

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 823 925**

21) Número de solicitud: 202130117

51) Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

C08J 11/04 (2006.01)

C08L 93/04 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22) Fecha de presentación:

15.02.2021

43) Fecha de publicación de la solicitud:

10.05.2021

Fecha de concesión:

30.06.2021

45) Fecha de publicación de la concesión:

07.07.2021

73) Titular/es:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
(50.0%)**

Camino de Vera s/n

**46022 Valencia (Valencia) ES y
ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA
INDUSTRIA DEL JUGUETE, CONEXAS Y AFIJES
(AIJU) (50.0%)**

72) Inventor/es:

**PAVÓN VARGAS, Cristina Paola;
FERRI AZOR, José Miguel;
VILAPLANA CERDA, Joaquín;
FERRÁNDIZ BOU, Santiago;
QUILES CARRILLO, Luis Jesús;
MARTÍNEZ GARCÍA, Asunción;
PARRES GARCÍA, Francisco José;
CRESPO AMORÓS, José Enrique;
DE LA ROSA RAMÍREZ, Harrison;
SAMPER MADRIGAL, María Dolores;
ALDAS CARRASCO, Miguel Fernando;
GARCÍA GARCÍA, Daniel y
LÓPEZ MARTÍNEZ, Juan**

74) Agente/Representante:

PADIMA TEAM, S.L.P.

54) Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE UN MATERIAL RECICLADO A PARTIR DE ENVASES DE PET MULTICAPA Y MATERIAL RECICLADO OBTENIDO CON EL MISMO**

57) Resumen:

La presente invención preconiza un procedimiento para la obtención de material reciclado procedente de envases de PET (polietilentereftalato) multicapa de origen post-consumo y/o post-industrial, el cual puede ser recuperado mecánicamente.

También es objeto de la presente invención el material reciclado obtenido por el procedimiento propuesto, el cual está formado por PET multicapa limpio y triturado y una mezcla compatibilizante. De esta forma, la mezcla compatibilizante está formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefinico con un porcentaje entre el 10% y el 45%, un agente reactivo de origen vegetal en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total y un agente tackificante basado en colofonia en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total.

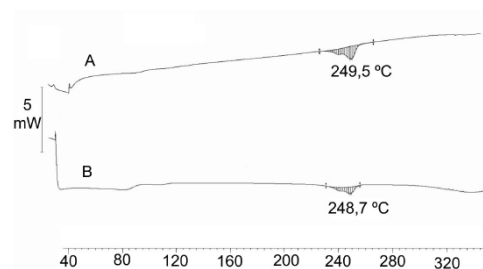


FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.

Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 823 925 B2

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE UN MATERIAL RECICLADO A PARTIR DE ENVASES DE PET MULTICAPA Y MATERIAL RECICLADO OBTENIDO CON EL MISMO

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET (polietilentereftalato) multicapa y una mezcla compatibilizante formada por una matriz termoplástica de carácter poliolefínico, un agente reactivo de origen vegetal y un agente tackificante.

El objeto de la invención es obtener un material reciclado procedente de residuos plásticos de envases multicapas que contienen un elevado contenido de PET para contribuir a reducir el uso del reciclado químico y posibilitar su recuperación por reciclado mecánico sin degradaciones.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los productos fabricados con PET multicapa se utilizan principalmente para la conservación de alimentos. Para ello se requiere que el envase se componga de diferentes materiales, por ejemplo: PET en la capa exterior para proporcionar rigidez, EVOH (por sus siglas Etilen-Vinil-Alcohol) para la capa intermedia que actúa como barrera a los gases y LDPE (por sus siglas en inglés de *Low Density Polyethylene*) en la capa interna en contacto con alimentos.

Cada fabricante aplica diferentes especificaciones de composición y capas para obtener un PET multicapa conforme a las necesidades del producto. Esta combinación de diferentes materiales en cada capa impide su reciclaje mecánico debido a problemas de incompatibilidad entre estos materiales, reciclaje mecánico que es viable para envases de PET no multicapa.

Por lo tanto, las diferentes fracciones que integran los envases de PET multicapa deben separarse (tanto en los envases procedentes de post-consumo como post-industrial) para evitar contaminaciones en el reciclaje general de otros polímeros.

