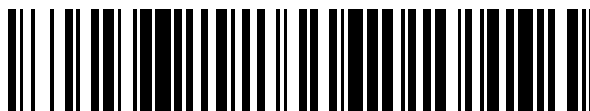


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 319**

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

B29B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10380147 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2463071**

54 Título: **Método para procesar residuos de envase de tetrabrik para fabricar piezas de plástico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.01.2014

73 Titular/es:

SP KLONER ECOTEC S.L. (100.0%)
Camino de la Lloma, 35
46960 Aldaia Valencia, ES

72 Inventor/es:

CAMPOS BECEIRO, ALBERTO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 440 319 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para procesar residuos de envase de tetrabrik para fabricar piezas de plástico

5 Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico.

10 Los envases de tetrabrik, tal como ocurre convencionalmente, se envían primeramente a una planta de producción de papel donde se extrae la mayor parte de la celulosa de los envases de tetrabrik, quedando unos residuos con una composición aproximada de un 4 % de celulosa, un 78 % de polietileno de baja densidad (PEBD) y un 18 % de aluminio.

15 Partiendo de estos residuos resultantes, el objetivo de la invención es aprovechar tales residuos mediante un característico procedimiento para fabricar con ellos piezas de material plástico, las cuales además de incorporar como base tales residuos de los envases de tetrabrik, se incluyen otros componentes adicionales para que las piezas obtenidas tengan la resistencia y rigidez necesarias, así como otras características pertinentes. También se incorporan algunos componentes para facilitar todo el proceso.

20

Antecedentes de la invención

Los envases de tetrabrik tienen una composición aproximada como se indica a continuación:

- 25
- 75 % de celulosa.
 - 20 % de polietileno de baja densidad.
 - 5 % de aluminio.

30 Actualmente, estos envases se recogen como residuo urbano mediante el sistema de contenedores de reciclado y se envían a plantas de producción de papel en donde se les extrae la mayor parte de la celulosa quedando una composición aproximada como se indica a continuación:

- 35
- 4 % de celulosa.
 - 78 % de polietileno de baja densidad (PEBD).
 - 18 % de aluminio.

Este residuo tiene que depositarse en un vertedero al ser muy difícil su procesado como plástico reciclado debido a los problemas siguientes:

- 40
- muy baja fluidez (índice de fluidez entre 0,5 y 1,5)
 - Polietileno de baja densidad que da a las piezas inyectadas una falta de rigidez y resistencia a la rotura.
 - Partículas de aluminio con un tamaño medio superior a 1 mm que fragilizan las piezas obtenidas.
 - Presencia de un 4 % de celulosa residual que hace difícil su limpieza con agua, un caro secado posterior a la vez que se descomponen a partir de los 190° C de temperatura durante su procesado en inyección o extrusión.
- 45

El documento EP2123418 A1 divulga un método para reciclar material compuesto formado a partir de celulosa, material plástico y aluminio y obtenido mediante un proceso de producción de pulpa. Específicamente, el material compuesto es un tetrabrik que se lava primeramente con agua para reducir la celulosa.

50 El documento KR20100052004 A divulga un aparato de lavado de agua caliente de tipo secado de residuos de película de plástico para aumentar eficazmente la regeneración del residuo de película de plástico eliminando con facilidad los materiales extraños que quedan en la superficie de un residuo de película de plástico lavado.

55 Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone un nuevo método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico.

60 Tal como se ha mencionado anteriormente, esos residuos son los restos obtenidos después de procesar los envases de tetrabrik en una planta de producción de papel donde se extrae la mayor parte de la celulosa de tales envases, comprendiendo dichos residuos una composición aproximada que contiene: 4 % de celulosa, 78 % de polietileno de baja densidad (PEBD) y un 18 % de aluminio.

65 El método se caracteriza porque comprende un proceso para obtener un granulado de los residuos de tetrabrik apto para ser procesado en una máquina de inyección consistente en las siguientes fases:

Una primera fase de pretratamiento de los residuos.

5 En esta primera fase se realiza un desgarrado de las balas del material de residuos en molinos convencionales hasta obtener un tamaño de partículas entre 0,5/4 cm² y preferentemente entre 1 y 2 cm².

