

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 975**

51 Int. Cl.:

C08G 64/42 (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)
C08K 9/10 (2006.01)
B01J 13/02 (2006.01)
B01J 2/30 (2006.01)
C08J 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2013 PCT/KR2013/003632**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165129**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2013 E 13784380 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2844686**

54 Título: **Método de encapsulado de poli(carbonato de alquileno) y mezcla de partículas del mismo, y uso del mismo**

30 Prioridad:

04.05.2012 KR 20120047760
11.04.2013 KR 20130039724

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2018

73 Titular/es:

SK INNOVATION CO., LTD. (50.0%)
99 Seorin-dong Jongno-gu
Seoul 110-728, KR y
SK GLOBAL CHEMICAL CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

HONG, SEUNG GWEON;
PARK, JAE YOUNG;
CHUNG, KWANG JIN y
OK, MYUNG AHN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 656 975 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 de encapsulado de poli(carbonato de alquileno) y mezcla de partículas del mismo, y uso del mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una tecnología que es capaz de prevenir el bloqueo durante la circulación a alta temperatura de una resina de poli(carbonato de alquileno).

Antecedentes de la técnica

10 Recientemente, se ha desarrollado una tecnología de fabricación de poli(carbonato de alquileno) a través de una reacción de copolimerización o polimerización múltiple de monómeros de dióxido de carbono y óxido de alquileno tales como óxido de propileno, óxido de etileno, óxido de butileno, óxido de penteno, óxido de hexileno, óxido de ciclohexileno y óxido de octeno, o una mezcla de los monómeros, y se ha hecho un esfuerzo para comercializar la tecnología bajo una deuda por diversas propiedades físicas y una propiedad respetuosa con el medio ambiente de las mismas. Además, diversas clases de copolímeros y terpolímeros se han desarrollado introduciendo un monómero en que otro grupo funcional se introduce en un derivado de alquileno. Sin embargo, en estos diversos poli(carbonatos de alquileno), se da pegajosidad superficial a una temperatura de transición al cristal o mayor, lo que
15 provoca un fenómeno de bloqueo donde las partículas se aglomeran las unas con las otras durante la circulación en una forma de granulado o viruta general, y por consiguiente es necesario realizar la circulación en un estado donde la temperatura se menor que la temperatura de transición al cristal y una baja carga. Por consiguiente, los costes de circulación y envasado se aumentan, y es necesario mantener un curso completo desde un curso de fabricación del granulado hasta el transporte y almacenaje a la temperatura de transición al cristal o menor.

20 Se describe un terpolímero de poli(carbonato de ciclohexileno-propileno) que es un terpolímero de óxido de ciclohexileno-óxido de propileno-dióxido de carbono, y en este caso, se aumenta una temperatura de transición al cristal ya que se aumenta el contenido de carbonato de ciclohexileno, aunque como se da un fenómeno de bloqueo debido a la pegajosidad superficial a la temperatura de transición al cristal o mayor, se necesita un método de anti-bloqueo para la circulación estable.

25 El poli(carbonato de propileno) que es una clase de poli(carbonato de alquileno) circulado actualmente no se circula en una forma de resina pura, sino que se circula en una forma compuesta mezclada con otras resinas tales como almidones o cargas inorgánicas, o en algunos casos, se circula mientras se procesa el compuesto en una forma de película debido a un problema de bloqueo. La circulación de poli(carbonato de alquileno) en la forma compuesta reduce la posibilidad de variación de las formas de producto que limitan la aplicación para varios propósitos.

