

As. 100.474

Señora

JEFE DE DIVISIÓN DE NUEVAS CREA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-017140- -00004-0000

Fecha: 2009-12-23 16:55:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 26

REF: Expediente No. 06 017.140 – solicitud de patente de invención a favor de
UNITED RESOURCE RECOVERY CORPORATION

Respuesta a oficio No. 10863 de 25 de septiembre de 2009

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad UNITED RESOURCE RECOVERY CORPORATION, según lo acredita el documento de sustitución de poder presentado ante esa División, me permito dar respuesta a las observaciones de carácter técnico y jurídico, relacionadas con la patentabilidad, para la concesión de la patente de acuerdo con la Decisión 486 según el concepto técnico No. 2813 notificado por fijación en lista de fecha 25 de septiembre de 2009.

En primer lugar y siguiendo las sugerencias del Señor Examinador presentamos un nuevo capítulo descriptivo en el que se elimina la expresión “alrededor” para referirse a valores de velocidad y de tiempo. Esto para dar mayor claridad a la presente invención.

En ese mismo sentido y de acuerdo con las objeciones realizadas por el Señor Examinador, presentamos un nuevo capítulo reivindicatorio de 1-6 reivindicaciones, el cual reemplaza en su totalidad el capítulo anterior y no anexa materia nueva, ni amplía el alcance de la solicitud presentada inicialmente. De este nuevo capítulo es importante resaltar que se consolidaron en un solo grupo las reivindicaciones referentes al método de separación. Adicionalmente, y de la

misma forma que en la descripción, se elimino el término "alrededor" con el fin de dar mayor claridad y concisión a la materia reivindicada.

En cuanto al análisis de patentabilidad el Señor Examinador objeto la novedad y el nivel inventivo de la presente invención con base en los documentos ES 465657 (D1) y ES 2148974 (D2). Con el fin de demostrar lo contrario ponemos a consideración los siguientes argumentos.

Para objetar la novedad de la presente invención, el Señor Examinador argumenta que el proceso señalado en D1 no presente diferencias con el método de la presente solicitud. Esto sin embargo, deja de lado un conjunto de diferencias relevantes entre los procesos ya que como se verá, el documento D1 describe un proceso para recuperar y separar material de una mezcla de embalajes de vidrio y de plástico, mediante el cual con base en una criba rotatoria con elevadores internos tritura materiales frágiles mediante fricción e impacto de dichos materiales con los elevadores, de tal forma que el material triturado reduzca su tamaño hasta el punto en el que pueda salir por las perforaciones de la parte central de la criba rotatoria.

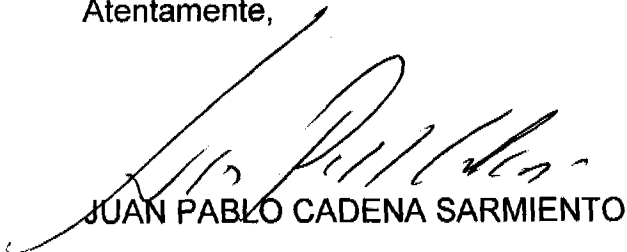
El método de la presente invención es muy diferente al proceso anterior, ya que este se basa en la operación de un tanque compuesto por una cámara de limpieza que tiene en su interior, un árbol de cuchillas que gira a altas velocidades entorno al eje longitudinal de la cámara. Estas cuchillas hacen que la mezcla entre el poliéster y los materiales contaminantes giren en torno al eje, provocando que los contaminantes se degraden y salgan por un tamiz que conforma la cámara, logrando la separación del poliéster. Este dispositivo, por ende diferencia al presente método de aquel descrito en el documento D1, debido a que este último sugiere la degradación mediante una serie de impactos provocados por la caída de los materiales dentro de la criba; lo que claramente en ningún momento podría sugerir un método en que se haga rotar la mezcla de materiales a altas velocidades entorno al eje de la cámara, siendo las cuchillas la parte rotatoria y no el tamiz como se enseña en el documento D1. Por lo que, de manera consecuente, D1 tampoco describe un proceso en el que se ponga en contacto la mezcla con un tamiz para degradar los materiales contaminantes (vidrio), haciendo que el método que se describe en la presente invención sea totalmente diferente al descrito en el estado de la técnica.

De la misma forma, queremos resaltar que en el nuevo capítulo reivindicatorio no se incluyeron aquellas reivindicaciones referentes al dispositivo, dejando únicamente aquellas que hacen referencia al método separación de contaminantes de poliéster.

En conclusión, basándonos en los anteriores argumentos dados a la luz del nuevo capítulo reivindicatorio, consideramos que la presente invención cumple a cabalidad con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486. Por lo que, respetuosamente, solicitamos el retiro de las objeciones realizadas a la presente solicitud y se permita la concesión del derecho reclamado.

De la Señora Jefe,

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70A No. 4-41, Piso 4

Bogotá, 21 de diciembre de 2009
MXBG/RAZQ
Anexos

SEPARACIÓN EN SECO DE CONTAMINANTES DE MATERIALES DE POLIÉSTER

Referencia Cruzada a una Solicitud Relacionada

[001] La presente solicitud reivindica el beneficio a la Solicitud Provisional de los Estados Unidos con número consecutivo 60/499,862 presentada el 3 de septiembre de 2003.

Antecedentes de la Invención

[002] Los poliésteres son materiales poliméricos elaborados a partir de la esterificación de ácidos orgánicos polibásicos con ácidos polihídricos. Tal vez el poliéster más comúnmente fabricado y usado es el tereftalato de polietileno (PET), que puede manufacturarse haciendo reaccionar ácido tereftálico con etilen glicol.

[003] En la actualidad los poliésteres se están empleando en cantidades crecientes en diferentes aplicaciones. Por ejemplo, habitualmente los poliésteres se utilizan para elaborar muchos tipos de envases para bebidas y alimentos, películas fotográficas, películas de rayos X, cintas de grabación magnética, aislamiento eléctrico, auxiliares quirúrgicos tales como arterias sintéticas, telas y demás productos textiles.

[004] Debido a que los poliésteres pueden volverse a fundir y moldearse, se acometen esfuerzos continuos para reciclar eficientemente tanto poliéster como sea posible luego de su empleo. No obstante, antes de poder reciclar el poliéster, es necesario separar el poliéster usado de los contaminantes, es decir, materiales que puedan hallarse mezclados con el poliéster, o adheridos a él. Muchos procesos de reciclaje incluyen un paso de separación en donde el poliéster se lava con una solución acuosa, con el fin de separar el poliéster de los contaminantes. Aunque el lavado acuoso puede eliminar muchos contaminantes, éste utiliza una gran cantidad de agua, a la vez que requiere el paso adicional de pos-tratamiento de la solución de lavado para retirar los contaminantes de las aguas residuales. Desafortunadamente, se ha demostrado que el lavado acuoso es además ineficaz para eliminar contaminantes relativamente duros, tales como vidrio, arena y similares, los cuales pueden incrustarse en los materiales de poliéster.

116
210

[005] En un intento por eliminar materiales incrustados de sustratos de poliéster, se han empleado procesos de filtración de fundido ("**melt filtration processes**"), en los cuales el poliéster contaminado se funde y luego se filtra, con el fin de retirar los contaminantes sólidos. Sin embargo, estos procesos no son muy productivos en relación con los costos y, a menudo, demuestran ser económicamente irrealizables.

[006] Lo que se necesita en el arte es un método novedoso para eliminar contaminantes de materiales de poliéster y, en particular, de materiales de poliéster usado. Además, lo que se requiere en el arte es un proceso de reciclaje del poliéster en el cual se reduzcan los niveles de contaminación del agua de tratamiento, comparados con los procesos de reciclaje previamente conocidos.

