

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 880**

51 Int. Cl.:

B65B 29/00 (2006.01)

B65B 31/00 (2006.01)

B65B 69/00 (2006.01)

B65D 88/16 (2006.01)

C07D 319/12 (2006.01)

C08G 63/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2014 PCT/EP2014/058592**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177512**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2014 E 14723376 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2991903**

54 Título: **Procedimiento de almacenamiento y/o transporte de partículas de lactida**

30 Prioridad:

02.05.2013 EP 13166320

23.09.2013 EP 13185567

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

17.06.2019

73 Titular/es:

PURAC BIOCHEM BV (100.0%)

Arkelsedijk 46

4206 AC Gorinchem, NL

72 Inventor/es:

ROOZEN, LAMBERTUS, HENDRICUS;

KAMP, JOHANNES, ADRIANUS;

VAN DER VOORT MAARSCHALK, KEES y

WIERINGA, MAARTEN, HENDRIK

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 716 880 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 de almacenamiento y/o transporte de partículas de lactida

Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de un procedimiento para el almacenamiento y/o el transporte de partículas sólidas de lactida en un recipiente, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas: a) insertar las partículas de lactida en el recipiente, b) almacenar y/o transportar las partículas de lactida durante un periodo de tiempo en el recipiente, y c) retirar las partículas de lactida del recipiente. La invención también versa acerca del uso de un recipiente optimizado para el almacenamiento y/o el transporte de partículas de lactida.

Antecedentes de la invención

10 Se conoce un procedimiento del tipo descrito en el párrafo inicial como tal, por ejemplo por la publicación de patente US8203008, otorgada a nombre del presente solicitante. Más en particular, este documento describe las partículas de lactida que tienen una cierta relación de superficie/volumen, que son suficientemente estables para ser almacenadas y transportadas a temperatura ambiente, y que tienen una suficiente calidad para su uso como material de partida para la producción de polilactida (PLA) u otros productos que contienen lactida. En experimentos
15 a escala de laboratorio, se han almacenado pequeñas cantidades de partículas de lactida en bolsas estancas al aire y estancas al vapor, que comprenden una bolsa interna de polietileno contenida en una bolsa de aluminio.

En el almacenamiento y el transporte actuales de lactida (denominada a veces “di-lactida”) en forma de material
20 particulado en cantidades de producción a gran escala, se utilizan de forma generalizado lo que se denomina octabines (recipientes prismáticos octogonales) como un recipiente de partículas de lactida. Los recipientes prismáticos octogonales son recipientes estandarizados de grandes dimensiones fabricados de cartón grueso, estando dotados, opcionalmente, de una bolsa interna de polietileno (revestimiento interno). La parte principal de la profundidad es de 120 cm y varía en altura desde 50 cm hasta 200 cm. Su capacidad es, normalmente, de aproximadamente 1.000 kg pero las unidades más grandes pueden almacenar incluso 1.700 kg. El vaciado se facilita bien inclinando el recipiente prismático octogonal, abriendo un agujero en su lateral o bien mediante succión.

25 El solicitante ha observado que en ciertas circunstancias, la descarga de las partículas de lactida de un recipiente prismático octogonal provoca problemas. Más específicamente, una salida continua de las partículas de lactida del recipiente prismático octogonal no siempre se produce en tales circunstancias. Un vaciado completo y controlado del recipiente necesita medidas adicionales, que pueden incluso dar lugar a la destrucción del recipiente prismático octogonal, de forma que se aumenten el tiempo de manipulación y/o los costes de la etapa de descarga.

30 La invención tiene como objetivo solucionar o al menos mitigar el problema técnico mencionado anteriormente. Más en particular, la invención tiene como objetivo proporcionar un procedimiento para almacenar y/o transportar partículas de lactida, en el que se puede obviar con facilidad el flujo dificultado de las partículas al exterior del recipiente. El procedimiento inventado debería ser, además, rentable y fácilmente implementable en cadenas de abastecimiento.

