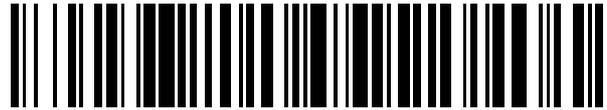


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 830**

51 Int. Cl.:

C08J 11/04 (2006.01)
C08J 11/06 (2006.01)
B29B 17/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)
B29B 17/04 (2006.01)
B29B 7/88 (2006.01)
B29B 7/90 (2006.01)
B29C 47/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2011 E 11802177 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2760924**

54 Título: **Procedimiento para el reciclaje de residuos de material termoplástico y el uso del termoplástico reciclado en la producción de material compuesto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2016

73 Titular/es:

GUVEN, ALI HAKAN (100.0%)
Paris Caddesi 16/7
06540 Ankara, TR

72 Inventor/es:

GUVEN, ALI HAKAN

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 556 830 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**Procedimiento para el reciclaje de residuos de material termoplástico y el uso del termoplástico reciclado en la producción de material compuesto**

5

Campo de la invención

10

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de materiales compuestos termoplásticos de bajo costo y alta resistencia, mediante procesamiento y tratamiento de materiales de residuos plásticos con algunos minerales.

15

Antecedentes de la invención

20

Hoy en día, debido a que el coste de materiales tales como madera, metal, hierro, yeso, etc., es alto, se producen materiales compuestos que pueden ser sustitutos para los materiales anteriormente mencionados.

25

Los materiales compuestos termoplásticos se producen principalmente mediante el procesamiento de materiales plásticos y la adición de varios productos químicos y otros aditivos en los plásticos. El objetivo de estas adiciones es mejorar las propiedades mecánicas y químicas de los materiales termoplásticos sin incrementar costes. Sin embargo, los termoplásticos fabricados no tienen el coste deseado. Esta situación también hace que sea más difícil utilizar estos materiales en las industrias de la construcción y la edificación.

30

En la actualidad los procedimientos de reciclaje también se utilizan para la obtención de materiales compuestos termoplásticos. Es más preferible obtener materiales plásticos que se utilizarán en los materiales compuestos termoplásticos a partir de residuos plásticos recolectados de la basura, tanto desde un punto de vista económico como medioambiental. No obstante, cuando los materiales sobre los residuos plásticos como suciedad, aceite, productos químicos, etc., no se pueden eliminar completamente, la calidad del material compuesto termoplástico obtenido disminuye.

35

Los procedimientos de reciclaje de los materiales de residuos plásticos consisten principalmente de las siguientes etapas: separación de los residuos plásticos a partir de los materiales extraños, cortar de los materiales plásticos en trozos pequeños, fusión, y colado en moldes deseados, enfriamiento y obtención del producto deseado. Además, se producen diversos materiales compuestos termoplásticos al añadir aditivos a los materiales plásticos durante este proceso de fusión anteriormente mencionado.

40

En el documento de patente Japonesa N° JP 2007130885 del estado de la técnica conocido, se da a conocer un sistema de producción del material compuesto de una alta resistencia, buena duración y larga vida. En este método, el procedimiento señalado es principalmente para determinar la cantidad y el tamaño del aditivo que se añadirá al plástico. En segundo lugar se determina la cantidad y tipo de aditivo. El tercer paso se trata de la fusión de la mezcla y el control de la cantidad predeterminada y el tipo del aditivo de la mezcla formada en el molde.

45

En el documento de patente Japonesa N° JP 2009132939 del estado de la técnica conocido, se describe una técnica de producción de material compuesto duradero, en el que se usaron materiales de residuos plásticos como materia prima y se les mezclaron aditivos. El plástico reciclable primero contiene polímero y de segundo polímeros y aditivos residuales.

50

En el documento de patente Japonesa N° JP 2010234812 del estado de la técnica conocido, se da a conocer un procedimiento de producción por moldeo de plástico de alta resistencia, de buena duración y larga vida, mediante el empleo de varias técnicas y procedimientos. Para el reciclaje de materiales de residuos plásticos que contengan dos o más aditivos, se separa el material de desecho de los materiales extraños, a continuación se funde y moldea respectivamente. El metal se separa del plástico por el procedimiento de filtración de la mezcla y después, determinación del tipo y cantidad del aditivo, se añade el metal separado y los aditivos al plástico reciclable.

