

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 712**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/00** (2006.01)  
**B65D 41/00** (2006.01)  
**C08G 63/181** (2006.01)  
**C08G 63/672** (2006.01)  
**C08G 63/91** (2006.01)  
**C08L 67/02** (2006.01)  
**B29L 31/00** (2006.01)  
**B29K 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2016 PCT/EP2016/051129**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016 WO16124404**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2016 E 16701134 (5)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3253547**

54 Título: **Procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada y piezas pequeñas de plástico de pared delgada**

30 Prioridad:

**06.02.2015 CH 1602015**

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

**01.04.2020**

73 Titular/es:

**ALPLA-WERKE ALWIN LEHNER GMBH UND CO.  
 KG (100.0%)  
 Allmendstrasse 81  
 6971 Hard, AT**

72 Inventor/es:

**SIEGL, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 751 712 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 fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada y piezas pequeñas de plástico de pared delgada.

5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere también a piezas pequeñas de plástico de pared delgada.

10 Por piezas pequeñas de plástico en el sentido de la presente invención se entienden cierres, por ejemplo para embalajes de bebidas, partes de embalaje, como por ejemplo hombros de un tubo, embalajes completos, como por ejemplo vasos, recipientes de tipo cápsula y embalajes en forma de blíster (pastillas monodosis, del alemán "Pad") para café, cacao o té y similares. Como de pared delgada en el sentido de la presente invención se consideran piezas pequeñas de plástico que presentan un grosor de pared medio inferior a 1,5 mm.

15 Las piezas pequeñas de plástico de pared delgada de este tipo se fabrican, usualmente, a partir de plásticos estándar como, por ejemplo, polietileno (PE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), poliestireno (PS) o cloruro de polivinilo (PVC). Dado que las piezas pequeñas de plástico hechas de estos plásticos estándar presentan propiedades de barrera únicamente relativamente malas, no en último término, a causa de la delgadez de las paredes, con respecto al oxígeno, el dióxido de carbono y el vapor de agua, se prevén usualmente, durante  
20 la fabricación de piezas pequeñas de plástico hechas con estos materiales, capas de barrera adicionales o los plásticos deben ser mezclados, antes de su procesamiento como piezas pequeñas de plástico, con aditivos de barrera. Como capa de barrera se utilizan, por ejemplo, copolímero de etileno vinilalcohol (EVOH), ácido poliglicólico (PGA) o poliamida. En muchas ocasiones se utilizan también revestimientos de las piezas pequeñas de plástico con revestimientos de plasma, por ejemplo revestimientos de carbono (DLC) o, también, revestimientos  
25 delgados de titanio, aluminio o monóxido de silicio, con el fin de conseguir las propiedades de barrera exigidas.

La fabricación de piezas pequeñas de plástico de pared delgada de este tipo tiene lugar, usualmente, mediante termoconformado (embutición) a partir de una lámina de varias capas. La fabricación de láminas de varias capas es relativamente sencilla y está ampliamente difundida en el mercado. El termoconformado (embutición) de láminas es relativamente sencillo y está ampliamente difundido en el mercado. El termoconformado (embutición) representa un ámbito de aplicación clásico, en especial para la fabricación de embalajes, por ejemplo, en la industria alimentaria y se ha probado desde hace suficientes años.

30 La utilización de láminas o placas de varias capas durante el termoconformado se demuestra, sin embargo, como negativa para el reciclaje dado que las piezas pequeñas de plástico de varias capas se pueden separar, si ello es posible, únicamente con gran dificultad de los materiales individuales. En el caso del termoconformado se produce además una rejilla estampada que se puede suministrar con dificultad o no se puede suministrar al proceso de reciclaje. Por ello no se pueden alcanzar con frecuencia las cuotas de reciclaje deseadas o también ordenadas.

40 En el documento WO 2015/015243 A1 se describe un recipiente de plástico el cual está fabricado con furanoato de polietileno, mediante un proceso de soplado y estirado a partir de una preforma. De la publicación no se pueden deducir, sin embargo, informaciones acerca de las propiedades reológicas, en especial con respecto a la viscosidad y el contenido de agua del plástico utilizado.

45 En el documento WO 2013/158477 A1 se describe una cápsula de capa individual formada con furanoato de polietileno recién fabricado o regenerado. La cápsula de capa individual está fabricada en un procedimiento de moldeo por inyección.

50 Gruter Gert-Jan et al. describen en el artículo "Accelerating research into bio-based FDCA-polyesters by using small scale parallel film reactors", en COMBINATORIAL CHEMISTRY AND HIGH THROUGHPUT SCREENING, BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS, NL, tomo 15, Nº 2, enero de 2012 (01-2012), páginas 180-188, ISSN 1386-2073 un proceso de screening para el desarrollo de un catalizador para la fabricación de furanoato de polietileno.