Sumario de la invención

Estos y otros objetos posibles de la invención se logran mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

La invención se basa en el reconocimiento por parte de los inventores de que la estructura inflexible de recipientes prismáticos octogonales es una razón fundamental de que no se pueda obviar con facilidad la reducción de la fluidez de la lactida en forma de material particulado. La invención se basa, además, en una percepción mejorada en el
40 comportamiento de las partículas de lactida en diversas condiciones. Los inventores han descubierto que en ciertas condiciones las partículas de lactida pueden volverse ligeramente pegajosas, lo que provoca la formación de grumos. Tales grumos cambian el comportamiento del flujo libre reduciendo la fluidez y evitan la salida de las partículas de lactida durante la descarga del material de lactida de los recipientes prismáticos octogonales. Sin embargo, debido a su mayor flexibilidad, se logra una mejor salida cuando se utilizan grandes bolsas que comprenden al menos una capa flexible de material plástico, en vez de recipientes prismáticos octogonales como
45 recipientes para partículas de lactida. Para la ejecución apropiada del presente procedimiento inventado es importante que el número de piezas de cartón sea tan bajo como sea posible, y que tales piezas estén preferentemente ausentes por completo en el recipiente. En los recipientes utilizados en el procedimiento según la invención, la mayoría de la resistencia mecánica durante el almacenamiento y/o el transporte es proporcionada por la capa flexible de material plástico.
50

Una bolsa grande, también denominada FIBC (recipiente intermedio flexible de gran capacidad), bolsa de gran capacidad, súper saco, o bolsa gigante, es un recipiente que tiene grandes dimensiones para el almacenamiento y/o el transporte de productos fluidos secos. Normalmente miden aproximadamente 110 centímetros en diámetro o aproximadamente 100 cm en cuadrado y varían en altura entre 100 y 300 centímetros, dotándolos de una capacidad
55 de al menos un par de centenares de kg. Las bolsas están normalmente dotadas de uno, dos o cuatro ganchos de