5 Por otro lado, el principal problema que existe actualmente para el reciclaje de envases de PET multicapa es que los sistemas de recuperación de envases rígidos post-consumo en las plantas de reciclado están altamente optimizados para separar los materiales en fracciones de plástico HDPE (por sus siglas en inglés de *High Density Polyethylene*) y PET. En consecuencia, después de la clasificación, hay un 15-20% de fracción multicapa con alto contenido de PET (mayor del 50%) que no es posible reciclar y que acaba en el vertedero o incinerado, ya que supone una contaminación para las otras fracciones de polímeros reciclados. Este problema es alarmante, ya que solo en Europa se generan aproximadamente 800.000 toneladas / año de este residuo multicapa.

10 Cabe señalar que los residuos industriales de PET multicapa (no procedentes de post-consumo) actualmente tampoco se están recuperando ni en la propia empresa ni por parte de recicladores, debido a la mencionada incompatibilidad entre los propios materiales que forman la multicapa, dando lugar a una cantidad elevada de material de desecho que no se puede recuperar y es enviada al vertedero.

15 Por todo lo anterior, se concluye que en el campo de los residuos plásticos existe un importante problema técnico derivado de la falta de homogeneidad de los materiales plásticos presentes. De hecho, la heterogeneidad de los envases de PET multicapa constituye un impedimento para su reciclado mecánico siendo necesario actualmente abordar el reciclado químico de estos materiales con cierta complejidad técnica e impacto ambiental. Así, el reciclado químico presenta la desventaja de una menor rentabilidad, constituyendo un sistema de eliminación en lugar de un sistema rentable de recuperación.

20 Así, el solicitante de la presente patente detecta la necesidad de aportar un procedimiento que permita obtener un material reciclado procesable mecánicamente procedente de envases PET multicapa.

30 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención preconiza un procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases que contienen un elevado contenido de PET multicapa, donde los envases son residuos post-consumo y/o residuos post-industrial.

35 Los residuos post-consumo y post-industrial son multicapa, ya que pueden estar formados

5 desde tres a once capas, siendo la presencia del PET imprescindible por sus propiedades barrera, por lo que son residuos heterogéneos que contienen, además de PET, otros materiales poliméricos como polipropileno, polietileno, polivinilalcohol, poliamida, etc. según el tipo de uso al que este destinado el envase. Todos estos materiales resultan incompatibles entre sí a la hora de reciclarlos mecánicamente por fusión de forma directa.

10 Así, la presente invención propone la obtención de un material reciclado - resultado del procedimiento que seguidamente se detalla – el cual puede ser recuperado mediante un reciclado mecánico.

De forma concreta, el residuo que interviene en el procedimiento de obtención del material reciclado es muy específico, siendo esencialmente restos de film o láminas que contienen en su composición PET multicapa empleados de forma predominante en alimentación.

15 Es decir, el procedimiento que se propone permite el reciclado de residuos de envases plásticos procedentes del contenedor amarillo, que suelen clasificarse como varios, y no están encuadrados en las categorías de PET, HDPE o film de LDPE. Se trata de un material con una pluralidad de capas de distinta naturaleza polimérica.

20 El procedimiento de la invención comprende las siguientes etapas operativas:

- 25 - Limpieza de los envases de PET multicapa para eliminar olores y algunas impurezas. En la etapa de limpieza se emplea una solución jabonosa. De forma preferente pero no limitante, la etapa de limpieza se realiza mediante agitación mecánica y estando los envases de PET multicapa sometidos a, al menos, 60°C, y donde la solución jabonosa está formada por una solución acuosa con un 2% de jabón. El mencionado jabón está formado por un 15% de tensioactivos aniónicos y un 5% de tensioactivos no iónicos.
- 30 - Separación de film y/o etiquetas de los envases de PET multicapa, obteniendo un material de PET multicapa limpio.
- Triturado del material de PET multicapa limpio a un tamaño de, al menos, 1 mm. Preferentemente, en esta etapa de triturado se obtiene el material de PET multicapa limpio y triturado en forma de escamas de tamaño menor de 5 mm por 5 mm.
- 35 - Mezclado del material de PET multicapa limpio y triturado, en un porcentaje del

50% al 85% de la mezcla total, con una mezcla compatibilizante formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefínico con un porcentaje entre el 10% y el 45% de la mezcla total, un agente reactivo de origen vegetal en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total y un agente tackificante basado en colofonia (resinas de pino modificadas) en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total.