55 La presente invención se plantea por ello el problema de remediar las desventajas explicadas de las piezas pequeñas de plástico de pared delgada del estado de la técnica. Se debe crear un procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada de este tipo con el cual se puedan fabricar piezas pequeñas de plástico las cuales, tras su utilización según lo establecido, se puedan reciclar con mayor facilidad.

60 La solución de este problema consiste en un procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada que presenta las características citadas en la reivindicación 1. El problema se resuelve también, según la invención, mediante piezas pequeñas de plástico de pared delgada las cuales presentan las características de la reivindicación del dispositivo correspondiente. Los perfeccionamientos y/o variantes de realización ventajosas de la invención constituyen el objeto de las reivindicaciones subordinadas.

65 La invención propone un procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada con un grosor de pared medio inferior a 1,5 mm, en el cual las piezas pequeñas de plástico son fabricadas, mediante un

procedimiento de moldeo por inyección de plástico, a partir de furanoato de polietileno (PEF) con una viscosidad de entre 0,4 dl/g y 0,7 dl/g, preferentemente inferior a 0,6 dl/g, medida según un procedimiento de medición análogo a ASTM D4603, que describe el test para materiales PET, siendo un contenido de agua, durante la inyección de plástico, inferior a 100 ppm. De forma ideal el contenido de agua es inferior a 30 ppm durante la inyección de plástico.

Mediante la utilización de furanoato de polietileno (PEF) con una viscosidad muy pequeña se pueden fabricar las piezas pequeñas de plástico de forma muy económica mediante un procedimiento de inyección de plástico. La viscosidad se determina, en este caso, mediante un procedimiento de medición análogo al ASTM D4603. Este procedimiento de medición normalizado, si bien se desarrolló para la determinación de la viscosidad de PET, se puede utilizar, sin embargo, de manera análoga para PEF. El procedimiento de medición para la viscosidad del PET, análogo al ASTM D4603, se elige debido a que para el material de trabajo PEF no existe todavía ninguna norma especial para la medición de la viscosidad.

La utilización de un PEF muy poco viscoso como material de partida reduce sus costes de fabricación, dado que se puede prescindir de un proceso de polimerización de estado sólido (o proceso de policondensación) que lleva mucho tiempo y es costoso o éste debe llevarse a cabo únicamente en una extensión reducida, con el fin de alcanzar la viscosidad deseada. La utilización de un PEF poco viscoso tiene, además, ventajas durante el moldeo por inyección del plástico. Con el PEF poco viscoso se pueden realizar, durante la inyección del plástico, de manera más fácil, recorridos de fluencia largos y delgados, sin que exista el peligro de que la masa fundida de PEF se endurezca demasiado rápido o sin que aparezcan orientaciones de las cadenas de moléculas en la masa fundida de PEF. Esto permite la fabricación de contornos de pared muy finos y con poco estiraje durante el procedimiento de moldeo por inyección de plástico.

La reducida viscosidad del PEF utilizado para el procedimiento de moldeo por inyección de plástico actúa también de forma positiva sobre las propiedades de barrera del PEF, dado que el PEF poco viscoso es, con sus cadenas de moléculas relativamente cortas, claramente más móvil y se puede llevar con ello con mayor rapidez a la cristalización hasta un grado de cristalización deseado. Para las propiedades de barrera y también para la resistencia al calor de la pieza pequeña de plástico de pared fina moldeada por inyección es ventajoso un mayor grado de cristalización. Por otro lado es ventajosa una mayor amorfidad de la pieza pequeña de plástico para la tenacidad al forjado en frío. Por ejemplo el PEF amorfo presenta ya propiedades de barrera un factor 10 mayores con respecto al oxígeno que el PET con un grosor de pared comparable. En comparación con el PP las propiedades de barrera del PEF amorfo con respecto al oxígeno son, incluso, mejores en un factor de hasta 300. Las propiedades de barrera del PEF con respecto al vapor de agua son también, en comparación con PET con un grosor de pared comparable, un factor 2 mejores. Por ello el PEF ya amorfo presenta ventajas con respecto a los plásticos utilizados usualmente en cuanto a la conservación del aroma de los productos llenados. Con ello las piezas pequeñas de plástico de pared delgada se pueden fabricar como estructuras de una sola capa. La fabricación de láminas o placas de varias capas para termoconformado se suprime así como una rejilla estampada utilizada con frecuencia. Para el procedimiento de moldeo por inyección de plástico hay que calentar también menos material de plástico y volverlo a enfriar que en el caso del termoconformado. Con ello el procedimiento de moldeo por inyección de plástico, en sí más complejo, se convierte en una alternativa más económica al termoconformado (embutición profunda). Las piezas pequeñas de plástico moldeadas por inyección a partir de PEF de una sola capa se pueden suministrar por completo al proceso de reciclaje, lo que puede actuar de manera ventajosa sobre una cuota de reciclaje a la que se aspira.