Sumario

[007] En una incorporación, la presente invención se dirige a un proceso para separar el poliéster de los contaminantes. Por ejemplo, el proceso puede incluir el paso de alimentar a una cámara de limpieza una mezcla seca de poliéster, mezclado con materiales contaminantes, y hacer rotar la mezcla alrededor del eje de la cámara de limpieza, con el fin de fluidizar la mezcla. A medida que la mezcla rota, ésta puede contactar la pared de la cámara de limpieza. En particular, los contaminantes dentro de mezcla pueden contactar la pared. Adicionalmente, por lo menos una porción de la pared puede ser un material de malla, por ejemplo un tamiz metálico. Como tal, cuando los materiales contaminantes pequeños contactan la pared, éstos pueden atravesar las aberturas del material de malla, dejando los materiales de poliéster limpios en la cámara de limpieza.

[008] La cámara de limpieza puede incluir igualmente un árbol a lo largo del eje central que rote mientras la mezcla da vueltas alrededor del eje. Por ejemplo, el árbol puede rotar a una velocidad de por lo menos 2.000 rpm. Adicionalmente, la cámara de limpieza puede incluir una pluralidad de cuchillas que emerjan del árbol, las cuales pueden rotar con el árbol con una velocidad en la punta ("**a tip speed**") de por ejemplo, más de 20 metros por segundo. En una incorporación, las cuchillas pueden rotar con una velocidad en la punta de más de 40 metros por segundo. En otra incorporación, las cuchillas pueden rotar con una velocidad en la punta de más de alrededor de 60 metros por segundo.

6-17
(12)

[009] Los materiales contaminantes mezclados con el poliéster pueden incluir contaminantes sueltos, así como materiales físicamente adheridos al poliéster. Por ejemplo, los contaminantes pueden estar adheridos a la superficie de los materiales de poliéster o estar incrustados en el poliéster. Tal como se describe aquí, el proceso puede separar también del poliéster tales materiales contaminantes físicamente adheridos. Más aún, esto puede hacerse sin degradar sustancialmente los materiales de poliéster propiamente dichos.

[0010] Los contaminantes pueden incluir también materiales quebradizos, tales como vidrio, basura, concreto y similares. De acuerdo con esta incorporación, el método puede incluir además degradar los contaminantes quebradizos en la cámara de limpieza, por ejemplo a medida que los contaminantes contactan la pared y/o las cuchillas de la cámara.

[0011] En una incorporación particular, los contaminantes pueden incluir vidrio. Por ejemplo, vidrio mezclado con el poliéster y/o incrustado en él. De acuerdo con esta incorporación, el proceso puede retirar la mayor parte del vidrio de la mezcla. Por ejemplo, el proceso puede eliminar más del 97% del vidrio de la mezcla. En una incorporación, el proceso puede retirar más del 98% del vidrio de la mezcla.

[0012] En una incorporación, la invención se dirige a un tanque de limpieza apropiado para el proceso divulgado. Por ejemplo, el tanque de limpieza puede incluir una cámara de limpieza rodeada por una pared, de la cual por lo menos una porción puede ser un material de malla endurecido con una dureza aproximadamente equivalente a, o mayor que la dureza de acero inoxidable grado 316. La cámara de limpieza puede incluir además una entrada que pueda alimentar la mezcla seca de poliéster y contaminantes a la cámara.

[0013] El tanque de limpieza puede incluir igualmente un árbol a lo largo del eje central y una pluralidad de cuchillas que se proyecten del árbol. De manera opcional, las cuchillas pueden formarse igualmente de un material endurecido, por ejemplo un material con una dureza aproximadamente equivalente a, o mayor que la dureza del acero inoxidable grado 400. Más aún, las cuchillas pueden orientarse sobre el árbol y/o tener una configuración de sección transversal, de manera que faciliten el flujo de aire a través de la cámara de limpieza cuando el

118
7
110

árbol este dando vueltas.

[0014] Si se desea, una porción de la pared de la cámara de limpieza puede ser sólida, en lugar de una malla. Por ejemplo, la porción de la pared que rodea la entrada de la cámara de limpieza puede formarse de un material sólido, por ejemplo un acero endurecido sólido.

Breve Descripción de las Figuras

[0015] Una divulgación completa y que posibilite la presente invención, incluido su mejor modo de realización, a una persona versada normalmente en el materia, se expone más particularmente en el resto de la especificación, incluida la referencia a las figuras acompañantes, en las cuales:

[0016] Figura 1 es una vista lateral de una incorporación de un tanque de limpieza de la presente invención;

[0017] Figura 2 es una vista frontal en corte del tanque de limpieza de Figura 1;

[0018] Figura 3 es otra incorporación de un tanque de limpieza de la presente invención;

[0019] Figura 4 muestra la distribución del tamaño de partícula de hojuelas de poliéster de Estados Unidos, limpiadas en seco de acuerdo con la presente invención, comparadas con hojuelas similares limpiadas de acuerdo con un proceso de lavado acuoso tradicional; y

[0020] Figura 5 muestra la distribución del tamaño de partícula de hojuelas de poliéster de Méjico, limpiadas de acuerdo con la presente invención, comparadas con hojuelas similares limpiadas de acuerdo con un proceso de lavado acuoso tradicional.

[0021] El empleo repetido de caracteres de referencia en la presente especificación y dibujos tiene como finalidad representar características idénticas o análogas, o elementos de la presente invención.

Descripción Detallada de Incorporaciones Preferidas

119
8-10

[0022] Se hará ahora referencia en detalle a varias incorporaciones de la invención, de la cual se ilustran uno o más ejemplos en los dibujos acompañantes. Cada ejemplo se da a modo de explicación de la invención, no a modo de limitación de la invención. De hecho, será evidente a aquellas personas expertas en el arte la posibilidad de introducir diferentes modificaciones y variaciones en la presente invención sin desviarse del ámbito o espíritu de la invención. Por ejemplo, características ilustradas o descritas como parte de una incorporación pueden utilizarse en otra incorporación para producir una incorporación más. Por consiguiente, se pretende que la presente invención cubra tales modificaciones y variaciones en la medida en que caigan dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

[0023] La presente invención se dirige generalmente a un proceso de limpieza para separar y recuperar poliéster usado de diferentes materiales contaminantes. La invención se dirige asimismo a un tanque de limpieza apto para el proceso divulgado. La invención puede utilizarse para separar poliéster usado de diferentes contaminantes, incluidos vidrio, basura, papel, metal y similares. Ventajosamente, el proceso divulgado es un proceso de separación en seco y puede reducir significativamente la producción total de aguas residuales, así como el nivel de contaminación de las aguas residuales en un proceso de reciclaje de poliéster.

[0024] El proceso divulgado en la actualidad incluye alimentar poliéster contaminado seco a un tanque de limpieza. El tanque de limpieza incluye una cámara a la cual se carga la mezcla seca. La cámara está por lo menos parcialmente rodeada por una malla con un tamaño de abertura predeterminado. Dentro de la cámara puede haber una serie de cuchillas distanciadas en la dirección de la longitud axial de la cámara. Durante el proceso de separación, las cuchillas pueden girar con un elevado régimen de velocidad, fluidizando la mezcla seca, y la mezcla en rotación puede contactar la pared de la cámara, lo cual puede llevar a la degradación de contaminantes, así como a la separación de contaminantes del poliéster, incrustados o adheridos a él en otra forma. Los contaminantes pueden atravesar la malla circundante, mientras que el poliéster puede permanecer en la cámara. Sorprendentemente, el proceso puede utilizarse para separar y degradar contaminantes, incluso contaminantes incrustados, del poliéster sin degradación sustancial del poliéster. Adicionalmente, aunque los

9/120

contaminantes pueden separarse del poliéster y atravesar la malla circundante, el poliéster puede permanecer dentro de la cámara de limpieza. Incluso en aquellas incorporaciones en donde el poliéster incluye hojuelas de poliéster de un tamaño menor que las aberturas de la malla, el grueso de los pequeños finos de poliéster puede permanecer en la cámara de limpieza sin perderse con los contaminantes durante el proceso de separación.