30 En el documento WO 2006/057635 se describe un proceso para cristalizar y polimerizar en estado sólido polímeros. Los granulados de polímero amorfos se ponen en contacto con partículas que tienen un tamaño promedio de menos de aproximadamente 2 µm a una carga de menos de 250 ppm en peso. Los granulados recubiertos se calientan entonces a una temperatura efectiva para cristalizar al menos parcialmente al menos una parte de la superficie del granulado recubierto. Los granulados de polímero recubiertos al menos parcialmente cristalizados se someten
35 entonces a un proceso de polimerización en estado sólido. Las partículas de recubrimiento pueden ser de naturaleza inorgánica u orgánica. Los granulados se mezclan con las partículas en condiciones que distribuyen la partícula más o menos uniformemente sobre la superficie del granulado. En los ejemplos, los granulados de resina de poli(tereftalato de etileno) se mezclaron en seco con sílice ahumado. En el ejemplo 5 otras partículas finas se investigaron como agentes anti-pegajosidad. Incluyen dióxido de titanio, ácido tereftálico, anhídrido succínico, resinas sintéticas de silicona y sílice ahumado.

40 En el documento EP 1 693 401 A1 se describe una partícula múltiple que comprende un componente sólido orgánico fundible (A), en donde el componente sólido (A) comprende una pluralidad de materiales sólidos orgánicos que tienen cada uno una afinidad diferente respecto a un componente auxiliar soluble en agua (B), y el componente auxiliar soluble en agua (B) comprende al menos un oligosacárido (B1). El componente auxiliar soluble en agua (B) puede lixiviarse para obtener partículas finas del compuesto sólido orgánico (A). La partícula múltiple se obtiene mezclando componente sólido (A) y componente auxiliar soluble en agua (B) por ejemplo amasando en fundido. El componente sólido (A) puede formarse a partir de varios polímeros orgánicos. En el caso de que los componentes poliméricos no se mezclen entre ellos es posible obtener partículas de polímero que tienen una estructura núcleo-carcasa.

50 Descripción

Problema técnico

55 La presente invención se ha hecho para resolver los problemas, y un objeto de la presente invención es proporcionar un método para encapsular poli(carbonato de alquileno), que es capaz de prevenir la pegajosidad superficial del poli(carbonato de alquileno) a una temperatura de transición al cristal o mayor. Un objeto adicional de la invención es proporcionar una cápsula de poli(carbonato de alquileno) obtenible por dicho método.

Solución técnica

Una realización ejemplar de la presente invención está dirigida a proporcionar un método de fabricación de una cápsula de poli(carbonato de alquileno), que incluye: aplicar una disolución de resina en que una resina heterogénea se disuelve en poli(carbonato de alquileno); y eliminar un disolvente de la disolución de resina aplicada, en donde la resina heterogénea es una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico), y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).

Un disolvente orgánico puede usarse como el disolvente.

Un disolvente acuoso que tiene tensión superficial de 55 dinas/cm o menos puede usarse como otro ejemplo de disolvente.

En este caso, el disolvente acuoso puede incluir además un disolvente con base de alcohol y un tensioactivo.

Una realización adicional de la invención está dirigida a una cápsula de poli(carbonato de alquileno) obtenible mediante el método de la reivindicación 1, en que una resina heterogénea se aplica en una superficie de poli(carbonato de alquileno), en donde la resina heterogénea es una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico), y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).

Además, el poli(carbonato de alquileno) puede incluir uno o un polímero múltiple de dos o más seleccionados de óxido de etileno, óxido de propileno, glicidiléter, acrilato de glicidilo y diglicidiléter.

La presente invención proporciona 0,5 a 10 partes en peso de la resina heterogénea que se incluye en base a 100 partes en peso del poli(carbonato de alquileno).

Efectos ventajosos

La presente invención puede minimizar un efecto para el procesado de poli(carbonato de alquileno) para realizar el procesado de varias formas, y puede mejorar la pegajosidad superficial para evitar una limitación en una carga superpuesta y una temperatura durante la circulación y el almacenaje.

Modo para la invención

La presente invención se consigue proporcionando una cápsula de poli(carbonato de alquileno) en que una resina heterogénea se aplica en una superficie de poli(carbonato de alquileno).

Más específicamente, la presente invención proporciona una cápsula de poli(carbonato de alquileno) en que una resina heterogénea se aplica en una superficie de un granulado o viruta de poli(carbonato de alquileno).

