

ELIMINACIÓN DE OLORES EN PLÁSTICO RECICLADO POR ARRASTRE CON VAPOR

P PATENTED TECHNOLOGY

CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

ABSTRACT

El grupo de investigación “Residuos, Energía, Medio Ambiente y Nanotecnología (REMAN)” de la Universidad de Alicante ha desarrollado un procedimiento para la eliminación de olores en materiales plásticos reciclados por arrastre de vapor.

Este procedimiento comprende las siguientes etapas: (i) separación y acondicionamiento del plástico; (ii) triturado del plástico; (iii) lavado químico con surfactante; (iv) enjuague del material plástico; (v) secado mecánico; y, (vi) desodorización del plástico. Esta última etapa se realiza en una columna de destilación con vapor y es donde se extraen los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) del material limpio y seco por arrastre de vapor, y por donde el plástico libre de VOCs sale por la parte inferior de dicha columna.

De esta forma, se consigue mejorar la calidad de los plásticos reciclados y aumentar la reutilización de plásticos procedentes tanto de basura doméstica como de carácter industrial como materia prima para productos de uso posterior.

Se buscan empresas interesados en la explotación comercial de esta tecnología mediante acuerdos de licencia y/o cooperación técnica.



INTRODUCTION

Es sabido que la demanda de envases de plástico va en aumento y con ello el volumen de plástico en los vertederos. Además, la reutilización de los **residuos plásticos domésticos** se ve limitada por su alto contenido en **restos de comida y productos de limpieza** que se absorben en la matriz polimérica, convirtiéndose en **contaminantes y causantes del mal olor**. Estas sustancias odoríferas son compuestos orgánicos volátiles (VOCs) que en la actualidad **no se pueden eliminar mediante un lavado convencional**.

Actualmente, el reciclaje mecánico convencional consiste en una clasificación selectiva de los residuos plásticos en base a la naturaleza del polímero, un lavado con agua, al que se pueden añadir reactivos como sosa, surfactantes y oxidantes, y finalmente pasa por una etapa de secado mecánico previa a la etapa de extrusión donde se obtiene la granza reciclada. Existen diversos aditivos que se pueden añadir durante la etapa de extrusión con la finalidad de encapsular o extraer los VOCs contenidos en la matriz polimérica, pero que no han demostrado ser eficaces en la eliminación del olor.

Existe por tanto una necesidad de reciclar de una manera eficiente y respetuosa con el medio ambiente estos residuos plásticos domésticos para su posterior utilización como materia prima, para reducir su presencia en vertederos, para disminuir los costes de producción en las industrias del sector, así como para aumentar el valor añadido del producto.

TECHNICAL DESCRIPTION

Los compuestos orgánicos que provocan el mal olor de los plásticos reciclados se encuentran tanto en el interior de la matriz polimérica como en la superficie del plástico. Con tal de aumentar la calidad de los plásticos reciclados, el grupo de investigación "Residuos, Energía, Medio Ambiente y Nanotecnología (REMAN)" de la Universidad de Alicante ha desarrollado un procedimiento y un sistema para eliminar dichos olores mediante la extracción de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) con vapor de agua.

Esta solución se basa en que la extracción con vapor favorece la difusión interna de los compuestos volátiles debido a la temperatura de trabajo, al igual que disminuye el punto de ebullición de los compuestos orgánicos volátiles al ser inmiscibles con el agua y, por lo tanto, favorece su evaporación desde la superficie del polímero hacia la fase gaseosa y consecuente eliminación.

El **procedimiento y el sistema** para la eliminación de olores en materiales plásticos reciclados comprende las siguientes **etapas y equipos** (Figura 1):

1. **separación** del material plástico reciclado (P-VOCs) por identificación en una planta de separación por identificación;
2. **triturado** del plástico en un triturador y reducción del tamaño de las partículas de plástico;
3. **lavado** químico del plástico triturado con surfactante en un tanque agitado;
4. **enjuague** del material plástico para eliminar la suciedad y los químicos utilizados en el lavado químico en un tanque de enjuague;
5. **secado** del material enjuagado en un secador mecánico;
6. **desodorización** del material plástico seco en un módulo de desodorización, donde:
 - el material plástico se introduce por la parte superior de una columna de destilación;
 - la entrada de vapor, proveniente de una caldera, tiene lugar por la parte inferior lateral de la columna de destilación;
 - el material plástico cae por gravedad a lo largo de la columna de destilación, el material plástico entra en contacto con el vapor y los componentes orgánicos se extraen del material plástico por arrastre;
 - hay una salida de producto orgánico, que comprende vapor de agua y componentes orgánicos VOCs, por la parte superior lateral de la columna de destilación;
 - el plástico libre de VOCs sale por la parte inferior de la columna de destilación.