10 Una segunda fase de pretratamiento en la que se realiza una limpieza de impurezas, residuos orgánicos y polvo. El residuo desgarrado se limpia con sistemas de lavado sin agua, mediante corrientes de aire caliente. Estos equipos eliminan aproximadamente un 50 % de la celulosa residual dejando su proporción en aproximadamente un 2 % del total.

Una tercera fase de pretratamiento de granulado.

15 En esta tercera fase el residuo ya limpio se puede granular por extrusión teniendo en cuenta que el husillo de extrusión debe constar de una sección cortadora que permita la reducción del tamaño de partículas del aluminio que contiene el residuo hasta un tamaño de 0,1 a 0,6 mm, preferiblemente entre 0,1 y 0,2 mm.

20 También se puede granular el residuo en un aglomerador convencional si previamente se muele en un molino fino de cuchillas para efectuar una primera reducción del tamaño de las partículas de aluminio hasta aproximadamente 0,5 a 1 mm. Se debe asegurar que el granulador tenga una etapa previa de homogeneización de residuos mediante elementos mezcladores y que en las etapas de procesado posteriores, los husillos de inyección dispongan de elementos de corte.

25 Es conveniente además dosificar en esta etapa todos los componentes de aditivación que va a necesitar este material en su proceso posterior, concretamente se recomienda el uso entre un 2 y un 10 % de lubricantes internos adecuados para poliolefinas como estearatos metálicos, ceras de parafina, ceras de amida, ceras de éster, ésteres de ácidos grasos y preferiblemente ceras de poliolefinas y más preferiblemente se recomiendan ceras de polietileno.

30 Además y para piezas que deban tener una resistencia mecánica más elevada se recomienda el uso de polímeros de adhesión entre el aluminio y la matriz polimérica en una proporción de entre el 1 y 5 %, más preferiblemente se recomienda entre el 2 y 3 % como los polímeros siguientes:

- Polímeros de polietileno, polipropileno que contienen grupos polares de injerto o mezclas de ambos.
- Copolímeros de etileno y ácido acrílico o metacrílico.
- Copolímeros de etileno y acrilatos o acetatos.
- Derivados del metacrilato de glicidilo.
- Copolímeros de estireno-etileno-butadieno-estireno (SEBS) que contienen grupos polares de injerto.

40 En una realización más preferida, los grupos polares de injerto son anhídrido maleico o ácido acrílico. En una realización aún más preferida, los grupos polares de injerto están en una proporción menor del 15 % en peso con respecto al polímero adhesivo.

45 En otra realización preferida, el grupo polar injertado es anhídrido maleico y está en una proporción menor al 5 % en peso del polímero adhesivo. En una realización aún más preferida la proporción de anhídrido maleico es menor del 3 % en peso.

En otra realización preferida, el grupo polar injertado es el ácido acrílico y está en una proporción menor al 7 % en peso del polímero adhesivo.

50 En esta etapa también y en función de las propiedades de la pieza que vayamos a inyectar, también podemos mejorar sustancialmente la rigidez del polímero añadiendo entre un 15 y un 40 % de PEAD (polietileno de alta densidad) que también puede obtenerse procedente del reciclado de botellas o de contenedores, bidones o garrafas. El PEAD en una proporción suficiente forma una red cristalina inter-penetrada con la red cristalina del polietileno de baja densidad (PEBD), obteniéndose una rigidez equivalente a la del PEAD con un módulo elástico similar, de 0,7 a 55 1 GPa en contraste con el módulo elástico del residuo que se encuentra en valores cercanos al módulo elástico del PEBD, entre 0,2 y 0,4 Gpa.

60 Otra posibilidad es que la rigidez del polímero adhesivo se mejora añadiendo polietileno de alta densidad (PEAD) entre un 15 y un 50 % para conseguir un incremento del módulo elástico de las piezas inyectadas desde 0,2/0,4 GPa hasta 0,7/0,9 Gpa.

Otra posibilidad es que la rigidez del polímero adhesivo se mejora añadiendo polietileno de alta densidad (PEAD) entre un 20 y un 30 % para conseguir un incremento del módulo elástico de las piezas inyectadas desde 0,2/0,4 GPa hasta 0,7/0,9 Gpa.