El PEF procesado mediante el procedimiento de moldeo por inyección de plástico presenta, en este caso, un contenido de agua inferior a 100 ppm. El contenido de agua del PEF procesado mediante procedimiento de moldeo por inyección de plástico es, preferentemente, inferior a 30 ppm. Para ello, el PEF es secado antes de su procesamiento. El ajuste de la viscosidad y del contenido de agua del PEF, antes de su procesamiento en el procedimiento de moldeo por inyección de plástico, se ocupan del mantenimiento de la estructura molecular del PEF y, en especial, de la longitud de su cadena. Mediante el secado del PEF, se reduce una descomposición hidrolítica de las cadenas y se puede reprimir una separación de cadenas del PEF mediante hidrólisis durante el moldeo por inyección del PEF. La preparación del PEF debería tener lugar, en este caso, temporalmente lo más próxima posible a su procesamiento durante el procedimiento de moldeo por inyección de plástico. Como lo más próximo temporalmente en el sentido de la invención se considera, en este caso, un intervalo de tiempo de 0 a 2 horas. El PEF utilizado para la fabricación de piezas pequeñas de plástico de pared delgada durante el procedimiento de moldeo por inyección de plástico puede contener, en este caso, una estructura de cadena lineal o también ramificaciones más pequeñas o más grandes.

En una variante del procedimiento el PEF utilizado para el procedimiento de moldeo por inyección puede comprender de un 10% hasta un 100% de PEF de base biológica. La utilización de PEF de base biológica es deseable por motivos ecológicos, dado que para la fabricación del PEF se utilizan exclusivamente sustancias renovables.

En otra variante del procedimiento el PEF utilizado puede comprender hasta un 100% de material regenerado. Como consecuencia del procedimiento de fabricación del PEF y de las temperaturas utilizadas para el secado y el

procesamiento posterior del PEF juegan los eventuales pequeños ensuciamientos con otras sustancias, en especial con polímeros ajenos, un papel subordinado. Por ello las piezas pequeñas de plástico moldeadas por inyección, las cuales contienen material regenerado, pueden entrar sin limitaciones en contacto directo con el producto envasado.

5 Otra variante del procedimiento puede prever que el PEF sea espumado física o químicamente, hasta que presente un grado de espumado del 0% hasta el 30%. El espumado del PEF tiene lugar, al mismo tiempo, dentro de la cavidad del molde de moldeo por inyección utilizado.

10 Otra variante del procedimiento puede prever una mezcla con áridos fácilmente oxidables, que pueden reaccionar con oxígeno, con o sin catalizador, y de este modo pueden mantener al oxígeno alejado del producto de llenado. Como catalizador se pueden considerar, por ejemplo, sales de cobalto.

15 Para ajustar el contenido de agua deseado el PEF puede ser secado a una temperatura de secado que es mayor que 100°C y menor que 200°C. El proceso de secado sirve para el ajuste del contenido de agua del PEF y permite limpiar el material del PEF todavía parcialmente o aumentar la viscosidad, en caso necesario, una cantidad deseada. El secado se puede llevar a cabo en un secador convencional. Sin embargo, se puede demostrar como adecuado que durante el secado se utilicen un mezclador-agitador o un dispositivo correspondiente, con el fin de evitar una adhesión del material de PEF. Dependiendo del empapamiento inicial del material de PEF se busca un tiempo de secado comprendido entre 3 y 30 horas, con el fin de conseguir una humedad inferior a 100 ppm. Adicionalmente se puede introducir también, todavía, energía mediante radiación infrarroja o de microondas para acortar más el tiempo de secado. Por último el secado del PEF puede tener lugar también al vacío o bajo una atmósfera de gas inerte, por ejemplo, bajo una atmósfera de nitrógeno, que no entra en reacción con el PEF.

25 En otra variante del procedimiento se puede añadir al PEF una proporción de agentes nucleantes, que no supere el 5%. Mediante la adición de los agentes nucleantes se puede influir de manera selectiva sobre la cristalización. Como agentes nucleantes se consideran, por ejemplo, carbonato de calcio, polvo de arcilla, silicatos, sales alcalina, sales alcalinotérreas, sales de aluminio, sales de titanio, sales orgánicas (por ejemplo, sales metálicas de poliésteres), óxidos metálicos, derivados del sorbitol, derivados de fosfatos, polvos de talco, ceras, poliolefinas (PE, TPE, PP), poliamidas alifáticas.

