



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 350 671**

② Número de solicitud: 200901571

⑤ Int. Cl.:
C08J 11/06 (2006.01)

C08J 11/08 (2006.01)

B29B 17/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **01.07.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
26.01.2011

⑦ Solicitante/s: **SULAYR GLOBAL SERVICE**
c/ Niños Cantores, nº 7 - 3º D
18500 Guadix, Granada, ES

⑦ Inventor/es: **García Fernández, Serafín**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Procedimiento para la obtención de RPET (polietilen tereftalato recuperado) a partir de la lámina compleja, subproducto de las industrias de extrusión, termoconformado y envasado.**

⑤ Resumen:

Procedimiento para la obtención de RPET (polietilen tereftalato recuperado) a partir de la lámina compleja, subproducto de las industrias de extrusión, termoconformado y envasado.

Se parte de material multicapa PET/EVOH/PE molido. El material PET/EVOH/PE molido es alimentado en un extractor. En el extractor se separará el PE del resto del material (PET y EVOH) disolviéndolo con xileno a alta temperatura. Esta operación se realiza dos veces para asegurar el PE ha sido retirado completamente.

Después de la extracción, el xileno que contiene PE disuelto se pasa a un depósito auxiliar para proceder a su filtrado posterior a temperatura ambiente. Tras el filtrado se obtiene un líquido claro (xileno) y un lodo blanco, que tras secarlo se convierte en polietileno en forma de partículas y polvo blanco.

Los sólidos que se obtienen del extractor están formados por trozos de lámina de PET y de EVOH, mojadas en xileno. Esta corriente sólida es primeramente secada con aire caliente para retirarle el xileno.

Los sólidos secos con partículas separadas de PET y EVOH tienen una relación de peso muy diferente puesto que el espesor de las partículas de EVOH es mucho más pequeño que el de las de PET. Esta mezcla de sólidos es llevada a un separador neumático. En el separador neumático se utiliza la acción conjunta de la vibración y el soplado y consigue el aventeo de la fracción ligera de la fracción pesada. La fracción pesada es RPET mientras que la ligera es EVOH.

ES 2 350 671 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la obtención de RPET (polietilentereftalato recuperado) a partir de lámina compleja, subproducto de las industrias de extrusión, termoconformado y envasado.

5

Sector de la técnica

Reciclado de plásticos multicapa. Reciclado de PET.

10 **Estado de la técnica**

El polietilentereftalato (PET), es uno de los plásticos más utilizados para el envasado de los alimentos.

15 Se conoce como RPET al polietilentereftalato recuperado o reciclado, es decir el PET recuperado del post consumo o procedente de procesos industriales y que está adaptado para su utilización en alguno de los procesos en los que se usa la materia prima virgen.

20 Para mejorar la vida útil de alimentos o conservar olores o sabores más tiempo, se suele usar una estructura donde el PET hace de soporte y el etil vinil alcohol (EVOH o EVAL) mejora las propiedades barrera del soporte. Estas estructuras se suelen modificar para hacerlas termosellables con la adición de una tercera capa de polietileno. El material barrera a los gases, normalmente transparente y termosellable así configurado se conoce como PET/EVOH/PE y es un material ampliamente usado en la industria.

25 El material PET/EVOH/PE al ser reciclado con los procedimientos habituales da lugar a un producto de bajas propiedades mecánicas y nula transparencia. Ese material no puede ser usado en los procesos dónde se usa la materia prima virgen sin alterar enormemente sus propiedades. Por tanto este material suele ser desechado.

Hay un problema en la reutilización del PET/EVOH/PE en los procesos originales de en los que se usa PET que esta invención resuelve.

30

La patente europea ES 2 190 463 T3 propone un método recuperación de PET de mezclas poliméricas en la que el PET es disuelto y posteriormente recuperado del disolvente.

35 Por su parte la patente ES 2 211 345 A1 se centra en los materiales multicapa con soporte de PET y termosellables (estructuras PET/PE), esta solución comprende la separación poniendo el material en contacto de mezclas de alcoholes y agua y separando los resultantes por diferencias de densidades.

40 La patente ES 2 087 013 propone la separación del polietileno del aluminio mediante disolución del polietileno, en el reciclado de materiales tipo "pack".