65

Una cuarta fase de inyección/compresión en la que los gránulos de material obtenido con el residuo no pueden ser inyectados en una máquina de inyección convencional debido a que tienen un índice de fluidez entre 0,5 y 1,5. Y también porque durante el flujo del residuo fundido por los canales de la colada, por efecto del rozamiento contra las paredes del molde y de la máquina, se separan sus componentes llegando a observarse frecuentes acumulaciones de aluminio en la pieza inyectada cuando las longitudes de flujo son largas.

Por otra parte, en temperaturas superiores a 190° C o tiempos estancia a temperaturas entre 150 y 190° C superiores a 2 minutos producen la descomposición de la celulosa remanente en el residuo y la aparición de manchas de celulosa carbonizada y fuertes olores a celulosa quemada.

Sin embargo, pueden ser procesados con el procedimiento siguiente que forma parte de la invención que nos ocupa:

- Sistema de inyección/compresión:

se inyecta el residuo con el molde abierto cuidando de inyectar la cantidad justa de residuo para la pieza a fabricar. Se inyecta a través de un único canal con una sección de paso del flujo del material proporcional al peso de la pieza a obtener. Una vez inyectado el material se cierra el molde comprimiendo el material, finalizándose así el conformado de la pieza utilizando la fuerza de cierre de la máquina.

Los moldes utilizados incorporan canales de inyección cortos, espesores de pared superiores o iguales a 5 mm y longitudes de flujo también cortas.

También se prevé un tratamiento previo de escisión mecánica de cadena molecular.

Por otro lado podemos aplicar al residuo un pretratamiento de escisión molecular selectiva mediante un mezclador dinámico cavitacional. Este tratamiento aplicado inmediatamente después de la extrusión del residuo incrementa su índice de fluidez desde 0,5 hasta 10, lo que hace que el residuo sea directamente procesable en una máquina de inyección convencional.

Particularmente en un primer ejemplo se puede obtener un taco de escoba tal como se describe a continuación:

- Residuo de envases de tetrabrik después de recuperada la celulosa en una fábrica de papel.
- Proceso de desgarrado en un molino de martillos.
- Proceso de lavado sin agua en un limpiador centrífugo.
- Proceso de aglomerado en un aglomerador donde se añade un 2 % de cera de polietileno y un 25 % de PEAD reciclado de botellas de detergente.
- Proceso de inyección mediante inyección/compresión en una máquina adecuada.

En un segundo ejemplo se puede obtener un cubo de basuras comunitaria tal como se describe a continuación:

- Residuo de envases de tetrabrik después de recuperada la celulosa en una fábrica de papel.
- Proceso de desgarrado en un molino de martillos.
- Proceso de lavado sin agua en un limpiador centrífugo.
- Proceso de aglomerado en un aglomerador donde se añade un 2 % de cera de polietileno y un 2 % de polímero adhesivo.
- Proceso de inyección mediante inyección/compresión en una máquina adecuada.

Entre otros, las piezas que se pueden fabricar con el nuevo método de la invención son las siguientes:

