と、この混溶液タンク 1 1 の混溶液を樹脂分と溶剤分とに分離する加熱分離装置 1 2 と、この加熱分離装置 1 2 で分離された溶剤を回収して貯溜する溶剤液タンク 2 3 と、分離された樹脂分を固化する固化装置 1 6 とより大略構成され、溶解槽 1 の溶剤中に投入して溶解された発泡樹脂の混溶液は、一旦混溶液タンク 1 1 に貯溜され、ここから加熱分離装置 1 2 に注入されて樹脂分と溶剤分に分離され、この分離された溶剤は溶剤液タンク 2 3 に回収されて再使用され、分離された樹脂分は固化装置 1 6 に移動して固化され再使用される。

【 0 0 1 2 】

図 2 は溶解槽の拡大略説明図であり、同図に示すように溶解槽 1 に容入された溶剤は、下層 A となって上層の水封層 B で水封されている。これにより溶剤が不用意に気化逃逸しないようになっている。

なお、溶剤は、スチロールを溶解できて比重が水よりも大きいものであれば、一応使用できるが、環境を破壊したり、汚染するものは好ましくなく、この実施の形態では、安全性の高いノルマルプロピルブロマイド 6 0 %、プロピレンカーボネート 3 5 %、安定剤その他が 5 % より成る溶剤を使用した。

【 0 0 1 3 】

この溶解槽 1 には、該下層の溶剤層 A 中にガイドする発泡樹脂の供給手段 3 および水封層 B の界面に浮上してきた異物を除去する異物除去手段 2 8 が設けられている。本例の供給手段 3 は、筒体 4 内にスクリュウ 5 が回転可能に設けられ、図示しないモータで回転される。この筒体 4 内にスクリュウ 5 が回転可能に設けられた供給手段 3 は、先端が溶剤層 A 中に到達して設けられている。これにより投入された発泡樹脂は、浮力があっても確実に溶剤層 A 中にガイドされて溶解される。図 2 に示すようにコンベア 2 で搬送されてきた発泡樹脂は、羽根の付いた回転ローラ 6 で供給手段 3 に投入され、回転するスクリュウ 5 で溶剤層 A 中にガイドされ、溶解される。この投入される発泡樹脂は、粉碎して投入することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、異物除去手段 2 8 は水封層 B の界面に浮上したラベル等の夾雑物（異物）を除去するもので、スクリュウ羽根を備えた除去管で構成されている。これは吸い込み式であってもよい。この異物除去手段 2 8 の排出口には、除去した異物を回収するゴミ容器 8 が備えられている。

【 0 0 1 5 】

なお、溶解槽 1 の上部には、図 2 に示すように揮発溶媒を焼却用燃焼器（図示省略）へ排出する排出路 1 0 がブローア 9 を備えて設けられている。即ち、溶剤層 A で発泡樹脂中の気泡中の空気が上昇し水封層 B を経て溶解槽 1 上のカバー内に充満し、排出路 1 0 内に流出できるようになっており、この排出路 1 0 内の空気分はブローア 9 により燃焼器（図示省略）内に送給され、この燃焼器のバーナにより空気内に含まれる溶剤分などを焼却除去できるようになっている。なお焼却された気体は燃焼筒と接続される排管を経て、さらに

中和槽（図示省略）内に送給され、燃焼ガス中の有害気化分を中和させ、該槽内に貯留させた水中に溶解されると共に、冷却して常温に近い無害の空気として煙突（図示省略）より大気へ放出できるようになっている。

【 0 0 1 6 】

また、図 1 に示すように溶解槽 1 の下部側面と混溶液タンク 1 1 との間にはポンプ P 3 が設けられた排出管 7 が連結され、溶解槽 1 で溶解された発泡樹脂の混溶液が、混溶液タンク 1 1 に排出されて貯溜されるようになっている。この混溶液タンク 1 1 の下部には、ポンプ P₁ を備える配管が設けられ、加熱分離装置 1 2 に連結されている。

【 0 0 1 7 】

加熱分離装置 1 2 は、上部が気化した溶剤の通路 1 4 となっている加熱筒 1 2 a 内にスクリー 1 3 が回転可能に設けられ、前記混溶液タンク 1 1 からこの加熱筒 1 2 a 内に供給口を介して供給された混溶液は、加熱されつつスクリー 1 3 で混練されて出口方向に送られる。この間に混溶液の溶剤分は気化して通路 1 4 を通って排出部 1 5 を介し溶剤液タンク 2 3 に回収され、樹脂分は出口より固化装置 1 6 に排出される。前記排出部 1 5 は冷却手段を具備し、気化して排出されてきた溶剤を冷却し液状に戻して溶剤液タンク 2 3 に回収する。