55

En el documento de patente Japonesa N° JP 2004042461 del estado de la técnica conocido, la gestión de los procesos de lavado de la suciedad, aceite, tierra, desechos alimenticios y productos químicos no deseados y los desechos alimenticios sobre los residuos plásticos que contienen materiales extraños, se describe la separación y el secado. El material plástico reciclable es pulverizado en un líquido mediante el corte en trozos pequeños. A continuación el material plástico se adhiere o los materiales contenidos en éste se separan del plástico. Los materiales que indican sus posiciones son separados mediante separación líquida, plástica o fusión del plástico.

60

65

[0010] En el documento de patente Británica N° GB2076728 se describe un dispositivo de extrusión para trabajar plásticos de desecho que comprenden un cuerpo cilíndrico que aloja un tornillo principal. Una región de alta presión seguida de una región de baja presión se define dentro del cuerpo cilíndrico y un orificio de ventilación y un conducto de entrada de llenado abierto hacia la región de baja presión. El paso de entrada está en un ángulo tal que carga la alimentación desde un dispositivo de alimentación auxiliar que cae por gravedad hacia abajo en el cuerpo cilíndrico. Si se desea, el flujo de la carga por el pasaje puede ser asistido mecánicamente. El trabajo sobre los desechos y la incorporación de la carga se efectúa en una sola máquina.

Sin embargo, la cantidad de aditivos que se mezclan en los materiales plásticos es muy importante para que se obtenga resistencia en los productos. Cuando se pueden añadir más aditivos (químicos o minerales), la resistencia del material obtenido se vuelve proporcionalmente mayor. Pero, cuando se mezclan altas cantidades de aditivos con los plásticos de desecho, la fusión de esta mezcla se hace más problemática. Por lo general, estos procedimientos se efectúan en máquinas de extrusión. En las extrusoras, los materiales de residuos plásticos y los aditivos se alimentan y se obtiene el material compuesto en forma de masa. En esta situación, cuando una alta cantidad de aditivo se incorpora en la mezcla, ocurren desgastes y averías en las máquinas, cuando se utilizan los aditivos en cantidades bajas los materiales no pueden lograr las propiedades de resistencia deseadas.

En las máquinas de procesamiento de plásticos que se utilizan en el estado conocido de la técnica que ejecutan sistemas tales como inyección y extrusión, el principio de funcionamiento es forzar al material fundido bajo presión a salir a través de un orificio. En el sistema, hay una zona de alimentación (un cono o un tornillo de alimentación lateral), un engrane helicoidal (también llamado tornillo de Arquímedes, que tiene funciones de compresión y empuje) y un cuerpo cilíndrico (envolvente) donde el engranaje se mueve hacia el interior y puede resistir altas presiones y temperaturas de hasta 500°C. Esta situación incrementa los costes de producción y operación de la máquina.

Además, en las máquinas de procesamiento de plástico que se utilizan en el estado de la técnica conocido y que ejecutan los sistemas como inyección y extrusión, presentan mayor desgaste en las máquinas ya que los materiales de relleno que tienen propiedades abrasivas y duras, se introducen desde el arranque, desde la zona de alimentación de termoplásticos. Esta situación incrementa los costes de reparación y mantenimiento de la máquina.

Además, en las máquinas de procesamiento de plásticos que se utilizan en el estado de la técnica conocido y que usan sistemas como inyección y extrusión, cuando la mezcla fundida alcanza la zona de compresión, no se puede comprimir ya que los minerales no son compresibles y ocasionan que el engranaje se atasque o se rompa al generar fuerzas de torsión antagónicas muy altas. Por consiguiente, no se utilizan altas cantidades de minerales en mezclas de termoplásticos fundidos y la mezcla no puede alcanzar el valor de resistencia deseado.

Además, en las máquinas procesadoras de plástico que se utilizan en el estado de la técnica conocido que ejecutan los sistemas como inyección y extrusión, necesitan usar moldes muy especiales. El precio de estos moldes es muy alto.

Además, en las máquinas de procesamiento de plásticos que se utilizan en el estado de la técnica conocido y que usan los sistemas de inyección y extrusión, el material se inyecta en el molde por medio de la misma máquina y también la presión requerida es generada por la misma máquina. Por tanto, estas máquinas son muy complicadas y caras.