- Fusión de la mezcla obtenida en la etapa anterior mediante extrusión a una temperatura de entre 200 °C y 300 °C para la obtención de un filamento continuo

10 Opcionalmente, tras la etapa de fusión, el procedimiento de la invención incluye una etapa de corte mediante peletizadora para seccionar el filamento continuo obtenido en la etapa de fusión, obteniendo una granza termoplástica.

15 Si bien es cierto que dicha etapa de corte puede ser reemplazada por una etapa de moldeo, en la que interviene la modelización del filamento continuo obtenido en la etapa de fusión mediante una boquilla de configuración tal que permita obtener directamente láminas y/o perfiles termoplásticos. Dicha boquilla estará emplazada en la cabeza de la máquina extrusora que interviene en la etapa de fusión.

20 Mediante el procedimiento descrito se obtiene un material reciclado que presenta un comportamiento muy ventajoso tal como se concluye de los ensayos mostrados en el apartado de realización preferente.

25 Dicho material reciclado está formado por material de PET multicapa limpio y triturado y una mezcla compatibilizante formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefínico, un agente reactivo de origen vegetal y un agente tackificante el cual es un producto natural que mejora la unión entre los elementos que intervienen en el material reciclado y actúa de agente promotor.

30 Concretamente, el material de PET multicapa limpio y triturado interviene en un porcentaje del 50% al 85% de la mezcla total, mientras que la mezcla compatibilizante está formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefínico en un porcentaje entre el 10% y el 45% de la mezcla total, un agente reactivo de origen vegetal en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total y un agente tackificante basado en colofonia en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total.

35

5 La matriz termoplástica de carácter poliolefínico es un aglomerante de poliolefinas el cual se integra de forma preferente por polietileno, polipropileno o una combinación de ambos. No obstante lo anterior, la matriz termoplástica de carácter poliolefínico también puede estar integrada por copolímeros de ionómeros, etilenvinilacetato o copolímeros aleatorios de polipropileno.

10 Por otro lado, el agente reactivo de origen vegetal que forma parte del material reciclado obtenido según el procedimiento objeto de la presente invención puede ser un aceite de soja epoxidado, un aceite de linaza epoxidado y/o un aceite de linaza maleinizado. Ventajosamente, el uso de un agente reactivo de origen vegetal ofrece un impacto ambiental inferior a otros antes de origen petroquímico.

15 En cualquier caso, el material reciclado - el cual procede de envases de PET multicapa de origen post-consumo y/o post-industrial – se obtiene en un formato de filamento continuo generado en la fase de fusión por extrusión, el cual es fácilmente moldeable o transformable posteriormente.

20 Concretamente, el material reciclado puede presentar formato de granza termoplástica o pellets al hacerlo pasar por una peletizadora. Ventajosamente, el formato de granza termoplástica del material reciclado obtenido posibilita su modificación por cualquier técnica de transformación de plásticos posterior, pudiendo obtener muy diversas formas plásticas: láminas, planchas, piezas inyectadas, sopladas etc.

25 Así, cabe la opción de obtener el material reciclado de la presente invención en un formato de láminas o perfiles termoplásticos cuando la extrusora incorpora una boquilla con la configuración adecuada a tal fin.

30 Por consiguiente, la invención aporta una solución a la problemática ligada al procesamiento de envases de PET multicapa los cuales son altamente heterogéneos, cuyo reciclado hasta ahora no era viable de forma mecánica. De esta forma, el procedimiento y material objeto de la presente invención conducen a la implantación de un reciclado mecánico, evitando el uso masivo del reciclado químico, aumentando así la rentabilidad de la recuperación de los PET multicapa.

35

5 En definitiva, la invención se plantea como una opción tecnológica de alto valor añadido en términos técnicos y medioambientales para la recuperación de envases multicapa con un alto contenido de PET en su composición, siendo un material uniforme y de calidad equiparable a las poliolefinas recicladas, aptas para su utilización en la fabricación de productos por inyección o extrusión mecánica tradicionales.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15 La figura 1.- Muestra los gráficos calorimétricos obtenidos en los ensayos realizados para dos realizaciones preferentes de material reciclado obtenido conforme al procedimiento de la presente invención.

20 La figura 2.- Muestra los resultados del análisis termogravimétrico obtenido para los ensayos realizados para dos realizaciones preferentes de material reciclado obtenido conforme al procedimiento de la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

25 De detalla seguidamente dos ejemplos de procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa procedentes de post-consumo (ensayo 1) y de envases de PET multicapa procedentes de post-industrial (ensayo 2).