La presente invención previene el bloqueo incluso aunque la resina de poli(carbonato de alquileno) reciba una carga predeterminada a una temperatura de transición al cristal o mayor, ya que la fuerza adhesiva entre la resina heterogénea aplicada en la superficie y la resina de poli(carbonato de alquileno) tipo granulado o viruta es excelente, el decapado de la resina heterogénea no se da incluso después del recubrimiento, y es importante para minimizar un efecto para la transparencia o propiedades mecánicas de la misma en el curso del procesado de la cápsula según la presente invención.

La resina de poli(carbonato de alquileno) según la presente invención incluye o un copolímero o un terpolímero, y puede usarse tanto de un tipo en que otra resina se mezcla con cada resina como un tipo en que otro material inorgánico se mezcla con cada resina.

Ejemplos de poli(carbonato de alquileno) pueden incluir uno o un polímero múltiple de dos o más seleccionados de óxido de etileno, óxido de propileno, glicidilalquiléter, acrilato de glicidilo y diglicidiléter.

El poli(carbonato de propileno) que tiene un peso molecular de 5.000 a 300.000 g/mol se usa como un ejemplo de la presente invención, aunque el ejemplo no se limita a él.

La resina heterogénea no tiene pegajosidad en el aire, la compatibilidad con la resina de poli(carbonato de alquileno) es importante, y es preferible seleccionar una materia que tenga miscibilidad en al menos una parte de la misma. Se selecciona una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de

vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico) y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).

5 Un peso molecular promedio en peso de la resina heterogénea no está limitado, aunque preferiblemente 5.000 a 200.000 g/mol, y más preferiblemente 10.000 a 200.000 g/mol. Además, un punto de fusión o un punto de ablandamiento de la resina heterogénea es preferiblemente 70 a 270°C y más preferiblemente 100 a 160°C, que es efectivo porque una capa de recubrimiento puede formarse de forma uniforme debido a la compatibilidad parcial con poli(carbonato de alquileño).

Además, es preferible que la resina heterogénea se disuelva en un disolvente alcohólico tal como etanol o propanol.

10 El bloqueo no se da al menos a 70°C o menos en la cápsula de poli(carbonato de alquileño) según la presente invención aplicando la resina heterogénea.

15 Además, para conseguir el objeto mencionado anteriormente, es preferible que los componentes que constituyen la cápsula de poli(carbonato de alquileño) incluyan 0,5 a 10 partes en peso de la resina heterogénea que se incluye en base a 100 partes en peso del poli(carbonato de alquileño). En el caso donde el contenido es menor que 0,5, como un espesor de recubrimiento es pequeño, es difícil mostrar una característica de prevención del bloqueo, y si el contenido es más de 10 partes en peso, el contenido puede afectar a las propiedades físicas del poli(carbonato de alquileño).

Además, es preferible que el espesor del recubrimiento de la resina heterogénea sea 0,05 a 100 µm. En el caso donde el contenido es menor que 0,05 µm, un efecto de la propiedad de bloqueo es insignificante, y en el caso donde el contenido es más de 100 µm, hay una desventaja en que se reduce la propiedad de procesado.

20 Además, la presente invención proporciona un método para fabricar una cápsula de poli(carbonato de alquileño), que incluye: aplicar una disolución de resina en que una resina heterogénea se disuelve a un poli(carbonato de alquileño); y eliminar un disolvente de la disolución de resina aplicada.

Primero, se describirá una etapa de aplicación de la disolución de resina en que la resina heterogénea se disuelve en poli(carbonato de alquileño).

25 En esta memoria, la resina heterogénea es una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico) y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).

30 La presente invención proporciona un método de fabricación de la cápsula de poli(carbonato de alquileño), en que se selecciona un disolvente adecuado para la resina heterogénea y se proporciona capacidad de humectación a la superficie del granulado o viruta de manera que el recubrimiento se realiza bien.