Además, en las máquinas procesadoras de plásticos que se utilizan en el estado de la técnica arte conocido, y que usan sistemas de inyección y extrusión, debido a que los moldes están unidos a la máquina, las máquinas no deben funcionar mientras el material se está enfriando en el molde. Como resultado, estos sistemas funcionan mediante un principio de arranque y parada y su capacidad de producción es baja.

Otro problema es la espera del tiempo de enfriamiento después de comprimir el material plástico en forma de masa en un molde. En esta situación, las máquinas no pueden funcionar hasta que el material compuesto en el molde se enfría.

Breve descripción de la invención

El objeto de la presente invención es realizar un procedimiento de reciclaje para los residuos plásticos de desecho, reduciendo sus costes de producción.

Otro objeto de la invención es incorporar un procedimiento de reciclaje, en donde los residuos plásticos se limpian de materiales, tales como la suciedad, el aceite, los productos químicos, etc.

Aun otro objeto de la invención es realizar un procedimiento de reciclaje que contiene altas cantidades de aditivos y por consiguiente se obtienen materiales compuestos con propiedades de alta resistencia.

Aun otro objeto de la invención es realizar un procedimiento de reciclaje, en el que se utilizan altas cantidades de aditivos en la producción y las máquinas utilizadas en este procedimiento no se dañan.

Aun otro objeto de la invención es realizar un procedimiento de reciclaje que proporcione un bajo consumo de energía.

El procedimiento de reciclaje de materiales de residuos plásticos y el uso de estos plásticos reciclados en la producción de material compuesto, que se realiza con el fin de alcanzar los objetos de la invención comprende las etapas de:

- 5
- Liberación de una pluralidad de tipos de materiales embalados termoplásticos de desecho, por alimentación en una máquina para la apertura de balas o fardos (110),
- 10
- Alimentación de los residuos de material plástico en una unidad de separación y de ahí la separación de piedras, tierra, arena y otros materiales extraños gruesos (120),
- 15
- Alimentación de los residuos de material plástico en la máquina de corte, troceando el material plástico de desecho en pedazos pequeños por medio de cuchillas de alta velocidad y al mismo tiempo el lavado por inyección de agua en la máquina (130),
- 20
- Alimentación de los residuos de material plástico cortados en trozos pequeños en una máquina de separación de agua lodosa y la separación de material enfangado del agua lodosa mediante fuerza centrífuga (140),
- 25
- Transferencia del material a un tanque lleno con agua, aclarando allí y al mismo tiempo la precipitación de arena y otros materiales pesados que se puedan haber dejado allí (150),
- 30
- Transferencia del material a la máquina de separación de contaminación orgánica y aquí la limpieza de aceite y otros materiales orgánicos extraños del material que no se pudo eliminar en los procesos anteriores mediante fuerzas centrífugas (160),
- 35
- Transferencia del material a la máquina de separación de agua y ahí, la separación del agua y la humedad del material mediante fuerzas centrífugas (170),
- 40
- Almacenamiento del material mediante la transferencia a silos de almacenamiento (180),
- 45
- Transferencia del material a la máquina de secado y aquí, el secado del material por calentamiento y al mismo tiempo su pulverización por presión para facilitar su alimentación en las máquinas en los procesos futuros (190),
- 50
- Almacenamiento del material seco y pulverizado mediante su transferencia a silos de almacenamiento (200),
- 55
- Transferencia del material al reactor horizontal (210),
 - Calentamiento del material en el reactor horizontal bajo presión hasta 350°C de temperatura (220),
 - Adición del colorante y de los materiales químicos de compatibilidad, al material calentado en el reactor horizontal a través de una unidad de alimentación lateral (230),
 - Adición de materiales minerales, a través de otra unidad de alimentación lateral, al material al que se le ha añadido el colorante y los materiales químicos compatibilizantes y que está siendo calentado en el reactor horizontal (240),
 - Calentamiento del material plástico hasta que se rompan los enlaces lineales, se establezcan los enlaces transversales y los materiales se vuelvan a unir entre sí a nivel molecular (250),
 - Inmediatamente verter el material compuesto fundido que sale del reactor horizontal en los moldes antes de que se enfríe y enfriarlo bajo presión por medio de compresión en el interior del molde (260).