ENSAYO 1:

30 En el ensayo 1 se utilizan envases de PET multicapa procedentes de post-consumo. Concretamente, se prepara el material reciclado siguiendo el procedimiento descrito en el apartado anterior, y donde de forma preferente se realizaron dos *compounds* o mezclas (mezcla A y mezcla B) a partir de envases de PET multicapa procedentes de post-consumo
35 preparados conforme al material reciclado objeto de la presente invención.

Así, la mezcla A y la mezcla B se obtienen a partir de la utilización de una extrusora de doble husillo con el fin de conseguir un buen mezclado y homogeneidad del material reciclado obtenido.

5

En la siguiente tabla se especifican los elementos que integran la mezcla A y la mezcla B del ensayo 1.

Elementos	Mezcla A	Mezcla B
Envases de PET multicapa post-consumo.	50	75
Aceite de Linaza Epoxidado	5	3
Colofonia	7	3,5
Matriz termoplástica de carácter poliolefínico.	38	21,5

10

Para determinar la temperatura óptima de extrusión se realizó previamente un análisis térmico mediante ensayos de calorimetría diferencial de barrido (DSC) de los envases de PET multicapa limpios. En base a los cuales se concluye que el pico de fusión de los diferentes envases de PET multicapa está comprendido entre 247,5 y 249,5. En este sentido, se determinó que las diferentes muestras de los presentes ensayos se extrusionan a 270 °C a 30 rpm, secando previamente el material a 60 °C durante 24 horas para eliminar la humedad residual y así evitar cualquier degradación hidrolítica del PET.

15

20

Seguidamente, se realiza una caracterización térmica mediante DSC y un análisis termogravimétrico TGA de las muestras A y B preparadas conforme al procedimiento de la presente invención. Las figuras 1 y 2 muestran los resultados de DSC y TGA para la mezcla A y la mezcla B del ensayo 1. Concretamente, en la figura 1 se representa en el eje de abscisas la temperatura expresada en °C mientras que el eje de ordenadas se representa la energía térmica o flujo de calor expresada en mW. Mediante DSC se detecta cualquier cambio que altere el flujo de calor hacia y desde la muestra debido a transiciones vítreas o fusión del material, entre otras. Por otro lado, en la figura 2 se representa en el eje de abscisas la temperatura expresada en °C mientras que el eje de ordenadas se representa la pérdida de masa, expresada en mg.

25

Tal como puede observarse en la figura 1, la temperatura de fusión de la mezcla A se

encuentra a 249,5 °C y la temperatura de fusión de la mezcla B se encuentra a 248,7 ° C.

Igualmente se realiza una caracterización mecánica de la muestra A y la muestra B, concretamente mediante un ensayo de tracción (ISO 527, probeta 1BA, célula de carga 5 kN y velocidad de 5 mm/min) y un ensayo de impacto Charpy (ISO 179, con entalla. Método ISO 179-1/1eAb).

Los resultados obtenidos en la caracterización mecánica se incluyen en la siguiente tabla donde se observa que la mezcla A es más resistente, ya que la resistencia máxima de 25,5 MPa y el módulo elástico de 941,5 MPa. Igualmente, la mezcla A presenta un buen alargamiento a la rotura (63,6 %) y la energía que absorbe dicha mezcla en el ensayo de impacto Charpy es de 2,4 kJ/m².

Por otro lado, la mezcla B muestra un comportamiento más dúctil, ya que el alargamiento a la rotura llega hasta un 361,8 % y en la absorción de energía mediante impacto Charpy aumenta hasta 5,7 kJ/m². Por el contrario, la resistencia disminuye hasta 14,0 MPa y también el módulo hasta 143,0 MPa.

Muestra	Resistencia máxima (MPa)	Módulo elástico (MPa)	Alargamiento (%)	Energía Impacto (kJ/m ²)
Mezcla A	25,5 ± 1,0	942 ± 219	63,6 ± 24,2	2,4 ± 0,2
Mezcla B	14,0 ± 2,1	143 ± 12	361,8 ± 54,7	5,7 ± 0,7

De los resultados obtenidos en el ensayo 1, se concluye que los valores de resistencia para la mezcla A y mezcla B oscilan entre los valores de un polietileno de baja densidad (LDPE) y un polipropileno (PP) copolímero de tipo *random* o aleatorio.