- izado. En su construcción mínima, una bolsa grande comprende una única capa, preferentemente tejida, de material plástico flexible, como polietileno o polipropileno, estando formada dicha capa como un recipiente similar a una bolsa. La flexibilidad de tales bolsas grandes permite que sean tratadas aplicando fuerzas mecánicas, como dando patadas o golpes al recipiente, para mejorar el comportamiento de flujo de las partículas de lactida y reducir el tamaño de los grumos. Tales tratamientos no son deseados cuando se utilizan recipientes prismáticos octogonales, que pueden dañarse por tales acciones debido a su estructura externa inflexible de cartón. La parte principal de la resistencia mecánica de una bolsa grande es proporcionada por la o las capas flexibles de material plástico (tejido). En función de las propiedades físicas de las partículas de lactida que han de ser almacenadas y/o transportadas, un experto puede seleccionar un tipo adecuado de grosor de dichas una o más capas.
- 5
- 10 El procedimiento según la invención puede aplicarse en diversos tipos de partículas de lactida, como microgránulos, pastillas y gránulos. Sin embargo, la medida inventiva es especialmente eficaz en caso de que la lactida esté disponible en forma de copos o forma de polvo. Se debe hacer notar que la lactida puede existir en tres estructuras geométricas distintas, que tienen una relación diaestereomérica. Estas distintas estructuras pueden distinguirse como R,R-lactida (o D-lactida), S,S-lactida (o L-lactida) y R,S-lactida (o meso-lactida). El procedimiento inventado es especialmente útil para almacenar y/o transportar partículas de D-lactida o L-lactida al igual que mezclas de partículas fabricadas de estas dos lactidas. Se debe hacer notar, además, que la L-lactida puede comprender una pequeña cantidad de otro isómero, tal como D-lactida o R,S-lactida. Esta cantidad es normalmente inferior a 20% en peso, preferentemente inferior a 10% en peso, más preferentemente inferior a 5% en peso y, lo más preferentemente, inferior a 2% en peso.
- 15
- 20 Una realización interesante del procedimiento según la invención se caracteriza porque la bolsa grande es sometida a una operación de aplastamiento mecánico antes de retirar las partículas de lactida de la bolsa grande. Tal operación puede aplicarse en el caso en el que una parte sustantiva de las partículas de lactida presentes en la bolsa grande se aglomere formando grumos. El procedimiento de formación de aglomerados también es denominado "apelmazamiento". En tal situación, se puede colocar la bolsa grande en una herramienta de aplastamiento, que provoque una fuerza mecánica sobre la bolsa grande, como aplastamiento, compresión, martilleo, vibración, etc. Esta fuerza mecánica provoca que se rompan las uniones entre las partículas en aglomeraciones, de forma que las partículas puedan volver a fluir libremente.
- 25
- Otra realización interesante del procedimiento inventado tiene la característica de que se selecciona el gas químicamente inerte entre dióxido de carbono, nitrógeno y argón o una mezcla de los mismos. Dicho llenado de la bolsa grande puede verse afectado de diversas formas. Por lo tanto, las bolsas grandes vacías y plegadas pueden inflarse en primer lugar con un gas como aire (seco) y, subsiguientemente, ser lavadas con un gas químicamente inerte. Las bolsas grandes vacías y plegadas también pueden inflarse directamente, sin embargo, con un gas inerte. Aunque el dióxido de carbono y el argón funcionan bien, el uso de nitrógeno y, especialmente, de nitrógeno seco, es preferible en la presente realización de la invención.
- 30
- 35 Según la invención, la bolsa grande se cierra después de que se ha insertado en su interior la lactida. Esta medida provoca que el suministro no deseado de humedad y/o de oxígeno desde el exterior inmediato a la bolsa grande a la lactida en forma de material particulado sea limitado. Esto es especialmente eficaz en caso de que la lactida tenga que ser almacenada o transportada durante un gran periodo de tiempo. Preferentemente, el cierre de la bolsa grande se realiza sellando los extremos abiertos en lo que se denomina boca de entrada de la capa flexible de material plástico.
- 40
- Según la invención, la bolsa grande se evacua después de que se ha insertado en su interior la lactida y antes de que se cierre la bolsa grande. Mediante evacuación, se retira sustancialmente cualquier gas presente en el interior del recipiente de bolsa grande lleno de lactida. Como consecuencia, mediante tal evacuación también se pueden eliminar pequeñas trazas de oxígeno y/o de humedad no deseadas que pueden estar mezcladas con el gas químicamente inerte del interior de la bolsa grande. Por lo tanto, esta medida reduce el riesgo de la formación de subproductos mediante una reacción con las partículas de lactida.
- 45
- Otra realización más del procedimiento inventado se caracteriza porque la al menos una capa de la bolsa grande está dotada de un revestimiento interno que tiene una capa barrera contra la humedad. La presencia de tal capa barrera contra la humedad provoca que se minimice la penetración de humedad no deseada del entorno. Tal capa puede proporcionarse directamente sobre la capa flexible de material plástico. Como alternativa, dicha capa barrera contra la humedad también puede estar presente como una bolsa estratificada autoportante colocada en el interior de la capa flexible del recipiente de bolsa grande. Sin embargo, se prefiere que la capa barrera contra la humedad presente sea como una capa laminada (por ejemplo, intercalada entre dos capas de poliolefina).
- 50
- Otra realización distinta del procedimiento inventado tiene la característica de que el revestimiento interno está dotado de una capa barrera contra el oxígeno. La presente de tal capa barrera contra el oxígeno provoca que se minimice la penetración de oxígeno no deseado del entorno. Tal capa puede estar dotada de la capa barrera contra la humedad en un revestimiento intermedio. Como alternativa, dicha capa barrera contra el oxígeno también puede estar presente como una bolsa estratificada autoportante colocada en el interior de la capa flexible del recipiente de
- 55

bolsa grande. Sin embargo, es preferible que la capa barrera contra el oxígeno esté presente como una capa laminada (por ejemplo, intercalada entre dos capas de poliolefina).