- Mobiliario urbano, tal como vallas, pilonas, jardineras, etc.
- Paletas de transporte.
- Tacos de escoba.
- Cubos de comunidad.
- Perchas para la ropa.
- Cestos para la colada.
- Macetas de jardín, platos y jardineras.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, comprendiendo esos residuos una composición aproximada con un 4 % de celulosa, un 78 % de polietileno de baja densidad (PEBD) y un 18 % de aluminio, comprendiendo:
- una primera etapa donde los residuos son lavados;
 - una segunda etapa donde los residuos ya lavados se reducen a trozos de pequeñas dimensiones,
 - una tercera etapa donde a los residuos troceados se incorporan distintos componentes de aditivación necesarios para etapas posteriores;
 - una cuarta etapa de granulado donde se homogeniza la mezcla usando una máquina que reduce el tamaño de los residuos troceados anteriores a unos gránulos diminutos;
 - una quinta etapa donde la mezcla de gránulos diminutos y componentes de aditivación, es sometida a un proceso de inyección/compresión para obtener las piezas de material plástico;
- 10
- 15 **caracterizado por que** los residuos se lavan mediante un sistema que no usa agua ni otros productos líquidos, donde la celulosa se reduce en gran medida.
- 20 2. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, según la reivindicación 1, donde los componentes de aditivación comprenden el uso de:
- Del 2 al 10 % de lubricantes internos adecuados para poliolefinas como estearatos metálicos, ceras de parafina, ceras de amida, ceras de éster, ésteres de ácidos grasos y preferiblemente ceras de poliolefinas y más preferiblemente ceras de polietileno:
 - Polímeros adhesivos entre el aluminio y la matriz polimérica.
- 25
- 30 3. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, según la reivindicación 2, donde los polímeros adhesivos comprenden:
- Polímeros de polietileno, polipropileno que contienen grupos polares de injerto o mezclas de ambos;
 - copolímeros de etileno y ácido acrílico o metacrílico;
 - copolímeros de etileno y acrilatos o acetatos;
 - derivados del metacrilato de glicidilo y
 - copolímeros de estireno-etileno-butadieno-estireno (SEBS) que contienen grupos polares de injerto.
- 35
- 40 4. Metodo para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, donde los polímeros adhesivos entre el aluminio y la matriz polimérica alcanzan una proporción entre el 1 y el 5 %.
- 45 5. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, donde los polímeros adhesivos entre el aluminio y la matriz polimérica alcanzan una proporción entre el 2 y el 3 %.
- 50 6. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 3, donde los grupos polares de injerto comprenden anhídrido maleico.
- 55 7. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 3, donde los grupos polares de injerto comprenden ácido acrílico.
- 60 8. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, donde los grupos polares de injerto están en una proporción menor del 15 % en peso con respecto al polímero adhesivo.
- 65 9. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 3, donde el grupo polar injertado es anhídrido maleico con una proporción menor al 5 % en peso del polímero adhesivo.
10. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 3, donde el grupo polar injertado es anhídrido maleico con una proporción menor al 3 % en peso del polímero adhesivo.
11. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 3, donde el grupo polar injertado es el ácido acrílico y está en una proporción menor al 7 % en peso del polímero adhesivo.

- 5 12. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, donde la rigidez del polímero adhesivo se mejora añadiendo polietileno de alta densidad (PEAD) entre un 15 y un 50 % para conseguir un incremento del módulo elástico de las piezas inyectadas desde 0,2/0,4 GPa hasta 0,7/0,9 Gpa.
- 10 13. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, donde la rigidez del polímero adhesivo se mejora añadiendo polietileno de alta densidad (PEAD) entre un 20 y un 30 % para conseguir un incremento del módulo elástico de las piezas inyectadas desde 0,2/0,4 GPa hasta 0,7/0,9 Gpa.
- 15 14. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el proceso de inyección/compresión para obtener las piezas de material plástico comprende:
- una primera fase donde se inyecta el material en un molde abierto cuidando de inyectar la cantidad justa de material para la pieza de plástico a obtener;
- una segunda fase donde una vez inyectado el material se cierra el molde finalizando el conformado de la pieza de plástico por compresión del material utilizando la fuerza de cierre de la máquina.
- 20 15. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 14, donde el material se inyecta a través de un único canal con una sección de paso de flujo de material proporcional al peso de la pieza a obtener.
- 25 16. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde los gránulos resultantes de la cuarta etapa alcanzan un tamaño entre 0,1 y 0,6 mm.
- 30 17. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde los gránulos resultantes de la cuarta etapa alcanzan un tamaño entre 0,1 y 0,2 mm.
- 35 18. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde la máquina citada en la cuarta etapa que mezcla y reduce los residuos, es una máquina extrusora cuyo husillo de extrusión consta de una sección cortadora que reduce de tamaño los residuos.
- 40 19. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde la máquina citada en la cuarta etapa que mezcla y reduce los residuos, es un aglomerador que recibe los residuos con tamaños entre 0,5 y 1 mm.
- 45 20. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde en una etapa posterior a la cuarta etapa se aplica un pretratamiento de escisión molecular selectiva que incrementa el índice de fluidez desde 0,5 hasta 10.
21. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 20, donde el pretratamiento de escisión molecular selectiva se lleva a cabo mediante un mezclador dinámico cavitacional.
22. Método para procesar residuos de envases de tetrabrik para fabricar piezas de plástico, de acuerdo con la reivindicación 1, donde el sistema de lavado descrito en la primera etapa consiste en corrientes de aire caliente.