Queda por tanto sin resolver un método para obtener PET recuperado (RPET) a partir de estructuras con soporte PET, barreras y termosellables tipo PET/EVOH/PE.

45 La presente invención resuelve como obtener RPET a partir de PET/EVOH/PE, resuelve además cómo obtener el PE y el EVOH como subproductos. Así mismo describe como recuperar los disolventes implicados en el proceso productivo.

Explicación de la invención

50 Con esta invención se describe un proceso para obtener RPET con las propiedades y transparencia adecuadas para su utilización en los procesos donde se usa la materia prima virgen partiendo de lámina compleja PET/EVOH/PE. Típicamente la materia prima objeto de la presente invención es un desecho de las industrias de extrusión, termoconformado y envasado.

55 Para la invención se parte de material multicapa PET/EVOH/PE molido.

El material PET/EVOH/PE molido es alimentado en un extractor. En el extractor se separará el PE del resto del material (PET y EVOH) disolviéndolo en xileno.

60 La corriente de sólidos que se obtiene del extractor contiene láminas separadas de PET y de EVOH, mojadas en xileno.

65 Esta corriente sólida es primeramente secada con aire para retirarle el xileno. La corriente de sólidos secos conteniendo partículas separadas de PET y EVOH con una relación de tamaños iguales y de pesos que van desde 1 a 100 hasta 1 a 500 es separada en un separador neumático que mediante vibración y soplado. Esta acción conjunta produce el avengeo de la fracción ligera de la fracción pesada. La fracción pesada es RPET mientras que la ligera es EVOH.

ES 2 350 671 A1

Después de la extracción, el xileno que contiene PE disuelto se pasa a un depósito auxiliar para proceder a su filtrado posterior a temperatura ambiente. Tras el filtrado se obtiene un líquido claro (xileno) y un lodo blanco, que tras secarlo se convierte en polietileno en forma de polvo blanco opaco.

5 Descripción detallada de la invención

Se parte de material multicapa PET/EVOH/PE molido (material #1 en la dibujo 1), los tamaños de partida son típicamente de 2 mm a 12 mm con espesores de partida habitualmente comprendidos entre 100 micras y 1200 micras.

10 Si el material de partida (#1) no estuviera molido o tiene otra configuración hay que molerlo como etapa anterior y no incluida en el esquema.

El material PET/EVOH/PE molido es alimentado en un extractor (equipo B en el dibujo 1). En el extractor se separará el PE del resto del material (PET y EVOH) disolviéndolo en xileno.

15 El extractor debe contener sistema de agitación y control de temperatura para poder llevar a cavo la operación.

Al extractor se carga xileno desde un depósito (equipo A en el dibujo 1). La relación adecuada de disolvente a productos es de 1 kg de xileno por 1 kg de material sólido alimentado, relaciones mayores consiguen resultados más rápidos.

20 La mezcla de xileno y PET/EVOH/PE es agitada y calentada.

Después de la extracción, el xileno que contiene PE disuelto se pasa a un depósito auxiliar para proceder a su filtrado posterior a temperatura ambiente. Esto se representa como equipo E en el esquema. La corriente de xileno con PE disuelto se denomina corriente #5 en el esquema.

Una vez retirado el xileno del extractor se realiza una segunda carga de xileno para retirar todos los restos de polietileno que pudieran quedar. Esta operación se hace a alta temperatura y con agitación constante.

30 El xileno retirado es llevado a la unidad de filtrado (E) donde se separará xileno claro (corriente #8) de unos lodos blancos que hay que secar (secador F en el esquema). Del secador de lodos (F) se obtiene polietileno en forma de polvo y partículas blancas.

35 La corriente de sólidos que se obtiene del extractor (#2) contiene láminas separadas de PET y de EVOH, mojadas en xileno, pues ambos plásticos son insolubles en xileno a las temperaturas que se opera. Los espesores típicos observados oscilan entre 90 a 500 micras para el PET (se han encontrado ocasionalmente espesores de 1200 micras) y entre 1 y 10 micras para el EVOH.