Descripción detallada de la invención

60 El método de reciclaje de materiales de residuos plásticos y el uso de estos materiales plásticos reciclados en la producción de material compuesto, realizado con el fin de lograr el objeto de la invención se ilustra en la figura adjunta, en la que;

65 La FIGURA - 1 es un diagrama de flujo del procedimiento.

ES 2 556 830 T3

- En primer lugar, una serie de tipos de materiales de residuos plásticos termoplásticos se introducen en una máquina para la apertura de balas o fardos y los residuos de material plástico comprimido son liberados (110).
- 5 El material de residuos plásticos es alimentado en una unidad de separación y ahí se separa de las piedras, tierra y otros materiales extraños gruesos (120).
- 10 El material de residuos plásticos, se introduce en la máquina de corte, el material de residuos plásticos se corta en pequeños trozos por medio de cuchillas de alta velocidad y al mismo tiempo se lava mediante la inyección de agua en la máquina (130).
- 15 El material de residuos plásticos cortado en trozos pequeños se introduce en una máquina para la separación de agua lodosa y el material enfangado se separa del agua lodosa mediante fuerza centrífuga (140).
- A continuación, el material es transferido a un tanque lleno con agua, se aclara y al mismo tiempo se precipitan la arena y otros materiales pesados que se pueden haber dejado allí (150).
- 20 El material se transfiere a la máquina de separación de la contaminación orgánica y aquí se limpia del aceite y otros materiales orgánicos extraños sobre el material, que no pudieron ser removidos en los procesos previos, mediante fuerzas centrífugas (160).
- 25 El material se transfiere a la máquina de separación de agua y allí el agua y la humedad que quedan sobre el material son separadas mediante fuerzas centrífugas (170).
- A continuación el material se almacena mediante transferencia a los silos de almacenamiento (180).
- 30 El material se transferir a la máquina de secado y aquí es donde el material se seca mediante calentamiento y al mismo tiempo se pulveriza por presión para facilitar su la alimentación en máquinas en los procesos futuros (190).
- El material seco y pulverizado se almacena por transferencia a los silos de almacenamiento (200).
- 35 El material se transfer al reactor horizontal (210).
- El material se calienta en el reactor horizontal bajo presión hasta los 350°C de temperatura (220).
- 40 El colorante y los materiales químicos de compatibilidad se inyectan al material calentado en el reactor horizontal por medio de una unidad de alimentación lateral (230).
- Los materiales minerales se inyectan al sistema a través de otra unidad de alimentación lateral (240).
- 45 La mezcla se revuelve continuamente y se calienta hasta que los enlaces lineales del material plástico se rompen y ramifican, se forman uniones transversales y los materiales se vuelven a unir entre sí al nivel molecular y se espera a que la reacción finalice (250).
- El material compuesto fundido que sale del reactor horizontal se vierte inmediatamente en los moldes antes de que se enfríe y luego se enfría mediante presión por compresión en el interior de los moldes (260).
- 50 En el procedimiento de acuerdo con la invención, se pueden añadir una alta cantidad de aditivos a los termoplásticos ya que no hay compresión, después se añade el material de relleno y no se generan grandes pares de torsión antagónicos.
- 55 En el sistema de acuerdo con la invención, la pérdida de energía para el calentamiento se evita mediante la adición del material de relleno en la etapa de reacción después de que los materiales plásticos se funden y evitándose así el consumo innecesario de energía para los materiales de relleno.
- 60 En el sistema de acuerdo con la invención, el desgaste por el uso de las máquinas se reduce al mínimo ya que los materiales de relleno y los minerales se introducen en el reactor después de que los materiales plásticos se funden.
- 65 El procedimiento de conformidad con la invención proporciona una enorme cantidad de ahorro en energía. En las máquinas de procesamiento de plástico que actualmente están en uso, que funcionan con los sistemas tales como de inyección y extrusión, el material de relleno se introduce inicialmente en las máquinas con los materiales termoplásticos y la mezcla necesita ser calentada hasta la temperatura de fusión de los termoplásticos. En esta fase se debe consumir energía para calentar tanto a los termoplásticos como a los materiales de relleno. En el sistema de acuerdo con la invención, no se debe consumir energía para calentar los materiales de relleno, ya que estos son alimentados en el sistema en una etapa posterior.