[0025] Tal como se emplea aquí, un poliéster se define como un producto de esterificación o reacción entre un ácido orgánico polibásico y un poliol. Se cree que en el proceso de la presente invención puede usarse cualquier poliéster o copoliéster. No obstante, en una incorporación particular, el proceso de la presente invención se dirige a una clase de poliésteres designados aquí como poliol politereftalatos, en los cuales el ácido tereftálico hace las veces del ácido orgánico polibásico.

[0026] Tal como se emplea aquí, un ácido orgánico polibásico se refiere a cualquier ácido orgánico que tenga dos o más grupos carboxilo ($-\text{COOH}$). La mayoría de los poliésteres se derivan de ácidos di-básicos, también conocidos como ácidos dicarboxílicos. Los ácidos polibásicos pueden tener una conformación lineal o cíclica. Ejemplos de ácidos polibásicos lineales, que pueden usarse para elaborar poliésteres, incluyen los ácidos dicarboxílicos alifáticos. En particular, pueden usarse los ácidos dicarboxílicos alifáticos que tienen en sus cadenas hasta diez átomos de carbono. Estos ácidos incluyen ácido adípico, ácido glutárico, ácido succínico, ácido malónico, ácido oxálico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido maleico y ácido fumárico.

[0027] Ácidos orgánicos polibásicos cíclicos, por otro lado, incluyen los ácidos dicarboxílicos carbocíclicos. Estos ácidos incluyen ácido de ftalato, ácido isoftálico y ácido tereftálico. En particular, el ácido tereftálico se usa para elaborar tereftalato de polietileno, el cual es tal vez el poliéster más común disponible en el comercio.

[0028] Como se describe más arriba, un ácido orgánico polibásico puede hacerse reaccionar con un poliol para producir un poliéster. Los polioles son compuestos que contienen por lo menos dos grupos hidroxilo. Muchos poliésteres se sintetizan con un diol. Los dioles se preparan normalmente de un alqueno por la adición neta de dos grupos hidroxilo al doble enlace carbono, en un método

101
121

conocido como hidroxilación. Los polioles se designan comúnmente como glicoles y alcoholes polihídricos. Ejemplos de polioles empleados para elaborar poliésteres incluyen etilen glicol, propilen glicol, butilen glicol y ciclohexano dimetanol.

[0029] Para efectos ejemplares, la Tabla 1 contiene un listado no exhaustivo de poliésteres disponibles en el comercio, que pueden recuperarse y reciclarse de acuerdo con la presente invención. Para cada poliéster se indican el correspondiente ácido orgánico polibásico y el poliol.

Tabla 1

POLIÉSTER	ÁCIDO ORGÁNICO POLIBÁSICO	DIOL
Tereftalato de Polietileno	Ácido Tereftálico	Etilen Glicol
Tereftalato de Polibutileno	Ácido Tereftálico	Butilen Glicol
PETG Co-poliéster	Ácido Tereftálico	Ciclohexano-dimetanol y Etilen Glicol
PBTG Co-poliéster	Ácido Tereftálico	Ciclohexano-dimetanol y Butilen Glicol
Policiclohexano-dimetanol Tereftalato	Ácido Tereftálico	Ciclohexano- dimetanol
PEN Poliéster	Ácido Naftaleno Dicarboxílico	Etilen Glicol

[0030] En una incorporación, la presente invención se dirige a un proceso de limpieza para separar y recuperar poliéster usado de diferentes materiales contaminantes. Por ejemplo, el proceso puede utilizarse para retirar contaminantes sueltos, los cuales pueden estar simplemente mezclados con el poliéster, tales como basura suelta, papel, vidrio o partículas de arena, por ejemplo, de una mezcla de materiales cargados al tanque de limpieza. Además, el proceso divulgado puede eliminar recubrimientos adheridos al poliéster. Por ejemplo, etiquetas pegadas a un sustrato de poliéster pueden separarse físicamente del poliéster de acuerdo con la presente invención. Además, el proceso puede utilizarse ventajosamente para separar contaminantes del poliéster que se encuentren incrustados en el sustrato más suave del poliéster, tal como vidrio, basura y contaminantes metálicos, por ejemplo. Una vez se han separado físicamente del poliéster estos materiales adheridos, pueden eliminarse de la

182
H 22

mezcla de acuerdo con el proceso, dejando el poliéster limpio sin los contaminantes.

[0031] Si se desea, antes de cargarse al tanque de limpieza, los materiales de poliéster contaminados pueden cortarse en pequeños trozos o molerse en forma de hojuelas. Para efectos de esta divulgación, el término hojuela de poliéster se refiere a materiales de poliéster que se han cortado en trozos o se han molido en pedazos pequeños. El deslaminado ("**flaking**") de los materiales puede hacerse para efectos de facilitar el manejo. Debe entenderse que en el proceso de la presente invención es posible usar todos los diferentes tamaños y formas de material y que no se requiere un tamaño o forma. En general, sin embargo, la mayoría de los pedazos de poliéster individuales cargados al tanque de limpieza pueden ser mayores que las aberturas del material de la malla en el tanque de limpieza, con el fin de facilitar el manejo de la mezcla. La clasificación por tamaño de los materiales, antes de cargar los materiales al tanque de limpieza, puede contribuir además a garantizar que los contaminantes sean de un tamaño que atraviese la malla, aunque muchos contaminantes pueden degradarse dentro del tanque de limpieza durante el proceso, antes de atravesar la malla.

[0032] De acuerdo con la presente invención, una mezcla de materiales que incluyan poliéster puede cargarse a un tanque de limpieza. En particular, la mezcla de materiales cargados al tanque de limpieza contendrá por lo menos algún poliéster usado, y la mezcla estará seca. Es decir, la mezcla no estará en una forma de pasta aguada ("**a slurry form**"). No obstante, la mezcla seca de materiales no necesita estar excesivamente seca. Por ejemplo, la mezcla no necesita tratarse previamente para eliminar toda la humedad de la mezcla, y la mezcla puede cargarse al tanque con un nivel atmosférico de humedad.

[0033] Figura 1 ilustra una incorporación de un tanque de limpieza **100**, apto para el proceso de la presente invención. Una mezcla seca, que incluye materiales de poliéster y materiales contaminantes, puede cargarse al tanque **100** en la entrada **110**. Por ejemplo, la mezcla de materiales puede cargarse al tanque **100** mediante alimentación por gravedad, un alimentador de tornillo, o cualquier otro método adecuado de alimentación. La mezcla de materiales puede incluir contaminantes que estén físicamente pegados a los materiales de poliéster, así como contaminantes que simplemente estén mezclados con el poliéster, y no necesariamente adheridos físicamente al poliéster. Por ejemplo, la mezcla

123

cargada al tanque 100 puede incluir alguna combinación de materiales de poliéster pegados a diferentes recubrimientos, tales como papel u otras etiquetas; materiales de poliéster incrustados con contaminantes, tales como basura y vidrio; materiales de poliéster que no tengan contaminantes físicamente pegados; al igual que contaminantes sueltos, tales como basura, metales y papel suelto, los cuales están simplemente mezclados con los materiales de poliéster.

[0034] Con referencia a Figura 1, la mezcla de materiales puede cargarse en un extremo de la cámara 102 en el tanque 100 por la entrada 110. En esta incorporación particular, la cámara 102 puede tener una sección transversal circular, tal como puede observarse más claramente en Figura 2. Además, la cámara 102 puede tener generalmente una relación de longitud a diámetro L/D de por lo menos 2, aunque éste no es un requerimiento de la invención. Por ejemplo, el diámetro de la cámara 102 puede estar por lo general entre 0.5 y 3 metros.

[0035] La cámara 102 puede incluir una serie de cuchillas 104 que se proyectan radialmente de un árbol 116, el cual corre en la dirección del eje de la cámara 102. En una incorporación, cuchillas individuales 104 pueden estar orientadas y/o configuradas de tal manera que controlen el flujo de aire sobre las cuchillas. Por ejemplo, cada cuchilla individual 104 puede fijarse en un ligero ángulo con respecto al árbol 116 y/o tener una forma de sección transversal específicamente diseñada para facilitar el flujo de aire a través de la cámara, como se indica por las flechas direccionales en 110 y 112 cuando el árbol está girando.