35 Para este fin, es preferible que el poli(carbonato de alquileño) y la resina heterogénea se mezclen manteniendo una capacidad de disolución, determinando una composición del disolvente para mejorar la capacidad de humectación, y seleccionando un tensioactivo apropiado. Además, el alcohol y un agente antiespumante pueden mezclarse para prevenir la inferioridad del recubrimiento debido a la existencia de espumas en el curso del procesado tal como un proceso de recubrimiento, y almacenaje y transporte de la disolución.

40 El disolvente puede usarse sin una limitación mientras el disolvente sea un disolvente orgánico o un disolvente acuoso que sea capaz de disolver la resina heterogénea.

45 Particularmente, entre las resinas heterogéneas mencionadas anteriormente, las resinas de poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno) (PBAT), poli(succinato de butileno) (PBS), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno) (PBSA), acetato de celulosa (CA), triacetato de celulosa (TAC), y poli(metacrilato de metilo) (PMMA) tienen una rápida velocidad de vaporización y alta solubilidad en un disolvente polar como acetona, cloruro de metileno (MC), acetato de propilenglicoléter (PGEA), metilacetona (MEK), tetrahidrofurano (THF) y similares, que son preferibles.

50 Además, en el caso de polivinilpirrolidona (PVP), acetato de poli(alcohol de vinilo) (PVAc) y poliamida, es preferible usar alcoholes inferiores tales como metanol, etanol e isopropanol como el disolvente, en el caso de poli(alcohol de vinilo) (PVA) y almidón, puede usarse agua como el disolvente, y en el caso de estirenobutadienoestireno (SBS), acrilonitrilobutadienoestireno (ABS), anhídrido estirenomaleico (SMA) y anhídrido etilenomaleico (EMA), es preferible usar un disolvente orgánico tal como tolueno, metilciclohexano y cloruro de metileno.

El contenido del sólido de la disolución de resina no está limitado en gran medida, pero es 1 a 50% y más preferiblemente 1 a 20%.

Un método de recubrimiento no está limitado en gran medida, y pueden usarse métodos de recubrimiento conocidos tales como recubrimiento por pulverización y recubrimiento por inmersión.

Después, se describirá una etapa de eliminación del disolvente de la disolución de resina aplicada.

5 En el caso donde se usa el disolvente orgánico, como el poli(carbonato de alquileno) puede disolverse junto, el secado se realizaría lo suficientemente rápido después del recubrimiento. Particularmente, en el caso donde se usa el disolvente orgánico polar, puede evitarse que el disolvente se infiltre en el granulado o viruta de poli(carbonato de alquileno) solo cuando el disolvente se vaporiza mientras entra en contacto con la superficie del granulado o la viruta. Para este fin, en el caso donde se usa el disolvente orgánico, debería realizarse invariablemente un curso de realización de secado por aire o nitrógeno inmediatamente después del recubrimiento.

10 En el caso donde se usa el disolvente acuoso, como el poli(carbonato de alquileno) no se hincha con el agua debido a la alta hidrofobicidad del poli(carbonato de alquileno), es innecesario reducir un tiempo de secado.

15 Sin embargo, se llega a la conclusión de que es preferible proporcionar el disolvente acuoso que tiene la tensión superficial de 55 dinas/cm o menos para formar una película de recubrimiento uniforme que tiene capacidad de humectación, es decir, capacidad de propagación debido a la hidrofobicidad del poli(carbonato de alquileno). Más preferiblemente, la tensión superficial está en el intervalo de 20 a 50 dinas/cm.

20 Sin embargo, como una disolución de recubrimiento acuosa debería aplicarse en la superficie hidrófoba, es ventajoso formar una composición de promoción de vaporización para aumentar la capacidad de humectación a la superficie de poli(carbonato de alquileno) y reducir un tiempo de secado de la humedad. Por consiguiente, en el caso del disolvente acuoso, se proporciona el método de fabricar la cápsula de poli(carbonato de alquileno) que incluye además un disolvente con base alcohólica y un tensioactivo para proporcionar el disolvente acuoso que tiene una tensión superficial de 55 dinas/cm o menos.