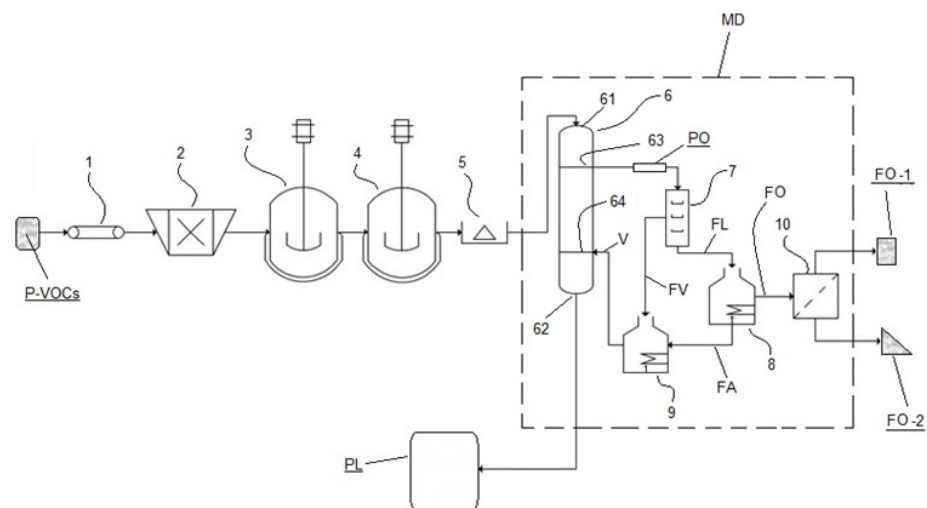


Figura 1. Diagrama esquemático de los diferentes elementos del procedimiento para llevar a cabo la eliminación de olores en materiales plásticos reciclados: 1. Separación; 2. Triturador; 3. Lavado químico; 4. Enjuague; 5. Secado; 6. Columna de destilación; 61. Parte superior de la columna; 62. Parte inferior de la columna; 63. Parte superior lateral de la columna; 64. Parte inferior lateral de la columna; 7. Separador de gotas; 8. Tanque isoterma; 9. Caldera de vapor; 10. Separador; P-VOCs: Plástico con VOCs; MD: Módulo de desodorización; V: Vapor; PO: Mezcla de producto orgánico; FL: Fracción líquida; FV: Fracción vapor; FO: Corriente de fase orgánica; FA: Corriente de fase acuosa; PL: Plástico libre; FO-1: Compuestos orgánicos; y FO-2: Agua.

La corriente de vapor que sale por la parte superior (tras haber estado en contacto con el plástico con olor) contiene una mezcla de vapor de agua y compuestos orgánicos, es decir, es una mezcla de producto orgánico (PO). Por medio de una conducción, esta mezcla se introduce en un separador de gotas, desde donde sale por un lado la fracción de vapor (FV) y por otro lado la fracción líquida (FL).

La fracción de vapor (FV) está compuesta por agua y se recircula a la caldera de vapor. Mientras, la fracción líquida (FL) es un producto condensado que está compuesto por la fase orgánica junto con el agua disuelta en ella. Este producto condensado se canaliza a un tanque isoterma en el cual se separa la fase orgánica (FO) de la fase acuosa (FA) por decantación, sin necesidad de

filtros.

La corriente de fase acuosa (FA) está formada por agua condensada que se introduce de nuevo a la caldera de vapor, optimizando las prestaciones del sistema. La corriente de fase orgánica (FO) contiene compuestos orgánicos y agua en disolución. Esta corriente se canaliza a un separador que separa el agua (FO-2) del resto de compuestos orgánicos (FO-1).