[0036] De acuerdo con esta incorporación, y como puede observarse en Figuras 1 y 2, es posible alinear múltiples cuchillas 104 a lo largo del árbol 116 para formar una o más filas de cuchillas que se proyecten en la dirección de la longitud axial de la cámara 102. Cuchillas individuales adyacentes 104 en una hilera pueden separarse una de otra en una distancia A. En esta incorporación, la distancia A puede ser aproximadamente equivalente al ancho de una cuchilla sobre el árbol. En otra incorporación, las cuchillas no necesitan alinearse axialmente una con otra para formar hileras, y pueden localizarse de manera más aleatoria alrededor del árbol 116 que como se ilustra en las Figuras.

[0037] Las cuchillas 104 pueden proyectarse también del árbol 116 de modo que estén corridas ("*so as to be offset*") una de otra alrededor de la circunferencia del árbol 116. Por ejemplo, y como se muestra en Figura 2, hileras

124
13
125

de cuchillas **104** pueden proyectarse del árbol **116** con un ángulo de 90° entre hileras adyacentes. No obstante, este arreglo particular de las hileras de cuchillas **104** no es un requerimiento de la presente invención. Por ejemplo, en otra incorporación, hileras de cuchillas **104** pueden proyectarse del árbol **116** con un ángulo entre hileras mayor o menor que el mostrado en Figura 2. Por ejemplo, en una incorporación, dos o tres hileras de cuchillas podrían hallarse espaciadas equidistantemente alrededor del árbol **116**. En otra incorporación, más de cuatro hileras de cuchillas podrían estar espaciadas alrededor del árbol **116**, por ejemplo, cinco, seis, o incluso más hileras podrían encontrarse espaciadas alrededor del eje central **116**.

[0038] En una incorporación, las cuchillas individuales **104** pueden formarse de un material relativamente duro con el fin de prevenir la degradación antieconómicamente rápida de las cuchillas **104** durante el proceso. Por ejemplo, en una incorporación, las cuchillas individuales pueden formarse de un acero endurecido, tal como acero inoxidable endurecido o acero al carbono. Por ejemplo, las cuchillas pueden formarse de un acero inoxidable grado 400 ó mayor. En forma opcional, las cuchillas pueden formarse también de otros materiales duros, que tengan una dureza aproximadamente equivalente o mayor. Por ejemplo, en otras incorporaciones, las cuchillas pueden formarse de acero resistente a la abrasión, o similar.

[0039] Luego de cargarse al tanque **100**, los materiales pueden hacerse rotar o girar alrededor del árbol **116**, por ejemplo mediante la rotación de las cuchillas **104**. Como se mencionó previamente, en una incorporación, la rotación de cuchillas **104** puede facilitar además el flujo de aire a través de la cámara y el movimiento de los materiales de un extremo de la cámara **102** al otro.

[0040] Las cuchillas **104** pueden rotar a un régimen elevado de velocidad y favorecer la fluidización de la mezcla, es decir, la suspensión así como la rotación de los materiales dentro de la cámara **102**. Por ejemplo, las cuchillas **104** pueden rotar a una velocidad mayor de 20 m/s. En una incorporación, las cuchillas rotan a una velocidad mayor de 2.000 rpm. En una incorporación, la velocidad en la punta de las cuchillas **104** puede estar entre 40 m/s y 100 m/s, tal como 50 m/s. En otra incorporación, la velocidad en la punta de las cuchillas **104** puede estar entre 60 m/s y 80 m/s.

125
142

[0041] En una incorporación, el árbol **116** puede estar en rotación a medida que los materiales se alimentan a la cámara **102**. De acuerdo con esta incorporación, el movimiento inicial de los materiales a la entrada a la cámara **102** puede ser radial, en lugar de rotacional. Como tal, puede preferirse en algunas incorporaciones de la invención que la pared **20**, que rodea la cámara **102** cerca de la entrada **110** de la cámara **102** sea un material sólido, con el fin de evitar la degradación de la pared de la cámara **102** por el movimiento radial inicial de los materiales. Por ejemplo, en una incorporación, entre el 5% y el 20% de la longitud inicial de la cámara **102** puede estar rodeado por una pared sólida **20**, como se muestra en Figura 1. Adicionalmente, en una incorporación de la invención, la pared sólida **20** de la cámara **102** puede formarse de un material relativamente duro, con el fin de evitar aún más la degradación de la pared por el movimiento radial inicial de los materiales.

[0042] Luego de cargarse a la cámara **102** y todavía bajo la influencia de las cuchillas en rotación **104**, la mezcla seca que contiene poliéster y contaminantes puede empezar a rotar alrededor del árbol **116**. Más aún, debido a la alta velocidad rotacional de las cuchillas, los materiales pueden llegar a suspenderse en la cámara a medida que rotan alrededor del árbol **116**. Adicionalmente, los materiales pueden ser continuamente erosionados por las cuchillas en rotación, así como por la colisión entre ellos y la pared **20**, **106** de la cámara **102** a medida que rotan alrededor del árbol **116**.

[0043] A medida que los materiales se erosionan dentro de la cámara **102**, los contaminantes que están adheridos al sustrato de poliéster pueden separarse del sustrato. Adicionalmente, los materiales que están incrustados en el sustrato de poliéster pueden ser arrancados de los materiales. Sorprendentemente, aunque el presente proceso puede promover la separación de contaminantes del poliéster, incluidos los materiales incrustados, así como una degradación de muchos contaminantes, el poliéster en sí no se degrada sustancialmente por el proceso. Por ejemplo, aunque los materiales de recubrimiento, tales como materiales de etiquetas de papel o recubrimientos de barrera de vapor y los materiales incrustados, tales como basura y vidrio incrustado, pueden desprenderse del sustrato de poliéster mediante el proceso divulgado, las hojuelas mismas de poliéster permanecerán esencialmente de la misma forma y tamaño en que se cargaron originalmente en el tanque **100**.

126
15 100

[0044] La falta de degradación de las hojuelas de poliéster durante el proceso de limpieza parece ser independiente de la velocidad de las cuchillas, así como independiente del tamaño de la malla de la pared 106, que rodea por lo menos parcialmente la cámara 102. Por ejemplo, parece haber poca o ninguna degradación del poliéster en el proceso, sin importar si la velocidad de las cuchillas es relativamente lenta, o algo más elevada.

[0045] En contraste con los materiales de poliéster, los materiales contaminantes quebradizos y fibrosos incorporados en la mezcla, ya separados físicamente del poliéster o separados físicamente del poliéster dentro de la cámara 102 al cargarlos al tanque 100, pueden degradarse por el proceso. Por ejemplo, vidrio, basura, concreto, materiales poliméricos o metálicos quebradizos y similares pueden degradarse por el proceso. Adicionalmente, pueden degradarse también por el proceso materiales fibrosos, tales como papel.

[0046] Por lo menos una porción de la pared 106 de la cámara 102 puede ser un material de malla. Para efectos de esta divulgación, una malla se define aquí como un material que presenta múltiples espacios abiertos en una red. Por ejemplo, una malla puede incluir cualquier tela de tejido abierto o estructura de red y puede incluir una red, un tamiz, un cedazo y similares.

[0047] Por ejemplo, en la incorporación ilustrada en Figura 1, toda la cámara 102, más allá de la sección inicial rodeada por la pared 20, puede estar circundada por la pared 106 que está formada de un material de malla. Con el fin de promover la degradación de los contaminantes contenidos en la mezcla, así como para evitar el deterioro excesivamente rápido de la pared 106, la pared 106 puede formarse de un material endurecido. Por ejemplo, la pared 106 puede formarse de un tamiz de acero inoxidable endurecido o acero al carbono. En una incorporación, la pared 106 puede formarse de un tamiz de acero inoxidable grado 316 ó mayor, o un material de dureza similar o superior.