El tensioactivo puede seleccionarse a partir de los tensioactivos usados en pinturas o tinta acuosas, y puede usarse uno o una mezcla de dos o más de un tensioactivo con base no iónica, un tensioactivo con base aniónica y un tensioactivo con base catiónica.

25 Además, el disolvente con base alcohólica no está limitado en gran medida, aunque la capacidad de humectación puede mejorarse proporcionando el disolvente acuoso que tiene tensión superficial de 55 dinas/cm o menos adoptando uno o una mezcla de dos o más seleccionados de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol y similares.

Además, un disolvente con base alcohólica o un agente antiespumante con base de silicio pueden añadirse en una pequeña cantidad para evitar que las espumas se formen.

30 La disolución de recubrimiento fabricada por el método mencionado anteriormente tiene fuerte resistencia adhesiva a la superficie de poli(carbonato de alquileno) y puede formar una película de recubrimiento uniforme.

35 En el caso del disolvente acuoso, ejemplos de un método de aplicación de la disolución de resina incluyen un método de inmersión de hebras en una disolución de recubrimiento durante una etapa media y después la fabricación de granulados o virutas, y un método de aplicación de corte por granulador de corte para recubrir una superficie de manera que se realiza la extrusión en una disolución de recubrimiento, eliminación de la disolución aplicada en una cantidad excesiva por centrifugado, y realización del secado para formar una delgada película en la superficie.

40 En el caso de un disolvente no polar que no disuelve el poli(carbonato de alquileno), tal como tolueno, entre las disoluciones de recubrimiento que usan el disolvente orgánico, puede usarse un método de humectación de hebras y secado de hebras durante una etapa anterior, y un método de fabricación de granulados o virutas, inmersión de los granulados o las virutas en una disolución, eliminación de la disolución en una cantidad excesiva desde una superficie mediante un separador centrífugo, y realización del secado para formar una película de recubrimiento.

45 En el caso de la disolución de recubrimiento que disuelve poli(carbonato de alquileno), se ajusta un tiempo de secado para que sea muy corto, evitando así que el disolvente se infiltre en el poli(carbonato de alquileno). Para este fin, cuando las hebras pasan a través de un dispositivo de pulverización con forma de anillo, la disolución puede pulverizarse en una dirección cilíndrica de la hebra y directamente puede soplarse aire o nitrógeno posteriormente para realizar el secado, formando así una película de recubrimiento.

50 En el caso de los granulados fabricados como se describe anteriormente, el poli(carbonato de alquileno) puede exponerse en ambas secciones transversales del mismo según el método de fabricación, aunque un efecto anti-bloqueo no se reduce en gran medida. En un ensayo de bloqueo, el bloqueo se definió en base a una regulación ASTM D3003-94, una carga de 30 a 300 g/cm² se ajustó para proporcionarse calculando la carga proporcionada cuando los granulados o virutas se cargaron, y después de eso, la existencia del bloqueo se confirmó mientras cambiaba una temperatura. Como resultado, en las resinas, el bloqueo se evitó bajo una carga de hasta 300 g/cm² y a una temperatura de hasta 70°C, y si la carga se reducía, la temperatura a la que se evitaba el bloqueo podía

aumentarse a 100°C. Por consiguiente, como un método para aumentar la temperatura de prevención del bloqueo, puede evitarse una altura máxima de carga realizando junto el envasado en cajas de cartón.

En adelante, la presente invención se describirá en más detalle mediante los siguientes Ejemplos. Sin embargo, los siguientes Ejemplos se presentan para ilustrar aunque no van a limitar la presente invención.