5 Se describe el uso de una bolsa grande que comprende al menos una capa flexible de un material plástico para el almacenamiento y/o el transporte de lactida en forma de material particulado. Dicha bolsa grande se caracteriza, preferentemente, porque la al menos una capa de bolsa grande está dotada de una capa barrera contra la humedad y/o porque la al menos una capa (también) está dotada de una capa barrera contra el oxígeno. El uso de estos tipos de bolsas grandes en el almacenamiento y/o el transporte de partículas de lactida tiene la ventaja de que se puede obviar con facilidad mediante medios mecánicos sencillos una posible salida de las partículas de lactida debido a la formación de grumos.

10 **Breve descripción del dibujo**

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de las realizaciones descritas de aquí en adelante, y serán elucidados con referencia a las mismas.

En el dibujo:

15 La Figura 1 muestra un recipiente implementado como un recipiente prismático octogonal para el almacenamiento y/o el transporte de partículas de lactida (no según la invención), y la Figura 2 muestra un recipiente implementado como una bolsa grande para el almacenamiento y/o el transporte de partículas de lactida (según la presente invención).

Se hace hincapié en que las Figuras son esquemáticas y no están a escala.

Descripción detallada de realizaciones

20 En un experimento comparativo, se investigaron el almacenamiento y el transporte de partículas de lactida en un recipiente no según la invención (implementado como un recipiente prismático octogonal) y en un recipiente según la presente invención (implementado como una bolsa grande). Para ese fin, un recipiente prismático octogonal del tipo de doble bolsa (volumen de 600 kg) que tiene un revestimiento interno de polietileno con una capa barrera contra el oxígeno y una capa barrera contra la humedad fue llenado con copos de lactida (PURALACT L). Una bolsa grande
25 (volumen de 600 kg) que tenía un revestimiento interno de polietileno con una capa barrera contra el oxígeno y una capa barrera contra la humedad fue llenada hasta aproximadamente un 70% en volumen con copos de lactida (PURALACT L). Antes del llenado, ambos tipos de recipientes fueron levados con una corriente de gas nitrógeno. Tras la operación de llenado con lactida, ambos recipientes fueron sellados y, subsiguientemente, almacenados durante 30 días a una temperatura de 40°C. Antes y después del periodo de almacenamiento, se determinaron el
30 contenido de humedad y la acidez de la lactida.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un recipiente prismático octogonal 1, que está colocado en una paleta 2 de carga. Los lados verticales 3 del recipiente prismático octogonal tienen una circunferencia horizontal de ocho lados y están fabricados de cartón. El recipiente prismático octogonal está cubierto en la parte superior y en la parte inferior con cubiertas separables 4 de cartón. El recipiente prismático octogonal comprende un revestimiento
35 interno de polietileno (no mostrado), que está dotado de una capa de aluminio como una capa barrera contra la humedad y una capa barrera contra el oxígeno.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una bolsa grande 11, que está fabricada de una capa tejida flexible de polietileno y/o de polipropileno. El recipiente de bolsa grande está dotado de cuatro ganchos 12 para izar la bolsa grande. También está dotado de una boca 13 de entrada en la parte superior de la bolsa grande y de una boca de salida (o boca de descarga) en la parte inferior de la bolsa grande (no mostrada). En el interior de la capa flexible de la bolsa grande, hay fijado un revestimiento interno laminado (no mostrado) de una capa de aluminio intercalada entre dos capas de polietileno. El revestimiento interno también está dotado de una boca de entrada y de una boca de salida. Dichas bocas pueden estar selladas para evitar la entrada de gas atmosféricos. Las bocas fijadas a la capa flexible pueden cerrarse por medio de cuerdas cortas 14.

45 Tras los 30 días de almacenamiento a 40°C de las partículas de lactida, pareció que se había producido cierta formación de grumos (“apelmazamiento”) en ambos tipos de recipientes, lo que provocó problemas de salida de los copos de lactida durante el vaciado de los recipientes. Sin embargo, la salida de la lactida de los recipientes de bolsa grande parecía ser significativamente mejor y más rápida que la del recipiente prismático octogonal. Además, las dimensiones de los grumos restantes en la bolsa grande pudieron reducirse con facilidad aplicando fuerzas mecánicas (aplastamiento o golpeo de la capa plástica flexible del recipiente). La reducción de los grumos de lactida en el recipiente prismático octogonal pareció ser más difícil, dado que no fueron posibles acciones mecánicas comparables en vista de los daños previstos a las superficies de cartón que rodean dicho recipiente prismático octogonal.