40 Esta corriente sólida es primeramente secada con aire a caliente para retirarle el xileno. Este secador está identificado como equipo C en el esquema. El La corriente de sólidos secos conteniendo partículas separadas de PET y EVOH con una relación de tamaños iguales y de pesos que van desde 1 a 100 hasta 1 a 500 es separada en un separador neumático que mediante vibración y soplado produce el aventeo de la fracción ligera de la fracción pesada.

45 De este separador neumático identificado como (D) en el esquema se separan una fracción ligera formada por EVOH (corriente #3 en el esquema) y una fracción pesada (corriente #4) compuesta por PET recuperado (RPET) y que constituye el objeto de esta invención.

50 Finalmente el condensador identificado como G en el esquema tiene como misión recuperar todos los vapores de xileno que se producen en los equipos donde se realiza aporte de calor. Las corrientes de vapores de disolvente se han identificado como #7 en el dibujo 1.

Ejemplo

55 Se parte de una muestra de 95 g de PET/EVOH/PE. Este material de partida es caracterizado mediante DSC. Dicho análisis se muestra en el dibujo 2. En ese dibujo se aprecia de izquierda a derecha la transición vítrea del PET, la fusión del polietileno, la cristalización del PET y la fusión del EVOH.

60 El material es cargado en un extractor de 500 cc de capacidad.

En una primera etapa al extractor se añade 120 g de xileno y comienza la agitación y el calentamiento. Se mantiene una temperatura de 95°C durante 30 minutos, manteniendo constata la agitación.

65 Trascurrido ese tiempo, se retira el xileno que ahora es un líquido viscoso y lechoso y se produce una nueva carga de xileno, con 120 g.

ES 2 350 671 A1

En esta segunda carga se mantiene una temperatura de 95°C durante 30 minutos, manteniendo constante la agitación. Transcurrido ese tiempo se retira el xileno y los sólidos resultantes se secan mediante una corriente de aire a 60°C durante 60 minutos.

5 Una vez secos los sólidos, se aplica una corriente de aire sobre la muestra mediante una hélice de 10 cm de diámetro funcionando a 750 rpm. La distancia del chorro de aire a la muestra se ajusta hasta que el chorro arrastra solamente los finos, dejando la fracción pesada inmóvil. La muestra es sometida a vibración manualmente y la corriente de aire es mantenida 30 minutos sobre los sólidos.

10 La corriente de aire arrastra unos finos que tienen entre 3 y 5 micras de espesor. Estos finos son analizados en el DSC y el resultado aparece en el dibujo 4, donde quedan identificados como EVOH.

La fracción pesada está formada por 80 g de PET, tal como refleja el dibujo 3. Este material es el objeto de esta invención.

15 Finalmente, el xileno procedente de la extracción se filtra con papel de filtro n s i a temperatura ambiente (19°C en esta prueba). Al filtro se vierte un líquido lechoso y viscoso. Del filtro sale xileno completamente claro y retiene un lodo. El lodo es secado durante 40 minutos a 60°.

20 El lodo seco se transforma en 11 gramos de polvo y partículas, que tras ser analizados con el DSC se observa que es PE, tal y como aparece en el dibujo 5.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 350 671 A1

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso para la obtención de RPET a partir de láminas multicapa PET/EVOH/PE en el que el PE es retirado mediante disolución en xileno y el sólido resultante compuesto por partículas de PET y EVOH es separado neumáticamente.