[0048] La pared 106 puede tener generalmente un tamaño de malla predeterminado. En particular, el tamaño de malla de la pared 106 puede ser de un tamaño tal que la mayoría de los pedazos del sustrato de poliéster en la mezcla sean más grandes que las aberturas en la pared de la malla 106. Por ejemplo, en una incorporación, la pared 106 puede ser un tamiz de metal y puede tener un tamaño de malla de grado corriente en el mercado ("*a market grade mesh size*")

de entre 8 y 12.

[0049] A medida que los contaminantes se degradan en la cámara 102, pueden volverse más pequeños que las aberturas en la pared 106 y pueden salir de la cámara 102, como se representa por las flechas 108 en Figura 1, dejando el sustrato de poliéster más limpio en la cámara 102.

[0050] El proceso divulgado actualmente puede ser particularmente efectivo en la eliminación de vidrio de una mezcla, que incluya vidrio y poliéster. Durante un proceso de reciclaje de poliéster el vidrio puede ser uno de los materiales más difíciles de separar del poliéster usado y puede ser perjudicial al proceso, si no se elimina completamente. El vidrio que no se retira durante el proceso de reciclaje no sólo puede causar un daño serio al equipo de procesamiento durante el proceso de reciclaje, sino que puede destruir asimismo los materiales que se vayan a moldear a partir del poliéster reciclado. Por ejemplo, el vidrio que no se retira durante el proceso de reciclaje puede incorporarse con el poliéster durante un proceso subsiguiente de moldeo del material (por ejemplo, un proceso de moldeo de envases para bebidas) y puede destruir los materiales a moldearse a partir del poliéster mediante, por ejemplo, la formación de huecos en los productos de poliéster.

[0051] De acuerdo con una incorporación del presente proceso, más del 97% de los vidrios en una mezcla, que contiene vidrio y poliéster, puede retirarse de la mezcla. En una incorporación, puede eliminarse más del 98% del vidrio en una mezcla. En otra incorporación, puede retirarse más del 99% del vidrio.

[0052] Sorprendentemente, aunque los materiales contaminantes quebradizos tales como vidrio pueden degradarse y atravesar la malla de la pared 106, los materiales mismos de poliéster pueden permanecer en la cámara 102. Esto se debe parcialmente al hecho de que el poliéster no se degrada en la cámara 102 durante el proceso, como se discute anteriormente. No obstante, se ha descubierto que incluso hojuelas de poliéster de un tamaño menor que las aberturas de la malla pueden permanecer en la cámara 102 durante el proceso de limpieza de la presente invención. En particular, se ha descubierto que los finos de poliéster pueden permanecer en la cámara durante el proceso. Sin querer entrar en limitaciones teóricas particulares, se cree que debido a la elevada velocidad rotacional de la mezcla en la cámara 102, los materiales en el interior de la cámara pueden fluidizarse y suspenderse a medida que rotan alrededor del

128
127
129

árbol 116. Más aún, se cree que las fuerzas centrífugas que actúan sobre la suspensión puede hacer que los materiales dentro de la mezcla se separen, desplazándose los materiales más densos y, en particular, los contaminantes tales como vidrio, metal, papel y similares, al exterior de la masa y atravesando la pared 106 (luego de cualquier degradación debida a la abrasión), mientras que los materiales de poliéster más livianos y, particularmente, los finos de poliéster pequeños pueden permanecer suspendidos más cerca del centro de la cámara. En particular, materiales similares al vidrio y materiales fibrosos pueden atravesar el tamiz, mientras que los materiales elastoméricos, tales como PET permanecerán detrás. Incluso partículas de PET, más pequeñas que el orificio del tamiz quedarán con el grueso principal ("*the main body*") del PET. Como los finos de poliéster permanecen en el centro de la masa en rotación, suspendida, de material, muy pocos finos de poliéster atravesarán el tamiz en el proceso, y puede obtenerse un alto rendimiento de poliéster en el proceso de limpieza de la presente invención.

[0053] Luego del proceso de separación, los materiales de poliéster limpios pueden retirarse de la cámara 102. Por ejemplo, en una incorporación, el tiempo de residencia de los materiales en la cámara puede estar entre 0.5 y 3 segundos. Por ejemplo, Figura 1 ilustra un proceso continuo en el cual los materiales de poliéster pueden retirarse de la cámara 102 en el acceso 112, mientras que los contaminantes separados pueden eliminarse del tanque 100 en un acceso separado, tal como en 114, siguiendo el proceso de separación divulgado.

[0054] En una incorporación alternativa, por ejemplo en un proceso por lotes, la cámara puede incluir únicamente un solo acceso para introducir y retirar los materiales de poliéster. Adicionalmente, cuando se considera un proceso por lotes, puede ser preferible hacer que la base de la cámara incluya una pared sólida en toda la longitud de la cámara. Por ejemplo, en una incorporación ilustrada en Figura 3, la cámara 102 puede incluir una pared sólida 20 a lo largo de la base de toda la longitud de la cámara 102 y una pared de malla 106 encima de la pared sólida 20 en la dirección de toda la longitud de la cámara. Tal incorporación puede preferirse, por ejemplo, en un proceso por lotes que incluye cargar la mezcla seca de materiales a la cámara antes de la iniciación de la rotación de la mezcla, con el fin de evitar que el sustrato de poliéster caiga a través del tamiz cuando la mezcla no está girando.

120
18.29

[0055] Ventajosamente, el proceso de limpieza divulgado en la actualidad es un proceso en seco. Como tal, los contaminantes pueden separarse del poliéster durante el proceso sin la utilización de agua de lavado, lo cual puede reducir los costos totales del proceso de limpieza.

[0056] Más aún, incluso si ocurre un procesamiento acuoso del poliéster luego del proceso divulgado de limpieza en seco, puede haber niveles de contaminación mucho más bajos y, por consiguiente, el proceso requerirá menos tratamiento de las aguas residuales. Por ejemplo, si se desea, luego del proceso de limpieza en seco descrito más arriba, el sustrato de poliéster puede someterse a un enjuague acuoso para retirar cualquier tipo de impurezas restantes. Por ejemplo, las hojuelas de poliéster pueden someterse a un enjuague subsiguiente con agua bajo agitación. Como muchos materiales contaminantes e impurezas pueden eliminarse por el proceso de limpieza en seco ya descrito, los problemas afrontados en el pasado con técnicas de separación acuosa, tales como la coagulación de materiales de recubrimiento separados, o costosos requerimientos de tratamiento de agua, por ejemplo, pueden ser menos en el proceso de recuperación de poliéster de la presente invención. Por ejemplo, luego del proceso de limpieza en seco de la presente invención, el agua de lavado puede mostrar generalmente una disminución en la demanda química de oxígeno de por lo menos 15%, la cual puede variar (dependiendo de la velocidad de tope de las cuchillas usadas), comparada con el agua de lavado utilizada directamente en los materiales de poliéster contaminados. Análogamente, gracias al uso del proceso de la presente invención antes de un lavado acuoso, el nivel de sólidos disueltos totales del agua de lavado puede disminuir en un 30%, los sólidos suspendidos totales pueden disminuir en por lo menos el 50%, y el aceite y la grasa pueden disminuir en un 15%, en diferentes incorporaciones.

[0057] De manera opcional, el proceso divulgado puede utilizarse en conjunción con otros procesos de tratamiento para el reciclaje de poliéster, como se conocen generalmente en el arte. Por ejemplo, el proceso de limpieza en seco divulgado puede utilizarse en conjunción con procesos de tratamiento de poliéster, tales como los divulgados en la Patente de los Estados Unidos No. 5,958,987 a Schwartz, Jr., y colaboradores, la Patente de los Estados Unidos No. 6,197,838 a Schwartz, Jr., y colaboradores, la Patente de los Estados Unidos No. 6,147,129, a Schwartz, Jr., o la Publicación de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 2003/0010680 a Holmes, y colaboradores, todas las cuales se incorporan aquí

180
29.3

por referencia.