Además, la figura 2 permite concluir que cualitativamente se obtienen curvas que no presenta discontinuidades para la muestra A y muestra B, es decir se puede concluir que el material reciclado obtenido de envases de PET multicapa conforme al procedimiento de la presente invención presenta un carácter homogéneo.

ENSAYO 2:

En el ensayo 2 se utilizan envases de PET multicapa procedentes de post-industrial.

Concretamente, se prepara el material reciclado siguiendo el procedimiento descrito en el apartado de descripción de la invención, y donde de forma preferente se realizaron dos *compounds* o mezclas (mezcla C y mezcla D) a partir de envases de PET multicapa procedentes de post-industrial preparados conforme al material reciclado objeto de la presente invención.

Igualmente, en este ensayo, la mezcla C y la mezcla D se obtienen a partir de la utilización de una extrusora de doble husillo con el fin de conseguir un buen mezclado y homogeneidad del material reciclado obtenido.

En la siguiente tabla se especifican los elementos que integran la mezcla C y la mezcla D del ensayo 2.

Elementos	Mezcla C	Mezcla D
Envases de PET multicapa post-industrial.	50	85
Aceite de Linaza Epoxidado	5	2
Colofonia	7	2
Matriz termoplástica de carácter poliolefínico.	38	11

La caracterización mecánica de la muestra C y muestra D se realizó mediante un ensayo de tracción (ISO 527, probeta 1BA, célula de carga 5 kN y velocidad de 5 mm/min) y un ensayo de impacto Charpy (ISO 179, con entalla. Método ISO 179-1/1eA^b). Los resultados obtenidos en la caracterización mecánica se incluyen en la siguiente tabla.

Muestra	Resistencia máxima (MPa)	Módulo elástico (MPa)	Alargamiento (%)	Energía Impacto (kJ/m ²)
Mezcla C	26,8 ± 1,3	814 ± 191	567 ± 91	3,7 ± 0,8
Mezcla D	35,5 ± 1,9	1126 ± 98	552 ± 23	6,0 ± 0,6

De los resultados obtenidos, se concluye que la mezcla D es más resistente, ya que la resistencia máxima de 35,5 MPa y el módulo elástico de 1126 MPa. También la muestra D presenta un excelente alargamiento a la rotura (552 %) y la energía que absorbe en el ensayo de impacto Charpy es de 2,4 kJ/m².

Por otro lado, la mezcla C muestra un comportamiento más dúctil, ya que el alargamiento a la rotura llega hasta un 567 % y en la absorción de energía mediante impacto Charpy aumenta hasta 5,7 kJ/m².

5 Por el contrario, la resistencia de la mezcla C disminuye hasta 26,8 MPa y también el módulo hasta 814 MPa.

10 De los resultados obtenidos en el ensayo 2, se concluye que los valores de resistencia para la mezcla C y mezcla D también oscilan entre los de un polietileno de baja densidad (LDPE) y un polipropileno (PP) copolímero de tipo random o aleatorio.

REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa, los cuales son procedentes de post-consumo y/o post-industrial, caracterizado porque comprende las etapas de:

- Limpieza de los envases de PET multicapa empleando una solución jabonosa.
- Separación de film y/o etiquetas de los envases de PET multicapa, obteniendo un material de PET multicapa limpio.
- 10 - Triturado del material de PET multicapa limpio a un tamaño de, al menos, 1 mm.
- Mezclado del material de PET multicapa limpio y triturado, en un porcentaje del 50% al 85% de la mezcla total, con una mezcla compatibilizante formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefínico en un porcentaje entre el 10% y el 45% de la mezcla total, un agente reactivo de origen vegetal en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total y un agente tackificante basado en colofonia en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total.
- 15 - Fusión de la mezcla obtenida en la etapa anterior mediante extrusión a una temperatura de entre 200 °C y 300 °C para la obtención de un filamento continuo.

20 2.- Procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa, según reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de limpieza se realiza mediante agitación mecánica, a una temperatura de, al menos, 60°C y donde la solución jabonosa está formada por una solución acuosa con un 2% de jabón, estando el jabón formado por un 15% de tensioactivos aniónicos y un 5% de tensioactivos no iónicos.

25 3.- Procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa, según reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa de triturado se obtiene el material de PET multicapa limpio y triturado en forma de escamas de tamaño menor de 5 mm por 5 mm.