【 0 0 1 8 】

固化装置 1 6 は、押出機 1 7 と、冷却手段 1 8 と、水切り手段 1 9 と、切断機 2 0 とを具備する。前記加熱分離装置 1 2 で分離されて排出された樹脂分は、押出機 1 7 で加熱されつつ線状体に押し出され、この押し出された樹脂分は冷却手段 1 8 で冷却され、水切り手段 1 9 で水切りされた後、切断機 2 0 で切断されペレット化される。この切断機 2 0 で切断されたペレットは、ペレット選別機 2 1 にかけて選別されてキャッチータンク 2 2 に収集される。図 3 は、この固化装置の部分拡大説明図であり、樹脂分が押出機 1 7 で加熱されつつ冷却手段 1 8 中に線状体として押し出され、冷却され水切り手段 1 9 に移送される様子が示されている。

【 0 0 1 9 】

また、図 4 は溶解槽の供給手段を示す変形例であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付して詳細な説明は省略する。本例によれば筒体 4 の先端が溶剤層 A 中で折り曲がっているので、スクリー 5 により供給される発泡樹脂が確実に溶剤層 A 中に供給される。

なお、図 1 において、符号 2 4 は加熱分離装置 1 2 に熱媒を供給する加熱手段、例えばボイラーであり、2 5 は排気部 1 5 の冷却手段としての水冷チラーであり、2 6 は排気を浄化するクリーニングタワーである。

【 0 0 2 0 】

更に、この発明では、溶解槽 1 を走行体（タンクローリー）2 7 に搭載して、発泡樹脂を廃棄場所や回収場所において該溶解槽 1 に投入して溶解して回収するようにしてもよい。例えば敷地に余裕がない小規模スーパー、家電販売店などから、鮮魚や青果の容器や家電製品やOA機器の包装材、緩衝材などとして利用された用済みの発泡スチロールを回収し乍ら、同時にタンク内で回収発泡スチロールを運搬中に溶剤で溶解し、この樹脂溶解液を混溶液タンク 1 1 へ供給する機能を有するものである。

この実施の形態で用いられる二液混合の溶剤は、気化温度が約 6 6 であるので蒸留分離処理温度は 1 0 0 以下の低温で処理可能であると共に、この溶剤自体発火点は 6 6 0 であるため、通常作業における引火事故などの不都合を回避できる。

【 0 0 2 1 】

なお、タンクローリー 2 7 は、供給輸送手段として再生溶剤とは別に新規なバージンの溶剤を充填運搬して同様に溶解層 1 内に補給することができることは勿論である。

ことに反復利用するときは、溶剤自体の移送過程での損失や気化による損失などにより次第に使用量が減少して行くため、減量状態に達した場合とか、減量の恐れのある場合には、新規なバージンの溶剤を不足分にに応じて補給する必要がある。

さらに、水と溶剤との容積の配合割合は 7 : 3 程度が好ましく、これにより臭気もウォ

10

20

30

40

50

ーターシールでき実用に支障を生じないで実施できる。

【 0 0 2 2 】

ここで廃棄発泡合成樹脂としては、廃棄発泡スチロール、廃棄 A B S 樹脂および廃発泡 A S 樹脂、等を例示できる。

なお、前記実施の形態は、この発明を制限するものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が許容される。例えば、混溶液タンク 1 1 は必ずしも必要ではなく、溶解槽 1 から直接加熱分離装置 1 2 に導入するようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したとおり、この発明の廃棄発泡合成樹脂のリサイクルシステムによれば、次のような効果を奏する。

(1) 廃棄発泡合成樹脂は、水封されている溶剤中に投入して液状に溶解させた後、この混溶液 (溶解液) を分離装置で樹脂分 (スチレン分) と溶剤分とに分離して回収し、再使用できる。この時、溶剤は水封層において揮散が防止されているので、環境を悪化させることもない。

(2) 処理作業が容易で短時間で可能であり、ランニングコストも低い。

(3) 再生原料、リサイクル製品も高品質なものが提供できる。

(4) 作業環境も悪化させない。

【 0 0 2 4 】

(5) 特に、溶剤としてノルマルプロピルブロマイド 6 0 % 、プロピレンカーボネート 3 5 % 、安定剤その他が 5 % より成る溶剤を使用しているので、比重が水より大きく確実に下層となって上層の水封層で水封されると共に、環境を破壊したり、汚染したりせず安全性が高く、廃発泡スチロール系合成樹脂を容易に溶解できるものである。