[0058] La presente invención puede entenderse mejor con referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

[0059] Hojuelas de poliéster de Estados Unidos se limpiaron en un tanque de limpieza en seco de acuerdo con la presente invención. Como control, se limpiaron 620.5 g del poliéster en hojuelas de Estados Unidos de acuerdo con un proceso de lavado acuoso estándar, sin someterse al proceso de limpieza en seco de la presente invención. Cantidades aproximadamente equivalentes de las hojuelas de los Estados Unidos se limpiaron de acuerdo con la presente invención y luego se lavaron en una manera similar al control, luego del proceso de limpieza en seco. Dos muestras de las hojuelas de Estados Unidos se limpiaron en seco de acuerdo con la presente invención, con la velocidad del tope de las cuchillas del tanque de limpieza en 40 m/s (muestra de 620.2 g) ó 60 m/s (muestra de 620.7 g). Los resultados de la comparación para el agua de lavado fueron los siguientes:

Demanda Química de Oxígeno (COD):

	COD (ppm)	COD/g hojuelas	% reducción
CONTROL	634	1.02	
40 M/S	520	0.84	17.9
60 M/S	422	0.68	33.5

Sólidos Disueltos Totales (TDS):

	TDS (ppm)	TDS/g hojuelas	% reducción
CONTROL	312	0.50	
40 M/S	197	0.32	36.8
60 M/S	151	0.24	51.6

Sólidos Suspendidos Totales (TSS):

	TSS ppm	TSS/g hojuelas	% reducción
CONTROL	756	1.22	
40M/S	343	0.55	54.6
60M/S	140	0.23	81.5

131
20.5

Aceite y Grasa (O&G):

	O&G ppm	O&G/g hojuelas	% reducción
CONTROL	53	0.09	
40M/S	32	0.05	39.6
60 M/S	19	0.03	64.2

Nitratos:

	TOTAL ppm
CONTROL	2
40 M/S	2
60 M/S	2

Nitrógeno:

	TOTAL ppm
CONTROL	9.2
40 M/S	8.3
60 M/S	7

Fósforo:

	TOTAL ppm
CONTROL	7.1
40 M/S	5.8
60 M/S	4.3

[0060] Figura 4 muestra la distribución de tamaño de partícula de los materiales limpiados según se describió ya. Como puede observarse, la distribución de tamaño de partícula de los materiales limpiados de acuerdo con la presente invención no cambió apreciablemente de los limpiados únicamente de acuerdo con el proceso de lavado. Es decir, la distribución de tamaño de partícula de la totalidad de los materiales limpiados permaneció casi la misma, independientemente de los diferentes procesos de limpieza, indicando que las hojuelas de poliéster no se degradan apreciablemente en el proceso divulgado.

[0061] Los resultados tabulados, que muestran el porcentaje de los materiales de poliéster limpios de un tamaño superior al tamaño de malla dado para el control y las muestras limpiadas de acuerdo con el proceso divulgado, se indican en la siguiente Tabla 2:

172
2/3

Tabla 2

Tamaño de Malla	12	16
Control	4.93%	2.98%
40 M/S	5.20%	2.82%
80M/S	10.75%	6.64%

[0062] Como puede observarse, los finos de poliéster no se perdieron con el retiro de los contaminantes durante el proceso divulgado.

[0063] Adicionalmente, se determinó que aproximadamente 4.66% en peso del material total cargado al aparato de limpieza en seco se eliminó como contaminantes durante el proceso, cuando el proceso se operó a una velocidad de la cuchilla de 80 m/s, y aproximadamente 2.65% en peso del material total cargado al aparato de limpieza en seco se eliminó como contaminantes por el proceso de limpieza, cuando el proceso se operó a una velocidad de la cuchilla de 40 m/s.

Ejemplo 2

[0064] Hojuelas de poliéster de Méjico se limpiaron en un tanque de limpieza en seco de acuerdo con la presente invención. Como control, se limpiaron 621.2 g del poliéster en hojuelas de Méjico de acuerdo con un proceso de lavado acuoso estándar, sin someterlas al proceso de limpieza en seco de la presente invención. Muestras de cantidades aproximadamente equivalentes de las hojuelas de Méjico se limpiaron de acuerdo con la presente invención y luego se lavaron en una manera similar al control luego del proceso de limpieza en seco. Dos muestras de las hojuelas de Méjico se limpiaron en seco de acuerdo con la presente invención con la velocidad de tope de las cuchillas del tanque de limpieza a 40 m/s (muestra de 620.4 g) ó 60 m/s (muestra de 620.4 g). Los resultados de la comparación para el agua de lavado fueron los siguientes:

Demanda Química de Oxígeno (COD):

	COD ppm	COD/g hojuelas	% reducción
CONTROL	663	1.07	
40 M/S	238	0.38	64.1
60 M/S	159	0.26	76.0

133
22
31

Sólidos Disueltos Totales (TDS):

	TDS ppm	TDS/g hojuelas	% reducción
CONTROL	354	0.57	
40 M/S	169	0.27	52.2
60 M/S	481	0.78	-36.1

- a. Nota: Se cree que la muestra utilizada para obtener las cifras de TDS para la muestra 60 m/s había estado contaminada, puesto que los resultados son absurdos.

Sólidos Suspendidos Totales (TSS):

	TSS ppm	TSS/g hojuelas	% reducción
CONTROL	829	1.33	
40 M/S	269	0.43	67.5
60 M/S	93	0.15	88.8

Aceite y Grasa (O&G):

	O&G ppm	O&G/g hojuelas	% reducción
CONTROL	22	0.04	
40 M/S	18	0.03	18.1
60 M/S	6	0.01	72.7

Nitratos:

	TOTAL ppm
CONTROL	2
40 M/S	2
60 M/S	2

Nitrógeno:

	TOTAL ppm
CONTROL	22.5
40M/S	13.8
60M/S	9

Fósforo:

	TOTAL ppm
CONTROL	3.8
40M/S	3.7
60M/S	1.9

[0065] Figura 5 muestra la distribución de tamaño de partícula de los materiales limpiados, como se describe anteriormente. Como puede observarse, la distribución de tamaño de partícula de los materiales limpiados de acuerdo con la presente invención no cambió apreciablemente de los limpiados sólo de acuerdo con el proceso de lavado. Es decir, la distribución de tamaño de partícula de todos los materiales limpiados permaneció casi la misma, independientemente de los diferentes procesos de limpieza, indicando que las hojuelas de poliéster no se degradan apreciablemente en el proceso divulgado.

[0066] Los resultados tabulados, que muestran el porcentaje de los materiales de poliéster limpios de un tamaño superior al tamaño de malla dado para el control y las muestras limpiadas de acuerdo con el proceso divulgado, se indican en la siguiente Tabla 3:

Tabla 3

Tamaño de Malla	12	16
Control	5.74%	3.44%
40 M/S	3.54%	1.71%
60 M/S	3.54%	1.65%

[0067] Adicionalmente, se calculó que aproximadamente 7.8% en peso del material total cargado al aparato de limpieza en seco se retiró como contaminantes por el proceso de limpieza, cuando el proceso se operó a una velocidad de la cuchillas de 60 m/s, y aproximadamente 5.12% en peso del material total cargado al aparato de limpieza en seco se eliminó como contaminantes por el proceso de limpieza cuando el proceso se operó a una velocidad de las cuchillas de 40 m/s.