5 Ejemplo 1. Fabricación de la disolución de resina

1) Se disolvió poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno) (peso molecular: 130.000 g/mol, PF: 120°C) en una concentración de 5% en cloruro de metileno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

2) Se disolvió poli(succinato de butileno) (peso molecular: 70.000 g/mol, PF: 113°C) en una concentración de 3% en cloruro de metileno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

10 3) Se disolvió poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno) (peso molecular: 80.000 g/mol, PF: 105°C) en una concentración de 3% en cloruro de metileno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

4) Se disolvió acetato de celulosa (peso molecular: 70.000 g/mol, PF: 220°C) en una concentración de 3% en acetona a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

15 5) Se disolvió triacetato de celulosa (peso molecular: 80.000 g/mol, PF: 260°C) en una concentración de 3% en acetona a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

6) Se disolvió poli(metacrilato de metilo) (peso molecular: 300.000 g/mol, PF: 160°C) en una concentración de 3% en acetona a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

7) Se disolvió polivinilpirrolidona (peso molecular: 40.000 g/mol, PF: 150°C) en una concentración de 3% en etanol a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

20 8) Se disolvió polivinilpirrolidona (peso molecular: 40.000 g/mol, PF: 150°C) en una concentración de 5% en agua a 50°C, se añadió etanol para realizar la dilución a una concentración de 3%, se añadió 0,1% de polioxietileno, y el material resultante se almacenó en una botella con un tapón.

9) Se disolvió acetato de poli(alcohol de vinilo) (peso molecular: 100.000 g/mol, PA: 70°C) en una concentración de 3% en etanol a 50°C y después se almacenó en una botella con tapón.

25 10) Se disolvió poli(alcohol de vinilo) (peso molecular: 80.000 g/mol, PF: 200°C) en una concentración de 5% en agua a 50°C, se realizó la dilución mediante etanol a una concentración de 3%, se añadió 0,1% de polioxietileno que tenía un peso molecular de 400 g/mol y se agitó bien, se ajustó la tensión superficial a 50 dinas/cm o menos y el material resultante se almacenó en una botella con un tapón.

30 11) Se disolvió almidón (peso molecular: 200.000 g/mol, PA: 80°C) en una concentración de 3% en agua a 50°C, se añadió 0,1% de polioxietileno que tenía el peso molecular de 400 g/mol, y el material resultante se almacenó en una botella con un tapón.

12) Se disolvió estirenobutadienoestireno (peso molecular: 150.000 g/mol, PA: 150°C) en una concentración de 3% en tolueno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

35 13) Se disolvió acrilonitrilobutadienoestireno (peso molecular: 200.000 g/mol, PA: 150°C) en una concentración de 3% en tolueno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

14) Se disolvió anhídrido estirenomaleico (peso molecular: 200.000 g/mol, PA: 120°C) en una concentración de 3% en tolueno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

15) Se disolvió anhídrido etilenomaleico (peso molecular: 200.000 g/mol, PA: 250°C) en una concentración de 3% en tolueno a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

40 16) Se disolvió poliamida (compañía fabricante: Thomas Swan & Co., Ltd. (RU), nombre del producto: CASAMID 878, PA: 150°C) en una concentración de 4% en etanol a 50°C y después se almacenó en una botella con un tapón.

Ejemplo 2

45 Se extruyó poli(carbonato de propileno) que tenía el peso molecular promedio en peso de 150.000 g/mol en la extrusora y, al mismo tiempo, se pasó a una velocidad de 10 m/min mientras se sumergía en disolución de resina 1) del Ejemplo 1, y se pasó a través de la cortina de aire a 40°C para formar una película de recubrimiento seca. La hebra en la que la película de recubrimiento se aplicó se usó para fabricar granulados usando una máquina de peletización. Una carga de 250 g/cm² se aplicó al granulado recubierto, el granulado se dejó a 70°C durante 24 horas y se confirmó si se dio o no el bloqueo.

Ejemplo 3

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 2) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó la prueba de bloqueo.