(6) しかも、廃棄発泡合成樹脂は、供給手段で溶剤層中にガイドされるので確実に溶解されるし、溶解速度も速い。

【 0 0 2 5 】

(7) 異物が除去されるし、異物の除去も容易となり、他の濾過装置は不要となる。

(8) 異物はゴミ容器に回収され、他の炭化装置で処理できる。

(9) 合成樹脂を有効に、しかも樹脂に変性を生じることなく回収することができる。

(1 0) 特殊な輸送手段を用いることにより廃棄発泡合成樹脂の回収効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態を示すリサイクルシステムの全体説明図である。

【図 2】 溶解槽の拡大説明図である。

【図 3】 固化装置の部分拡大説明図である。

【図 4】 溶解槽の変形例を示す拡大説明図である。

【符号の説明】

- 1 溶解槽
- 3 供給手段
- 4 筒体
- 5 スクリュー
- 1 1 混溶液タンク
- 1 2 加熱分離装置
- 1 2 a 加熱筒
- 1 3 スクリュー
- 1 4 通路
- 1 6 固化装置
- 1 7 押出機
- 1 8 冷却手段
- 2 0 切断機

10

20

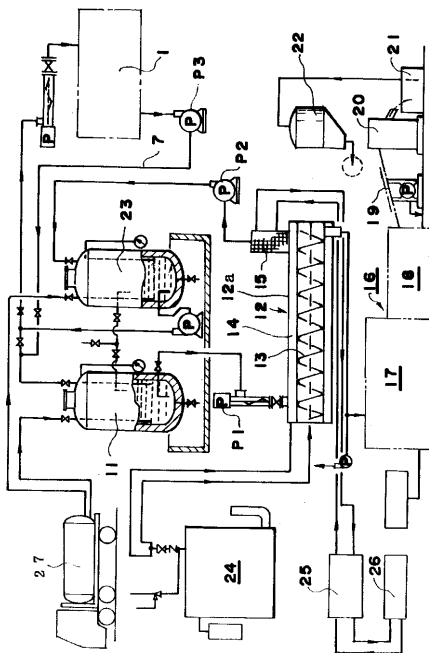
30

40

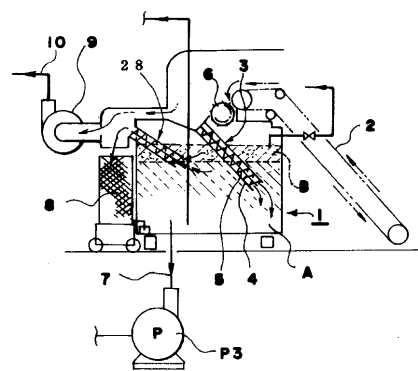
50

- 2 3 溶剤液タンク
- 2 7 走行体
- 2 8 異物除去手段
- A 下層（溶剤層）
- B 上層（水封層）

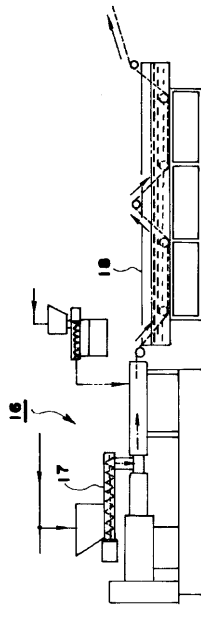
【図 1】



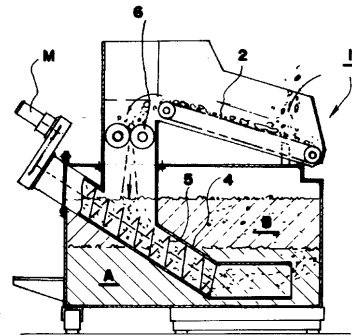
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 三 宅 宗 宏

東京都江東区東陽3丁目2番4号 サンメッセTOKYO 株式会社オーステックインターナショナル内

(72)発明者 枝 村 達 衛

東京都大田区南六郷二丁目3番3の1009

審査官 小久保 勝伊

(56)参考文献 特開2000-154275(JP,A)

特開平08-253621(JP,A)

特開2002-088190(JP,A)

特開2002-338732(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08J 11/08

B09B 3/00

B29B 17/00