Ejemplo 3

[0068] Mezclas de vidrio y poliéster se trataron de acuerdo con la presente invención. Tres mezclas se limpiaron en seco como se describe anteriormente a diferentes velocidades de las cuchillas: 55 m/s, 61 m/s y 67 m/s. La composición

de vidrio de la mezcla inicial y los resultados del proceso de separación se tabulan en la siguiente Tabla 4:

Tabla 4

Velocidad de las Cuchillas	Cantidad (g) de Vidrio Inicial	Cantidad (g) de Vidrio Final	Eliminación %
55 m/s	897.10	19.366	97.8%
61 m/s	836.96	15.536	98.1%
67 m/s	895.88	9.128	99.0%

[0069] Estas y otras modificaciones y variaciones a la presente invención pueden ponerse en práctica por aquellas personas de habilidad ordinaria en el arte, sin desviarse del espíritu y el ámbito de la presente invención. Además, debe entenderse que aspectos de las diferentes incorporaciones pueden intercambiarse en todo o en parte. Más aún, aquellas personas de habilidad ordinaria en el arte observarán que la anterior descripción es sólo a manera de ejemplo, y no pretende limitar la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para separar poliéster de contaminantes quebradizos caracterizado porque comprende:

alimentar una mezcla seca de poliéster y contaminantes quebradizos a una cámara de limpieza,

dicha cámara de limpieza comprende un árbol a lo largo del eje central de la cámara de limpieza y una pluralidad de cuchillas que se proyectan desde el árbol;

rotar el árbol a una velocidad mayor a 2000 rpm de tal forma que la mezcla gira alrededor del eje;

contactar la pared de la cámara de limpieza con al menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos mientras la mezcla gira alrededor del eje de la cámara de limpieza,

en donde al menos una porción de la pared de la cámara de limpieza comprende una tamiz metálico;

degradar los materiales contaminantes quebradizos dentro de la cámara de limpieza;

y pasar por lo menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos a través del tamiz metálico.

2. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla alimentada a la cámara de limpieza incluye al menos una porción de materiales contaminantes quebradizos embebidos dentro del poliéster.
3. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque los materiales contaminantes quebradizos comprenden vidrio.

4. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque más del 97% de los materiales contaminantes quebradizos en la mezcla pasan a través del tamiz metálico.
5. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque más del 98% de los materiales contaminantes quebradizos en la mezcla pasan a través del tamiz metálico.
6. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque el tamiz metálico es un tamiz de acero inoxidable endurecido ó un tamiz de acero al carbono tal que el tamiz metálico no muestra deterioro excesivo durante el proceso.

138
130

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES**

2020

Abogado
JUAN PABLO CADENA SARMIENTO
Apoderado

ASUNTO	Radicación	06-17140
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	519
	Oficio	006
	Folios	0553.9

Patente de Invención	☒	Patente de Modelo de Utilidad	☐
Vía Nacional	☐		
Vía PCT (fase nacional)	☒	Cap. I	☒
		Cap. II	☐

No. Sol. Internacional PCT/US2004/028695
Fecha de Presentación Internal. 3 de septiembre de 2004

Como resultado del examen de fondo, realizado con fundamento en el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- | | | |
|------|------------------------------|--|
| 1.1. | <u>Descripción:</u> | Folios: 29 a 51 |
| | | Folios: 115 a 135 (modificación) |
| 1.2. | <u>Reivindicaciones:</u> | Folios: 52 a 55 |
| | | Folios: 136 y 137 (modificación) |
| 1.3. | <u>Dibujos:</u> | Folios: 56 a 59 |
| 1.4. | <u>Prioridad:</u> | 3 de septiembre de 2003, US No. 60/499,862 |
| 1.5. | <u>Rta. del Solicitante:</u> | Folios: 112 a 114 |

2. Objeto de la invención

- El Título de la solicitud es: **"SEPARACION EN SECO DE CONTAMINANTES DE MATERIALES DE POLIESTER"** (Folio1).
- La presente invención se dirige a un proceso para separar el poliéster de los contaminantes.

En la **Reivindicación Independiente 1** se plantea un proceso para separar poliéster de contaminantes quebradizos **caracterizado porque** comprende:

Alimentar una mezcla seca de poliéster y contaminantes quebradizos a una cámara de limpieza,

dicha cámara de limpieza comprende un árbol a lo largo del eje central de la cámara de limpieza y una pluralidad de cuchillas que se proyectan desde el árbol;

Rotar el árbol a una velocidad mayor a 2000 rpm de tal forma que la mezcla gira alrededor del eje;

Contactar la pared de la cámara de limpieza con al menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos mientras la mezcla gira alrededor del eje de la cámara de limpieza,

En donde al menos una porción de la pared de la cámara de limpieza comprende un tamiz metálico;

Degradar los materiales contaminantes quebradizos dentro de la cámara de limpieza;

Y pasar por lo menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos a través del tamiz metálico.

- Se afirma que existe la necesidad de un método para eliminar contaminantes de materiales de poliéster, y en particular, de materiales de poliéster usado. Además, lo que se requiere en el arte es un proceso de reciclaje del poliéster en el cual se reduzcan los niveles de contaminación del agua de tratamiento, comparados con los procesos de reciclaje previamente conocidos.
- El objeto de la invención definido se catalogó como **B07B 9/00**, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC).

3. Determinación del Estado de la Técnica

- La fecha que se ha tenido en cuenta para determinar el Estado de la Técnica es:
Fecha de presentación de la solicitud prioritaria: **3 de septiembre de 2003**
- Teniendo en cuenta la fecha indicada se realizó la búsqueda en el estado de la técnica de documentos relacionados con la solicitud encontrándose los siguientes documentos:

Nº	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	ES465657	"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CRIBAS ROTATIVAS PARA SELECCIÓN POR TRITURADO DIFERENCIAL Y CALIBRADO Y PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN CORRESPONDIENTE"	16 de septiembre de 1978
D2	ES2148974	"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA SEPARACION DE MATERIALES VISCOPLASTICOS, TALES COMO MATERIAS PLASTICAS Y MATERIAL QUE SE DESFIBRAN BAJO EL EFECTO DE SOLICITACIONES MECANICAS TALES COMO EL PAPEL"	16 de octubre de 2000

140
C90

4. Análisis de patentabilidad (artículo 14 D 486)

4.1. Nivel Inventivo (artículo 18 D 486)

- El Técnico

El técnico de nivel medio versado en la materia encargado de resolver el problema técnico puede ser un ingeniero químico que labore en la industria de reciclaje y que atiende a planes de mejoramiento normalmente formulados en las empresas.

- El Problema Técnico

La necesidad de encontrar un método para separar contaminantes en el cual se reduzcan los niveles de contaminación del agua de tratamiento, comparados con los procesos de reciclaje previamente conocidos, es algo ya identificado por los técnicos de nivel medio versado en la materia como se puede demostrar de la lectura del documento D2 que representa el estado de la técnica más cercano.

- El Estado de la Técnica

En el documento **ES465657** (D1) se divulga la existencia de una criba rotativa ideada para permitir una selección en continuo de embalajes de recuperación en una mezcla a base de vidrio y plástico por triturado diferencial y calibrado (Página 1, párrafo 2).

En D1 se afirma la existencia de cribas rotativas compuestas por un cilindro, de eje más o menos inclinado sobre la horizontal, constituido por placas perforadas, y provisto interiormente de laberintos y de paletas generalmente dispuestas a lo largo de generatrices del cilindro. Cuando el cilindro gira sobre su eje, los productos que se encuentran en la proximidad de las paletas, momentáneamente en posiciones bajas, son elevados por estas paletas hasta que, bajo el efecto de la rotación del cilindro, estos productos desbordan y caen de nuevo rompiéndose según la naturaleza de los otros productos sobre los cuales caen cuando no percuten las paletas.

La experiencia muestra que es posible utilizar dichas cribas rotativas para seleccionar vidrios a la dimensión requerida, cuando éstos están mezclados con productos plásticos, como se les encuentra por ejemplo en la recolección de desechos (Página 2, párrafo 2).

En D1 se enseña que la criba tiene un extremo de entrada, una carcasa que está provista de paletas, un extremo de salida con una pared perforada con orificios de evacuación periféricos (Página 3, párrafo 1).

Con la invención de D1 se logra realizar simultáneamente una operación de limpieza y de repartición del producto procesado dentro de la carcasa para deshacerlos y separarlos por fricción.