Ejemplo 4

5 La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 3) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 5

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 4) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 6

10 La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 5) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 7

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 6) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

15 Ejemplo 8

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 7) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 9

20 La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 8) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 10

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 9) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 11

25 La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 10) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 12

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 11) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

30 Ejemplo 13

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 12) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 14

35 La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 13) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 15

La película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó usando disolución de resina 14) del Ejemplo 1 como la disolución en el Ejemplo 2, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 16

40 La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 2, la película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó mediante la disolución de resina 15) del Ejemplo 1, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 17

La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 2, el corte por granulador de corte se realizó mientras se realizaba la extrusión en la disolución de resina 8) del Ejemplo 1 para fabricar el granulado, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 18

- 5 La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 17, la película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó mediante la disolución de resina 10) del Ejemplo 1, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 19

La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 17, la película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó mediante la disolución de resina 11) del Ejemplo 1, y se realizó el ensayo de bloqueo.

- 10 Ejemplo 20

La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 17, se usó poli(carbonato de etileno) que tiene el peso molecular promedio en peso de 200.000 g/mol en vez de poli(carbonato de propileno) para fabricar el granulado, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 21

- 15 La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 17, se mezclaron poli(carbonato de propileno) y PBAT en una relación en peso de 1:1 en vez de poli(carbonato de propileno) para fabricar el granulado extrudido, se realizó el recubrimiento y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo 22

- 20 La fabricación se realizó mediante el mismo método que en el Ejemplo 2, la película de recubrimiento se formó y el granulado se fabricó mediante la disolución de resina 16) del Ejemplo 1, y se realizó el ensayo de bloqueo.

Ejemplo comparativo 1

El granulado que tiene el peso molecular promedio en peso de 150.000 g/mol se fabricó sin una etapa de recubrimiento, y se realizó el ensayo de bloqueo.

- 25 Los resultados del ensayo de bloqueo de los Ejemplos 2 a 22 y el Ejemplo comparativo 1 se describen en la Tabla 1. En el ensayo de bloqueo, bajo una condición de una carga de 250 g/cm² y una temperatura de 70°C, el caso donde las partículas de granulado se separaron las unas de las otras se representó por el término "ninguno", y el caso donde las partículas de granulado se aglomeraron las unas con las otras para formar un coágulo y no se separaron las unas de las otras se representó por el término "existencia". Además, podría verse que el bloqueo no se dio bajo la condición de la carga de 30 g/cm² y la temperatura de 100°C durante 12 horas.

- 30 Tabla 1. Resultados del ensayo de bloqueo a una carga de 250 g/cm² y una temperatura de 70°C

	Existencia de bloqueo
Ejemplo 2	Ninguno
Ejemplo 3	Ninguno
Ejemplo 4	Ninguno
Ejemplo 5	Ninguno
Ejemplo 6	Ninguno
Ejemplo 7	Ninguno
Ejemplo 8	Ninguno
Ejemplo 9	Ninguno
Ejemplo 10	Ninguno
Ejemplo 11	Ninguno
Ejemplo 12	Ninguno

Ejemplo 13	Ninguno
Ejemplo 14	Ninguno
Ejemplo 15	Ninguno
Ejemplo 16	Ninguno
Ejemplo 17	Ninguno
Ejemplo 18	Ninguno
Ejemplo 19	Ninguno
Ejemplo 20	Ninguno
Ejemplo 21	Ninguno
Ejemplo 22	Ninguno
Ejemplo comparativo 1	Existencia

A partir de los resultados del ensayo de bloqueo, se confirmó que el método de encapsulado mediante recubrimiento de la superficie de poli(carbonato de alquileno) de la presente invención podría prevenir el bloqueo a la temperatura de transición del cristal o mayor para asegurar la conveniencia en el curso del transporte y almacenaje.