10

15

20

25

30

35

40

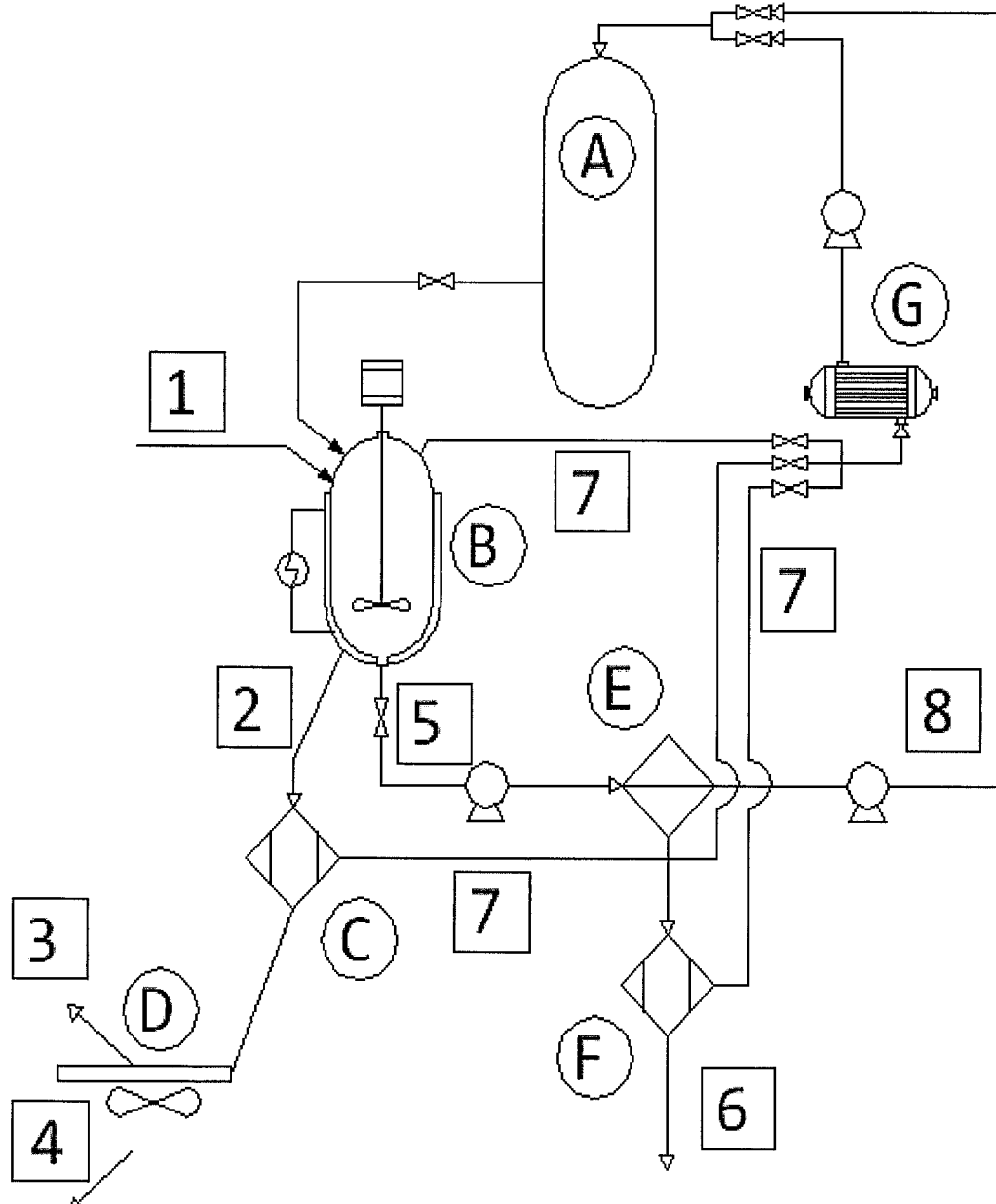
45

50

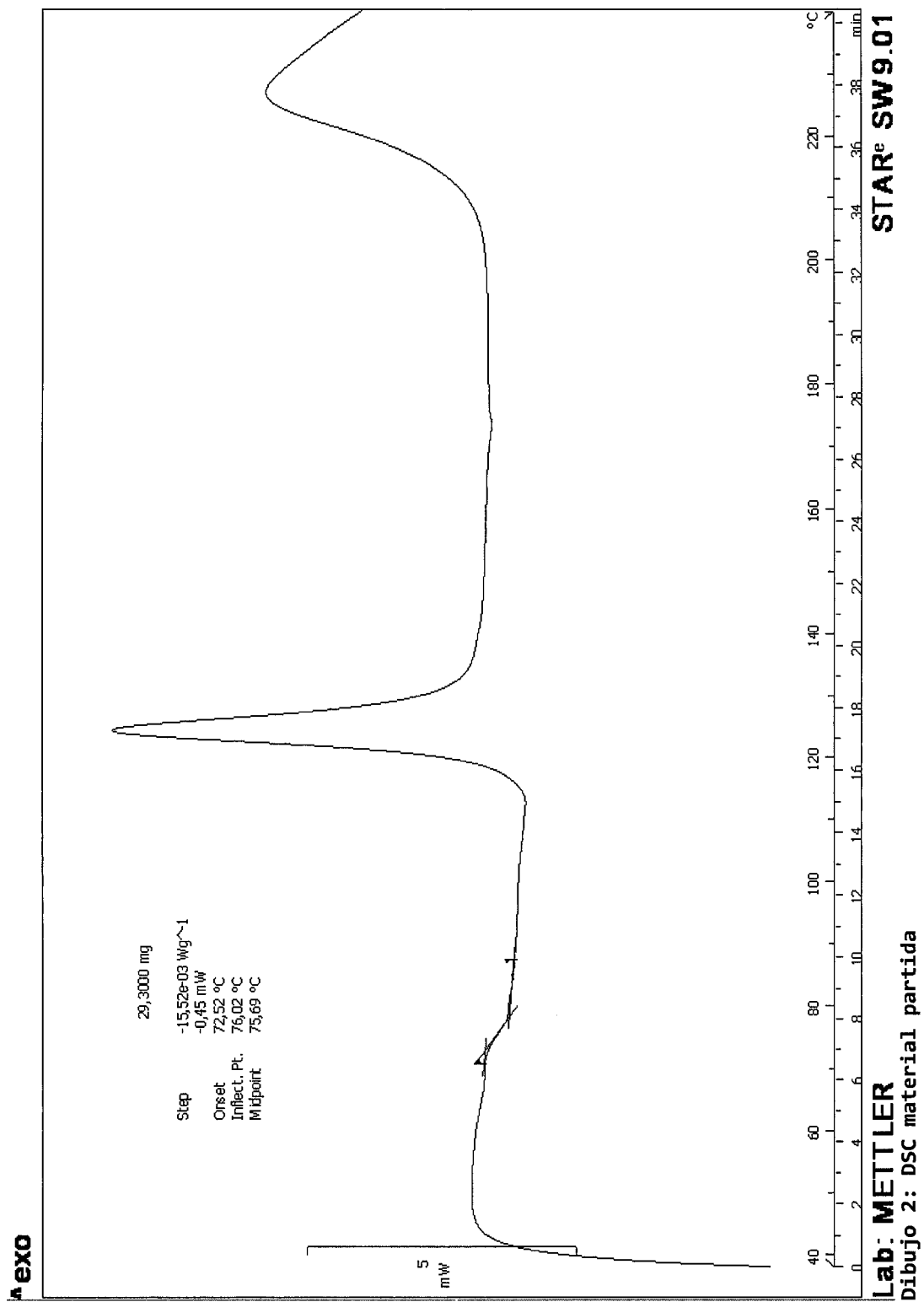
55

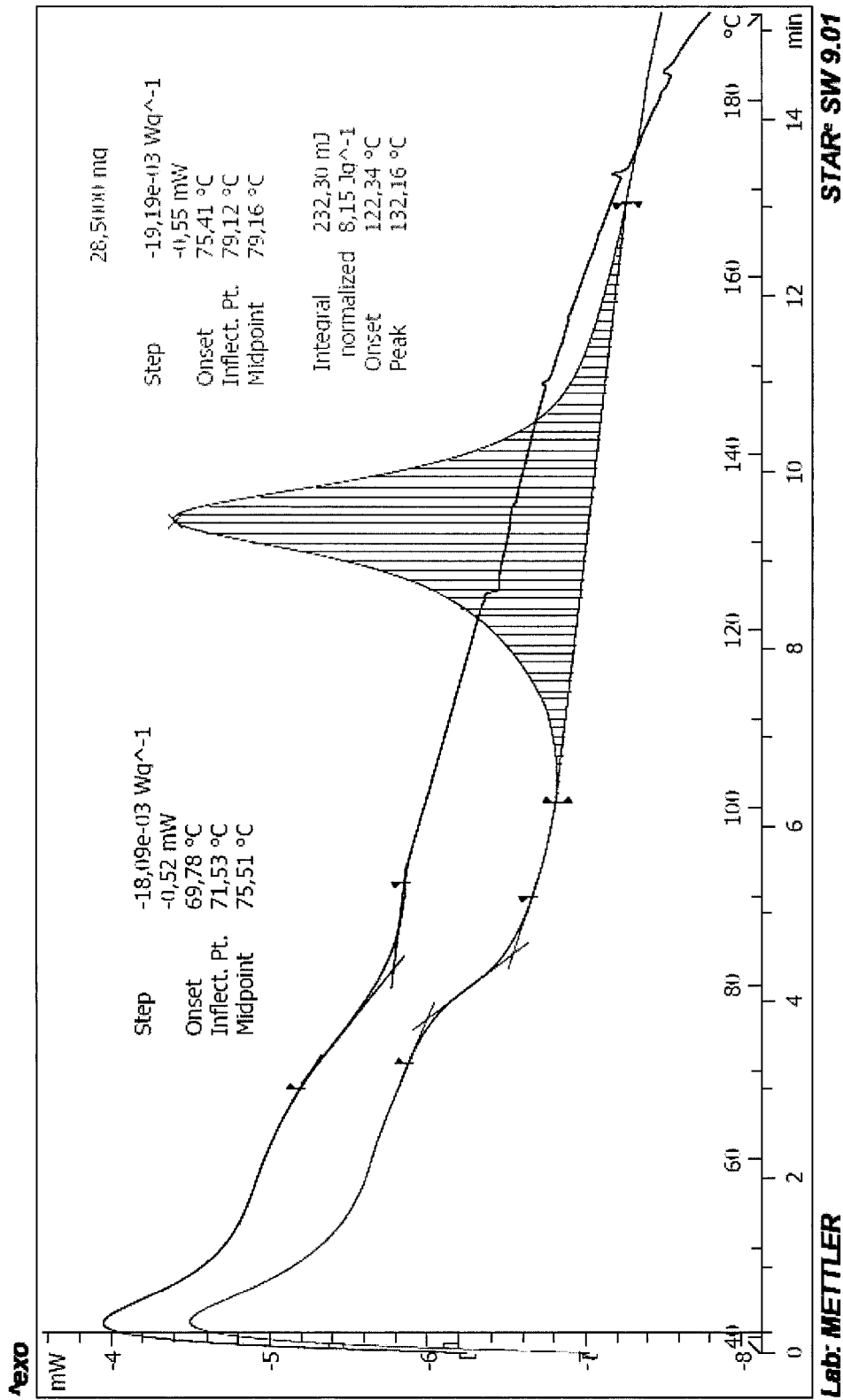
60

65

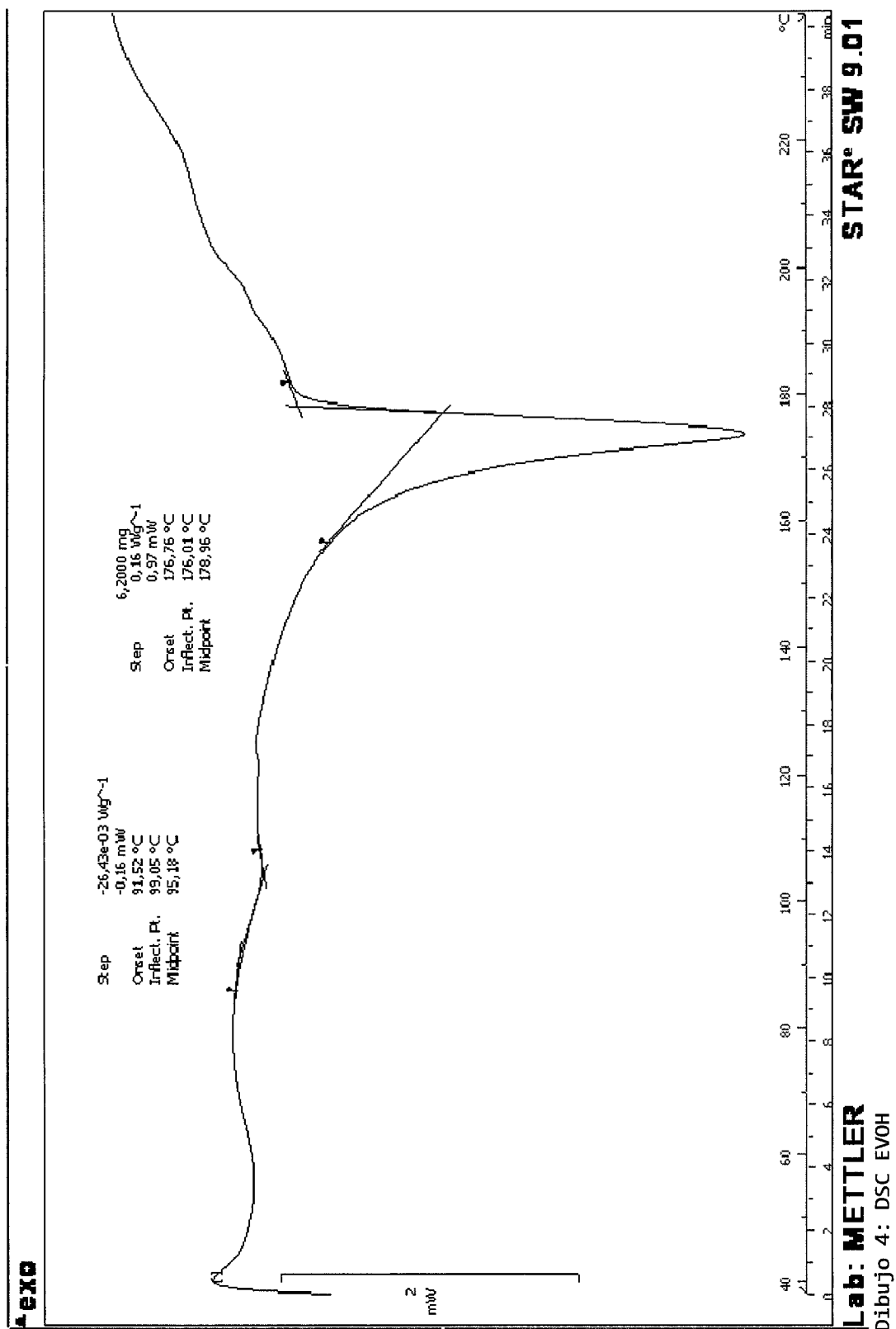


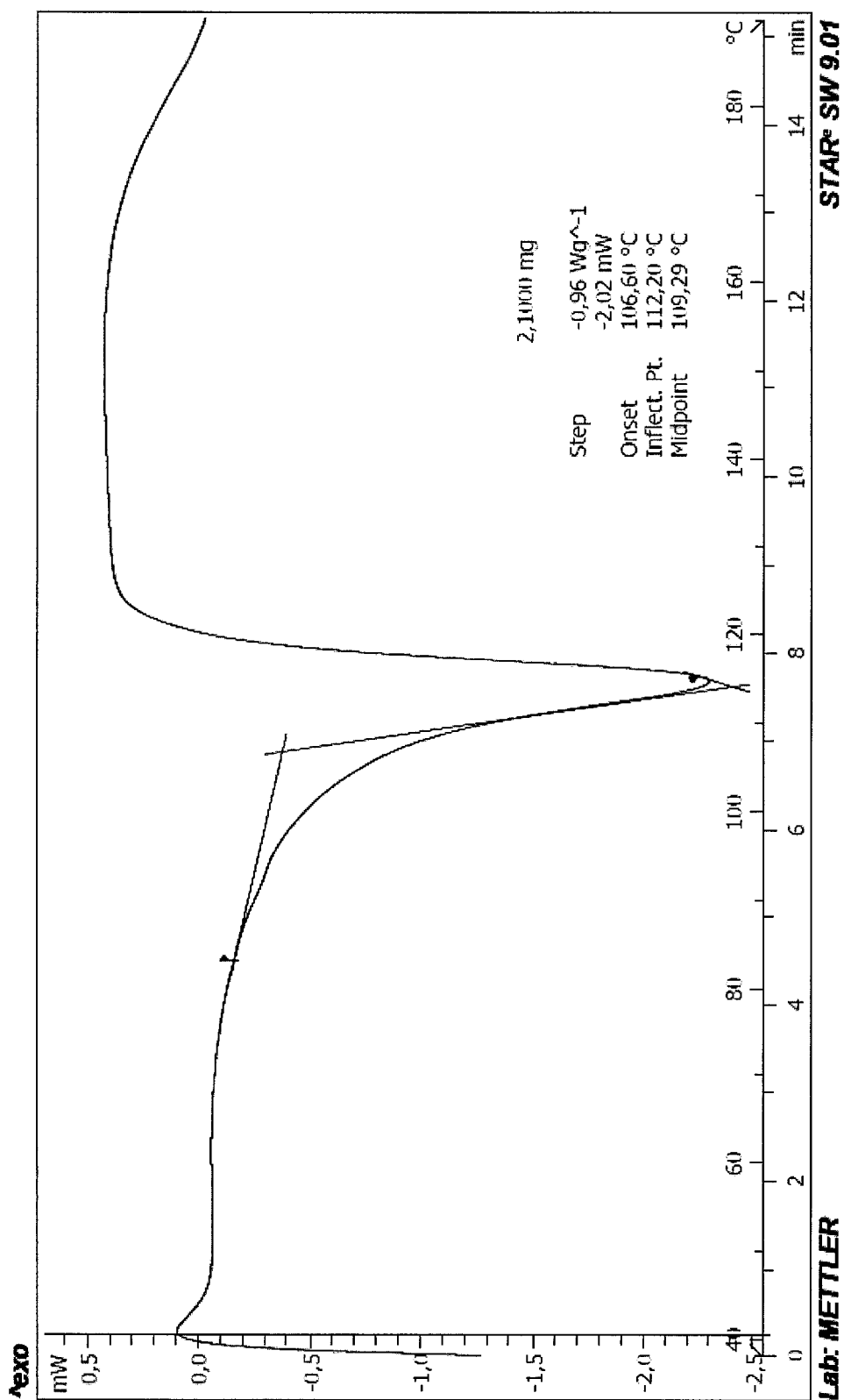
Dibujo 1: Diagrama de Flujo





Dibujo 3: DSC RPET limpio





Dibujo 5: DSC PE seco



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901571

②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.07.2009

③② Fecha de prioridad: **00-00-0000**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	EP 1683829 A1 (KOREAN INST OF IND TECHNOLOGY) 26.07.2006, párrafos 19-23; ejemplo 2; reivindicaciones 6-7.	1
Y	US 2004140248 A1 (DAUZVARDIS MATTHEW J; SCHMIDT FRANK J) 22.07.2004, párrafo 5.	1
A	ES 2211345 A1 (NEOPLASTICA ESPAÑA S A) 01.07.2004, página 3.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº: TODAS

Fecha de realización del informe
23.11.2010

Examinador
A. Urrecha Espluga

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C08J11/06 (2006.01)

C08J11/08 (2006.01)

B29B17/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C08J, B29B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS, NPL, XPESP.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita:

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1683829 A1 (KOREAN INST OF IND TECHNOLOGY)	26.07.2006
D02	US 2004140248 A1 (DAUZVARDIS MATTHEW J; SCHMIDT FRANK J)	22.07.2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un proceso para la obtención de polietilentereftalato reciclado (RPET) a partir de láminas multicapa PET/EVOH/PE (polietilentereftalato/etil vinil alcohol/polietileno) en el que el PE se separa por disolución en xileno y el sólido resultante compuesto por partículas de PET y EVOH se separa neumáticamente.

El documento D01 divulga un proceso de reciclaje de láminas multicapa que comprenden polietilentereftalato (PET), polipropileno (PP), polietileno (PE) y aluminio. En el proceso, la capa de PET se separa del PE por disolución en xileno a 70-95°C recuperándose de este modo tanto el PE como el PET (párrafos 19-23, ejemplo 2, reivindicaciones 6-7).

La diferencia entre el documento D01 y el objeto técnico de la invención radica en la etapa de separación del PET y el EVOH que se lleva a cabo de forma neumática.

Esta característica aparece recogida en el documento D02 que divulga un procedimiento de separación de impurezas de una corriente de plásticos. En él se señala que el EVOH y el PET se separan neumáticamente (párrafo 5).

Por tanto, resultaría obvio para el experto en la materia aplicar las enseñanzas del documento D02 al documento D01 de manera que obtenga el procedimiento objeto de la invención, ya que se trata de una mera yuxtaposición de elementos conocidos en el estado de la técnica.

En consecuencia, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva (Art. 8 de la LP).