30 4.- Procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa, según reivindicación 1, caracterizado por que incluye una etapa de corte mediante peletizadora para seccionar el filamento continuo obtenido en la etapa de fusión, resultando una granza termoplástica.

35

5.- Procedimiento de obtención de un material reciclado a partir de envases de PET multicapa, según reivindicación 1, caracterizado por que incluye una etapa de moldeo en la que interviene la modelización del filamento continuo obtenido en la etapa de fusión mediante una boquilla de configuración tal que permita obtener láminas y/o perfiles termoplásticos.

5

6.- Material reciclado obtenido a partir a partir del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está formado por material de PET multicapa limpio y triturado en un porcentaje del 50% al 85% de la mezcla total y una mezcla compatibilizante formada por, al menos, una matriz termoplástica de carácter poliolefínico con un porcentaje entre el 10% y el 45% de la mezcla total, un agente reactivo de origen vegetal en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total y un agente tackificante basado en colofonia en un porcentaje menor del 7.5% de la mezcla total.

10

7.- Material reciclado, según reivindicación 6, caracterizado por que la matriz termoplástica de carácter poliolefínico se integra por polietileno y/o polipropileno.

15

8.- Material reciclado, según reivindicación 6, caracterizada por que la matriz termoplástica de carácter poliolefínico se integra por copolímeros de ionómeros, etilenvinilacetato o copolímeros aleatorios de polipropileno.

20

9.- Material reciclado, según reivindicación 6, caracterizada por que el agente reactivo de origen vegetal es un aceite de soja epoxidado, un aceite de linaza epoxidado y/o un aceite de linaza maleinizado.

25

10.- Material reciclado, según cualquiera de las reivindicaciones de la 6ª a la 9ª, caracterizado por que se presenta en un formato de granza termoplástica.

11.- Material reciclado, según cualquiera de las reivindicaciones de la 6ª a la 9ª, caracterizado por que se presenta en un formato de láminas o perfiles termoplásticos.