Aparte de obtenerse un producto limpio que es un plástico libre (PL) de VOCs y de olores que es reutilizable para otros usos, se acaba generado un producto orgánico (PO) también reutilizable, donde hay agua (FO-2) utilizable de manera externa para otros usos, pudiendo ser también reutilizada para ser recirculada a la caldera; y donde hay restos orgánicos (FO-1) compuestos esencialmente por aceites esenciales que se pueden comercializar, o que incluso se puede reutilizar como combustible para la generación de vapor.

Por último, la etapa de desodorización puede realizarse antes o después de la extrusión:

- Si el material que se introduce en el proceso de reciclado es la fracción volátil de los residuos plásticos procedente de bolsas y films, entonces convendría más realizar la etapa de desodorización tras la extrusión por razones mecánicas.
- En caso de que en la entrada a la planta el material sea rígido procedente de botellas, entonces el proceso de desodorización se puede aplicar antes o después de la extrusión, ya que dicho material tiene alta densidad en ambos casos y no se volatiliza dando lugar a pérdidas de material como ocurriría en el caso de los films.

TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

Esta tecnología presenta las siguientes ventajas:

- Se obtiene un **producto limpio** que es **plástico libre de VOCs** y de olores totalmente reutilizable para otros usos, **aumentando el valor añadido del producto** pues cada vez hay más demanda de productos reciclados en el mercado.
- Al **aumentar la calidad del plástico reciclado**, se ampliaría el abanico de **nuevas oportunidades** de este tipo de plásticos para ser usados en una mayor cantidad de aplicaciones (p.e., **los envases en el sector de la cosmética y la higiene**).
- Procedimiento totalmente **respetuoso con el medio ambiente**.
- Permite la **reducción de plásticos en vertederos**.
- Permite **disminuir los costes de producción** en las industrias del sector.
- El módulo de desodorización es un circuito herméticamente cerrado que permite la **recuperación del calor**.
- El **módulo de desodorización** puede actuar como un módulo **independiente** al proceso de reciclado. En este caso, su entrada en el proceso sería la granza reciclada, pudiendo convertirse en un **sistema de mejora de la calidad del producto** ya

reciclado por otras empresas.

- La fase orgánica que se obtiene está compuesta por aceites esenciales (p.e., limoneno o pineno) que se pueden **comercializar**, o bien **reutilizar como combustible** para la generación de vapor.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Habida cuenta de los antecedentes existentes en este campo de la técnica, no se conocen procesos que se basen en la eliminación de olores mediante arrastre de vapor. Por tanto, el principal aspecto innovador de esta invención es que permite la eliminación de olores en plástico reciclado mediante **arrastre de vapor**.

Por medio de este proceso de eliminación de olores en plásticos procedentes de la basura doméstica y de carácter industrial se consigue solucionar los problemas de lavados convencionales y se consigue aumentar la reutilización de dichos plásticos como materia prima para productos de uso posterior.

CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

El sistema ha sido desarrollado a escala laboratorio/piloto, pudiéndose tratar aproximadamente 0,5 kg/h de plástico, dependiendo de su origen.

MARKET APPLICATIONS

La presente invención consigue eliminar los contaminantes, y con ellos, los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) que confieren mal olor a los plásticos reciclados. Este proceso se lleva a cabo a partir de la extracción de los VOCs por arrastre de vapor. Esta invención se aplica a plásticos de naturaleza variada, como el polietileno, polipropileno, poliéster, etc. procedentes de los residuos plásticos, ya sean de origen industrial o doméstico.

Por lo tanto, este procedimiento podría ser de utilidad en el sector del reciclaje del plástico o fabricantes de envases plásticos como etapa inicial para asegurar la calidad de la materia prima.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.

- Acuerdos de cooperación técnica (proyectos de I+D) para la utilización de la tecnología o aplicación en otros residuos o sectores.
- Acuerdos de subcontratación para asistencia técnica, formación, etc.

Perfiles de empresas buscados:

- Reciclaje de residuos plásticos.
- Fabricantes de envases plásticos.
- Productores de la materia prima virgen.

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**.

- Título de la patente: "Eliminación de olores en plástico reciclado por arrastre de vapor".
- Número de solicitud: P201930501.
- Fecha de solicitud: 04 junio 2019.

MARKET APPLICATION (2)

Contaminación e Impacto Ambiental
Tecnología Química