55 Se almacenaron los mismos recipientes con el mismo material de lactida (de nuevo, en forma de copos) durante 90 días a la misma temperatura de 40°C. Tras este periodo, pareció que se había producido un apelmazamiento

5 importante en ambos recipientes. La extracción de la lactida del recipiente prismático octogonal solo fue posible tras la destrucción del recipiente prismático octogonal. La lactida no pudo ser retirada de una forma sencilla de la bolsa grande, ni siquiera tras la aplicación de la acción mecánica sencilla de patear, golpear o aplastar el exterior de este recipiente. Sin embargo, las dimensiones de los grumos de lactida podrían reducirse mediante una operación de aplastamiento mecánico aplicada sobre el recipiente antes de retirar la lactida. Con este fin, se colocó la bolsa grande sobre una paleta de carga en un aparato hidráulico de aplastamiento. Debido a la pared flexible de la bolsa grande, este aparato fue capaz de ejercer sobre el recipiente una presión de varios centenares de kilopascales. Durante dicha operación de aplastamiento, los grumos se desintegraron sustancialmente formando polvo de lactida, sin daños a la bolsa grande. Tal operación de aplastamiento no podía ser aplicada a recipientes prismáticos octogonales, debido al daño inmediato de las paredes externas de cartón.

10 Algunos experimentos sencillos mostraron el efecto de las capas barrera contra el oxígeno y contra la humedad. En ausencia de estas capas, el contenido de humedad y de oxígeno en los recipientes (tanto el recipiente prismático octogonal como el de tipo bolsa grande) pareció ser mayor que cuando estas capas estaban presentes.

15 En resumen, los experimentos descritos anteriormente muestran claramente que el almacenamiento y/o el transporte de partículas de lactida en recipientes de bolsa grande tienen una clara ventaja con respecto a su almacenamiento en recipientes prismáticos octogonales. Esto es debido a que las bolsas grandes son flexibles mientras que los recipientes prismáticos octogonales no lo son. Esta diferencia permite una manipulación mecánica de las bolsas grandes en caso de grumos formados por las partículas de lactida, mientras que tal manipulación no es posible para recipientes prismáticos octogonales.

20 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en el dibujo y en la anterior descripción, se debe considerar que tal ilustración y tal descripción son ilustrativas o ejemplares y no restrictivas. La invención no está limitada a las realizaciones divulgadas. Los expertos en la técnica pueden comprender y efectuar otras variaciones de las realizaciones divulgadas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas.

25 En las reivindicaciones, las palabras "que comprende" no excluyen otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en reivindicaciones distintas entre sí no indica que no se pueda utilizar una combinación de estas medidas de forma ventajosa. No se debería interpretar ningún signo de referencia en las reivindicaciones como limitante del alcance de estas reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de almacenamiento y/o transporte de partículas sólidas de lactida en un recipiente, **caracterizado porque** el recipiente es una bolsa grande que comprende al menos una capa flexible de un material plástico, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:
 - 5 - llenar una bolsa grande que comprende al menos una capa flexible de un material plástico con un gas químicamente inerte,
 - insertar las partículas de lactida en la bolsa grande,
 - vaciar la bolsa grande,
 - cerrar la bolsa grande,
 - 10 - almacenar y/o transportar las partículas de lactida durante un periodo de tiempo en la bolsa grande, y
 - retirar las partículas de lactida de la bolsa grande.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se somete a la bolsa grande a una operación de aplastamiento mecánico antes de retirar las partículas de lactida de la bolsa grande.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** se selecciona el gas químicamente inerte entre dióxido de carbono, nitrógeno y argón, o una mezcla de los mismos.
 - 15
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la al menos una capa de la bolsa grande está dotada de un revestimiento interno que tiene una capa barrera contra la humedad.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el revestimiento interno también está dotado de una capa barrera contra el oxígeno.
 - 20