30

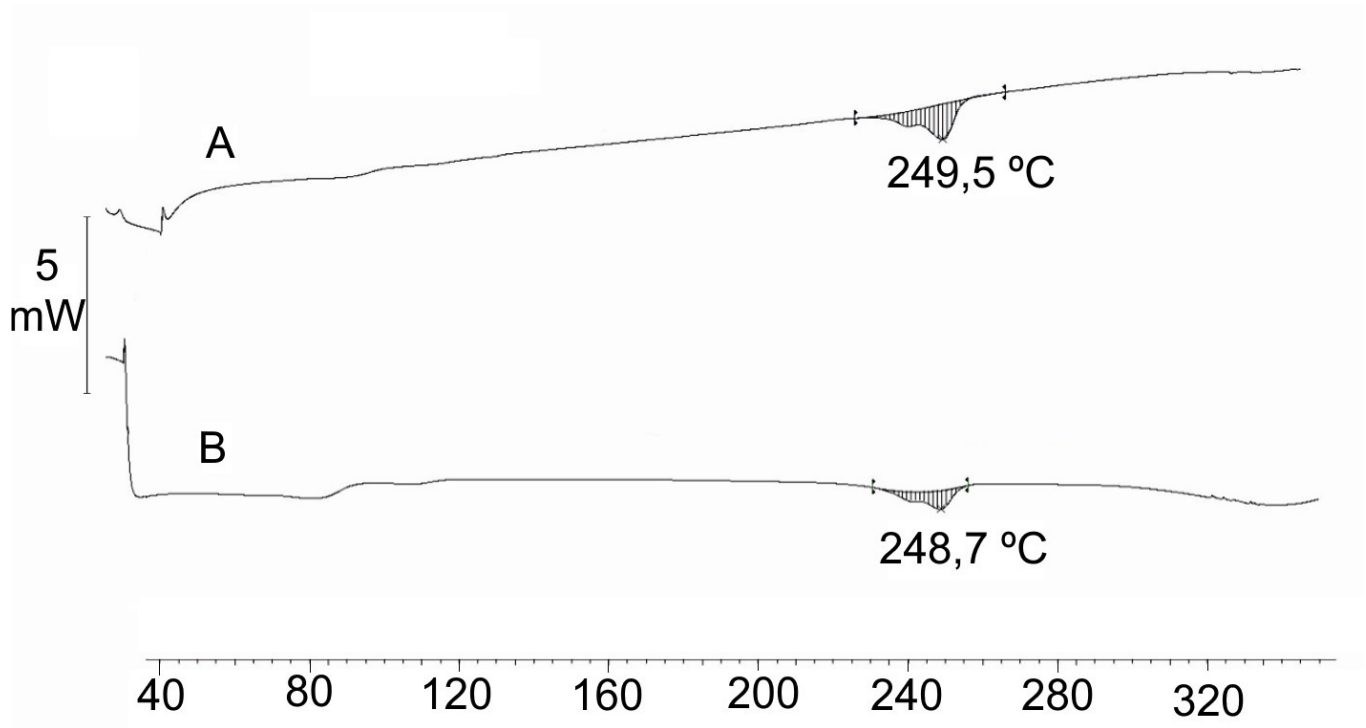


FIG. 1

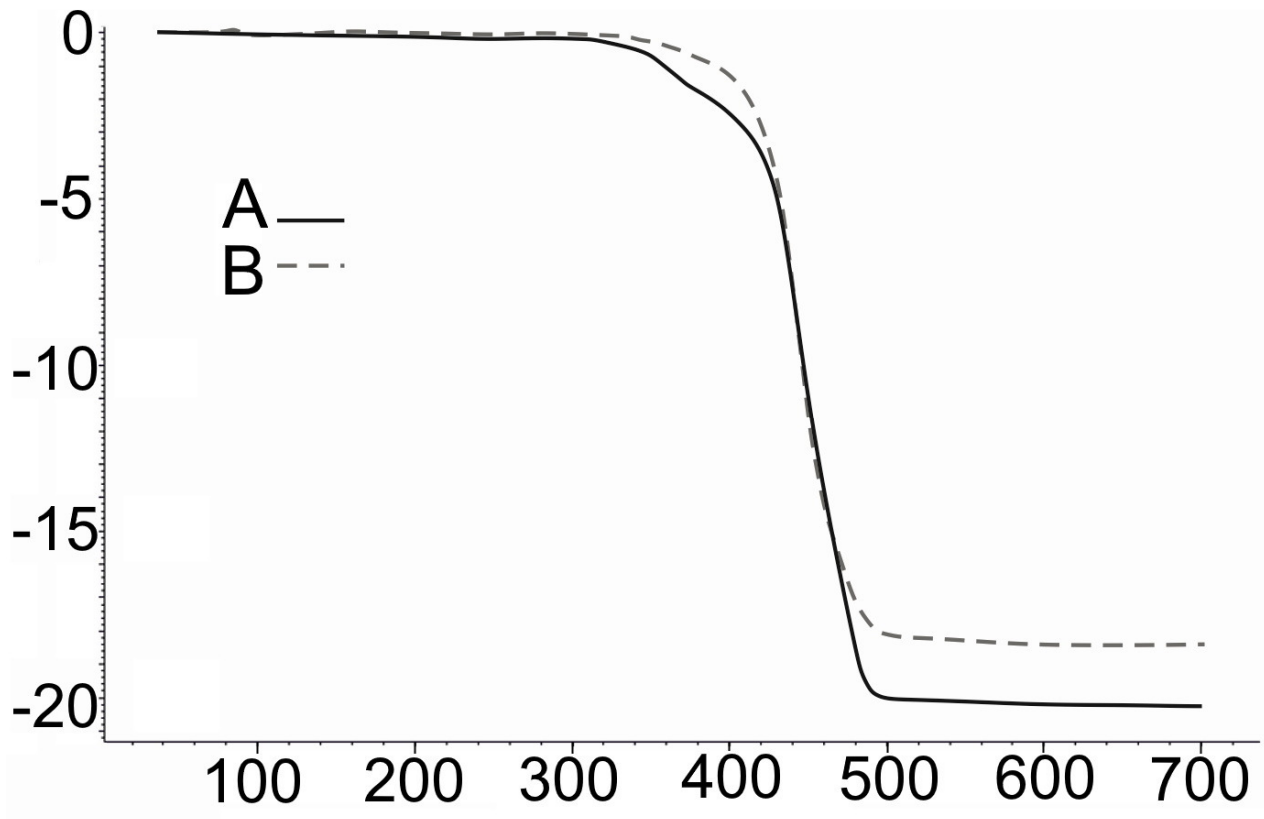


FIG. 2