5 En el procedimiento de acuerdo con la invención, el material compuesto fundido que sale del reactor horizontal se vierte inmediatamente en los moldes y se enfría mediante presión por compresión. Se emplea un sistema de múltiples moldes que depende de la capacidad del reactor horizontal y del tiempo de enfriamiento del material compuesto fundido en el molde. Los moldes se colocan de forma secuencial, se llena un molde y se deja enfriar y se procesan los siguientes moldes. La compresión en los moldes se realiza mediante prensas hidráulicas. En el sistema se utiliza, el procedimiento de moldeo por compresión sin inundación. Por medio de este procedimiento, el material plástico que tiene un gran volumen con un cierto peso, se comprime en el molde por presión en la cavidad de moldeo con un volumen menor. En los moldes por compresión sin inundación, el punzón de accionamiento está adaptado a la cavidad del molde como en un sistema de cilindro-pistón.

10 En el procedimiento de acuerdo con la invención, los moldes son simples y se fabrican muy económicamente ya que se usa el procedimiento de moldeo por compresión sin inundación.

15 En el procedimiento de acuerdo con la invención, puesto que la presión requerida para la compresión de los moldes es proporcionada por las prensas hidráulicas que son partes separadas del sistema, no se requiere que las máquinas en el sistema sean muy complicadas y por lo consiguiente los costes de inversión son bajos.

20 En el procedimiento de acuerdo con la invención, puesto que los moldes que se utilizan no están unidos a la máquina y se emplea un sistema de moldes múltiples, las demás máquinas continúan funcionando mientras que el material se está enfriando en el molde. Como resultado, el procedimiento según la invención funciona con el principio de funcionamiento continuo y la capacidad de producción es alta.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reciclar residuos de material plástico y el uso de este plástico reciclado en la producción de material compuesto, caracterizado porque comprende las etapas de:

- 5
- Liberar una pluralidad de tipos de materiales embalados termoplásticos de desecho, mediante su introducción en una máquina para la apertura de balas o fardos (110),
 - 10 - Introducir los residuos de material plástico en una unidad de separación y allí separarlos de las piedras, tierra, arena y otros materiales extraños gruesos (120),
 - Introducir los residuos de material plástico en la máquina de corte, trocear el material plástico de desecho en pedazos pequeños por medio de cuchillas de alta velocidad y al mismo tiempo lavarlo por medio de la inyección de agua en la máquina (130),
 - 15 - Introducir el residuo de material plástico cortado en trozos pequeños en una máquina de separación de agua lodosa y separar el material enfangado del agua lodosa mediante fuerza centrífuga (140),
 - 20 - Transferir el residuo de material plástico a un tanque lleno con agua, aclararlo y al mismo tiempo precipitar la arena y otros materiales pesados que se puedan haber dejado allí (150),
 - Transferir el residuo de material plástico a la máquina de separación de contaminación orgánica y allí limpiar el material de aceite y otros materiales orgánicos extraños que no se pudieron eliminar en los procesos previos mediante fuerzas centrífugas (160),
 - 25 - Transferir el residuo de material plástico a la máquina de separación de agua y allí separar al material del agua y la humedad mediante fuerzas centrífugas (170),
 - 30 - Almacenar el residuo de material plástico mediante la transferencia a los silos de almacenamiento (180),
 - Transferir el residuo de material plástico a la máquina de secado y al secar el material por medio de calor y al mismo tiempo pulverizarlo por medio de presión para facilitar su alimentación en las máquinas en los procesos futuros (190),
 - 35 - Almacenar el residuo de material plástico seco y pulverizado mediante su transferencia a los silos de almacenamiento (200),
 - 40 - Transferir el residuo de material plástico al reactor horizontal (210),
 - Calentar el residuo de material plástico en el reactor horizontal hasta que se funde bajo presión hasta los 350°C de temperatura (220),

45 **procedimiento caracterizado porque también comprende las etapas de;**

- 50 - Agregar el colorante y los materiales químicos compatibilizadores al residuo de material plástico fundido en el reactor horizontal por medio de una unidad de alimentación lateral (230),
- Añadir materiales minerales, por medio de otra unidad de alimentación lateral, al residuo de material plástico fundido al que se le ha agregado el colorante y los materiales químicos compatibilizantes (240),
- 55 - Adicionalmente calentar y mezclar el residuo de material plástico fundido con los aditivos (250),
- Inmediatamente verter el material compuesto fundido que fluye libre del reactor horizontal en los moldes desprendibles independientes antes de que se enfríe y enfriarlo bajo presión por medio de compresión en el interior de los moldes por medio de prensas hidráulicas individuales (260).

Figura 1