- 5 Además, el poli(carbonato de alquileno) de los Ejemplos 2 a 22 y el Ejemplo comparativo 1 fabricado mediante la presente invención se usaron para fabricar una película de moldeo mediante extrusión, una lámina se fabricó mediante el método del calandrado, se midieron las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción y deformación por tracción) en base a la norma ASTM D638, y los resultados se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de medida de resistencia a la tracción y deformación por tracción después del recubrimiento

	Resistencia a la tracción (MPa)	Deformación por tracción (%)
Ejemplo 2	30,92	20
Ejemplo 3	31,10	25
Ejemplo 4	29,13	25
Ejemplo 5	29,53	30
Ejemplo 6	28,3	30
Ejemplo 7	29,1	15
Ejemplo 8	29,89	20
Ejemplo 9	31,12	10
Ejemplo 10	30,3	20
Ejemplo 11	33,12	20
Ejemplo 12	32,13	10
Ejemplo 13	28,88	20
Ejemplo 14	31,19	30
Ejemplo 15	31,56	10
Ejemplo 16	29,6	10
Ejemplo 17	30,5	20

Ejemplo 18	31,6	20
Ejemplo 19	28,97	20
Ejemplo 20	29,5	20
Ejemplo 21	29,76	30
Ejemplo 22	29,10	10
Ejemplo comparativo 1	29,03	20

5 Como se describe en la Tabla 2, la lámina de poli(carbonato de alquileno) de los Ejemplo 2 a 22 fabricadas mediante la presente invención tenían resistencia a la tracción y deformación por tracción que eran apenas diferentes de las de la lámina del Ejemplo comparativo 1 sin la etapa de recubrimiento de la resina heterogénea, y por consiguiente se confirmó que no había diferencia en las propiedades mecánicas del poli(carbonato de alquileno) incluso aunque la capa de recubrimiento de la resina heterogénea estuviera presente. Por consiguiente, podía verse que un efecto a un proceso posterior al procesado se minimizaría seleccionando la resina heterogénea que tuviera compatibilidad parcial con poli(carbonato de alquileno).

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una cápsula de poli(carbonato de alquileno), que comprende:
 - aplicar una disolución de resina en que se disuelve una resina heterogénea a un poli(carbonato de alquileno); y
 - eliminar un disolvente de la disolución de resina aplicada,
- 5 En donde la resina heterogénea es una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico), y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).
- 10
2. El método de fabricación de una cápsula de poli(carbonato de alquileno) según la reivindicación 1, en donde el disolvente es un disolvente orgánico.
3. El método de fabricación de una cápsula de poli(carbonato de alquileno) según la reivindicación 1, en donde el disolvente es un disolvente acuoso que tiene una tensión superficial de 55 dinas/cm o menos.
- 15
4. El método de fabricación de una cápsula de poli(carbonato de alquileno) según la reivindicación 3, en donde el disolvente acuoso incluye además un disolvente con base alcohólica y un tensioactivo.
5. Una cápsula de poli(carbonato de alquileno) obtenible mediante el método según la reivindicación 1, en que una resina heterogénea se aplica a una superficie de poli(carbonato de alquileno), en donde la resina heterogénea es una o una mezcla de dos o más seleccionadas de poliamida, poli(adipato de butileno-co-tereftalato de butileno), poli(succinato de butileno), poli(succinato de butileno-co-adipato de butileno), acetato de celulosa, triacetato de celulosa, poli(metacrilato de metilo), polivinilpirrolidona, acetato de poli(alcohol de vinilo), poli(alcohol de vinilo), almidón, estirenobutadienoestireno, acrilonitrilobutadienoestireno, anhídrido estirenomaleico, anhídrido etilenomaleico, poli(ácido láctico), y un copolímero de lactida-glicolida (PLGA; poli D,L-lactida-co-glicolida).
- 20
6. La cápsula de poli(carbonato de alquileno) según la reivindicación 5, en donde el poli(carbonato de alquileno) incluye uno o un polímero múltiple de dos o más seleccionados de óxido de etileno, óxido de propileno, glicidilalquiléter, acrilato de glicidilo y diglicidiléter.
- 25
7. La cápsula de poli(carbonato de alquileno) según la reivindicación 5, en donde 0,5 a 10 partes en peso de la resina heterogénea se incluye en base a 100 partes en peso del poli(carbonato de alquileno).