Se producen desechos de vidrio a la dimensión de los sedimentos es decir a una dimensión inferior a 30 mm sin sobremolido y produce unos plásticos prácticamente sin impureza de vidrio asociado (Página 5, párrafo 2).

En el documento **ES2148974** (D2) se divulga un procedimiento para la separación seca de materiales viscoplásticos tales como plástico y caucho, de materiales que se desfibran bajo sollicitación mecánica, especialmente papel, y se divulga un dispositivo para desarrollar dicho procedimiento.

En el proceso se someten los materiales a separar a elevadas fuerzas radiales, tangenciales y de choque, y se extrae un flujo de masa de material de fibra y un flujo de masa de material viscoplástico.

En D2 se afirma que hasta ahora tenían lugar la separación del plástico, caucho y otros materiales con contenido de celulosa, tales como papel, cartoncillo y cartón en el procedimiento húmedo de separación por una disolución en gran parte de la matriz de fibra y a continuación separación en por lo menos dos flujos de materiales, concretamente el lodo con contenido de celulosa con un elevado contenido de agua y el plástico insoluble en agua. Este procedimiento exige un considerable gasto energético y de maquinaria (Columna 1, líneas 30 – 41).

El objeto de D2 es facilitar un procedimiento ecológico ventajoso, simple para la separación en seco de materiales viscoplásticos y materiales como papel y cartón. Para plásticos se puede citar polietileno de baja densidad, de alta densidad, polipropileno, poliestireno, PVC, PET, ABS (Columna 2, líneas 53 – 64).

En D2 el procedimiento logra separar en seco los contaminantes, debido a los movimientos y fuerzas de aceleración e impacto generadas entre las paletas y la parte interior de la carcasa. Esto permite que los contaminantes salgan por los orificios periféricos de la carcasa (cesta tamiz) y el material principal salga por el orificio de salida principal en dirección axial.

Las revoluciones se ajustan en función de la mezcla de materiales empleado (Columna 4, líneas 29 y 30).

A continuación se observa el dispositivo de D2:

Caja (o carcasa) 1 resistente a la corrosión

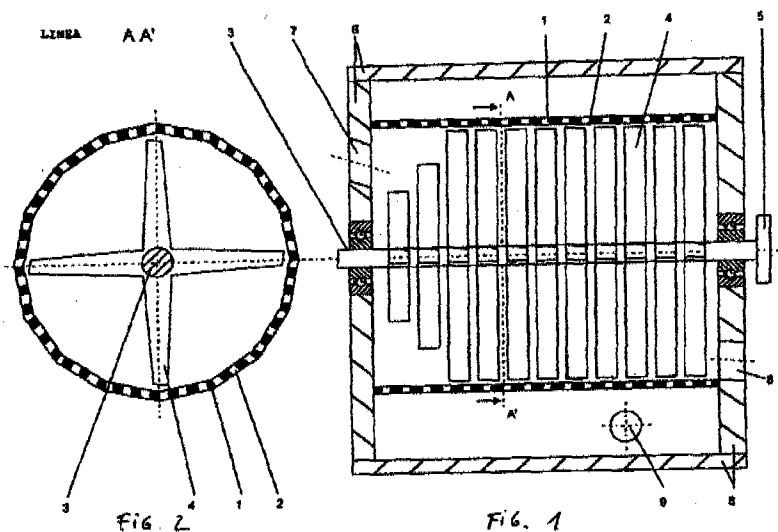
Salidas 2

Eje 3

Paletas 4 Velocidad de rotación: 1000 – 2000 rpm

Abertura de entrada 7 mezcla a separar

Abertura de salida 8 para plástico



142
122

- La Solución Técnica

Un proceso para separar poliéster de contaminantes (Reivindicaciones 1 a 6)

De acuerdo con las reivindicaciones de la solicitud se entiende que el principio técnico sobre el cual se fundamenta la propuesta es que dicho método para separar poliéster de contaminantes quebradizos tiene las siguientes etapas:

i) Alimentar una mezcla seca de poliéster y contaminantes quebradizos a una cámara de limpieza,

dicha cámara de limpieza comprende un árbol a lo largo del eje central de la cámara de limpieza y una pluralidad de cuchillas que se proyectan desde el árbol;

ii) Rotar el árbol a una velocidad mayor a 2000 rpm de tal forma que la mezcla gira alrededor del eje;

iii) Contactar la pared de la cámara de limpieza con al menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos mientras la mezcla gira alrededor del eje de la cámara de limpieza,

En donde al menos una porción de la pared de la cámara de limpieza comprende un tamiz metálico;

iv) Degradar los materiales contaminantes quebradizos dentro de la cámara de limpieza;

v) Y pasar por lo menos una porción de los materiales contaminantes quebradizos a través del tamiz metálico.

No obstante, se encontró que D2 es el documento más próximo al método de la solicitud en estudio porque divulga una cámara de limpieza en la que también se i) alimenta una mezcla de material plástico y contaminantes, donde dicha cámara también comprende un árbol a lo largo del eje central y una pluralidad de paletas o cuchillas que se proyectan desde el árbol ii) el eje rota por ejemplo a 2000 rpm, iii) los movimientos del eje y las paletas provocan fuertes choques del material contaminado y son contactados con la cámara de limpieza que también posee perforaciones, iv) los materiales contaminantes se degradan y v) dichos contaminantes pasan a través de las perforaciones que tiene la cámara de limpieza.

La única diferencia encontrada entre la solicitud en estudio y D2 subyace en la naturaleza de los contaminantes y las revoluciones por minuto del eje o árbol, pues en el método de la solicitud, los contaminantes son quebradizos como el vidrio y la velocidad del árbol mayor a 2000 rpm, mientras que en D2 los contaminantes son papel o cartón y las revoluciones por minutos del eje son de entre 1000 y 2000 rpm. Sin embargo, D2 que es un documento en el mismo campo de la técnica y que también está dirigido a una separación en seco de contaminantes, sugiere la posibilidad de separación del sistema plástico-vidrio donde el contaminante es el vidrio. Además, D1 mismo sugiere que las revoluciones del eje se ajustan en función de la mezcla de materiales empleado (Columna 4, líneas 29 y 30).

143
103

Dado lo anterior, un técnico de nivel medio versado en la materia con acceso a las enseñanzas de D2 y D1, podría basarse en D2 para proporcionar un método para separar poliéster de contaminantes vía seca cuyo método posee la misma secuencia de pasos que el de la solicitud en estudio y además podría tener en cuenta las sugerencias de D1 para ensayar la separación en seco de contaminantes quebradizos.

Con dichas enseñanzas del estado del arte, el técnico de nivel medio podría obtener un efecto técnico equivalente al de la propuesta ya que con D2 y D1 reduciría los niveles de contaminación de agua de tratamiento pues ambos procesos conocidos son vía seca (Ver D2, Columna 1, línea 1 – Columna 2, línea 6).

Por lo anterior, no es posible afirmar que exista un efecto sorprendente que evidencie un salto tecnológico respecto al arte previo, sino que la propuesta constituye un mejoramiento que un técnico de nivel medio podría desarrollar dentro de la línea normal del avance de la tecnología.

En conclusión, el método de la solicitud no tiene Nivel Inventivo y por ello no cumpliría con el requisito del artículo 18 de la Decisión 486.

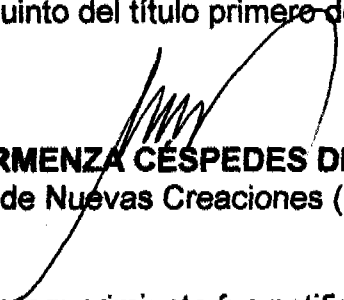
5. Conclusión

Los requisitos de patentabilidad de la presente solicitud se encuentran afectados así:

N°	Documento N°	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	ES465657	1 – 6	Nivel Inventivo
D2	ES2148974		

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de **60 días** contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. **En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.**

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (C)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 30 ABR, 2010

CONCEPTO TÉCNICO No. 0756	EXAMINADOR TÉCNICO Código No. 202042
-------------------------------------	--