30 En una variante alternativa del procedimiento se puede añadir al PEF, para reprimir la cristalización del PEF durante el moldeo por inyección, una proporción de copolímeros, por ejemplo glicol dietilénico, la cual no supere el 10%.

35 Una pieza pequeña de plástico de pared delgada fabricada según la invención mediante un procedimiento de moldeo por inyección de plástico presenta un grosor de pared medio inferior a 1,5 mm. En este caso, la pieza pequeña de plástico está hecha, esencialmente, únicamente de PEF formado como una sola capa. La formación de una sola capa de la pieza pequeña de plástico de PEF permite su reciclaje completo lo que parece ser lo que se desea, en especial, desde el punto de vista ecológico.

40 En una variante de la invención la pieza pequeña de plástico de pared delgada moldeada por inyección puede presentar un grosor de pared medio que es menor que 1 mm. El PEF de baja viscosidad utilizado es muy poco viscoso y permite un llenado muy rápido de la cavidad del molde de moldeo por inyección. Como consecuencia de la muy estrecha anchura de la rendija del molde puede producirse, a pesar de ello, una cierta cristalización deseada de la masa fundida de PEF.

45 Una variante de la invención puede prever que la pieza pequeña de plástico de pared delgada presente, por lo menos por zonas, un grado de cristalización de hasta un 50%. Un grado de cristalización mayor tiene efectos positivos sobre las propiedades de barrera mientras que la amorfidad del PEF puede tener efectos ventajosos sobre la tenacidad al forjado en frío.

50 En una variante de la invención el molde de moldeo por inyección puede no estar completamente cerrado durante la inyección de la masa de PEF y es cerrado por completo durante o después de la inyección de la masa de PEF. Durante una conducción del proceso de este tipo se forma la pieza pequeña de plástico de pared delgada, mediante un proceso de moldeo por inyección y un proceso de extrusión. Dependiendo de cuándo se cierre exactamente el molde prevalece el proceso de moldeo por inyección o el proceso de extrusión.

55 En otra variante del procedimiento se puede introducir la masa de moldeo de PEF termoplástica ya antes del cierre del molde en la cavidad del molde. En este caso ya no se trata, durante la fabricación de piezas pequeñas de plástico, en realidad de un proceso de moldeo por inyección sino que en este caso se habla de un procedimiento de extrusión.

60 La pieza pequeña de plástico de pared delgada moldeada por inyección según la invención puede estar formada como un cierre, por ejemplo para en embalaje de una bebida, como parte de un embalaje, por ejemplo como un hombro de tubo, como embalaje completo, como por ejemplo, como un vaso, como recipiente de tipo cápsula o embalaje en forma de blíster (pastilla monodosis) para café, cacao o té. Puede estar formada en especial como

65

5 embalaje para productos de llenado sensibles al oxígeno. La pieza pequeña de plástico de pared delgada puede ser, por ejemplo, un plato para menú o un vaso para productos de llenado sensibles al oxígeno. Como embalaje de tipo cápsula o blíster de café, cacao o té la formación de la pieza pequeña de plástico de pared delgada moldeada por inyección permite un almacenamiento ampliamente sin pérdida del aroma. En este caso, la lámina de cierre para el embalaje de tipo cápsula puede estar hecha de PEF, lo que mejora enormemente la reciclabilidad de los embalajes de este tipo. Por último, la pieza pequeña de plástico de pared delgada según la invención puede servir también como un vaso para niños, para la conservación de pestos, salsa o ketchup.

10 La utilización de PEF poco viscoso hace posible una fabricación económica de piezas pequeñas de plástico de pared delgada mediante un procedimiento de moldeo por inyección de plástico. Las piezas pequeñas de plástico moldeadas por inyección a partir de PEF pueden estar formadas como una sola capa, sin efectos negativos sobre sus propiedades de barrera. En este caso, son, en cuanto a sus propiedades de barrera, por lo menos iguales, en muchos casos incluso superiores, a las láminas o placas de plásticos estándar convencionales, obtenidas mediante termoconformado (embutición profunda), como, por ejemplo, PE, PP, PET, PS o PVC, que están provistas de capas de barrera de EVOH, PGA o PA o que presentan, también, revestimientos de capas de carbono amorfas o revestimientos delgados de vidrio. Al contrario que las piezas pequeñas de plástico de varias capas y formadas por varios materiales diferentes del estado de la técnica, que se pueden suministrar con mucha dificultad y de forma incompleta al reciclaje, se trata en el caso de las piezas pequeñas de plástico de pared delgada según la invención de piezas de PEF formadas como una sola capa de un material, que se pueden reciclar de manera muy sencilla y en su totalidad.

15

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para fabricar piezas pequeñas de plástico de pared delgada con un grosor de pared medio inferior a 1,5 mm, caracterizado por que las piezas pequeñas de plástico son fabricadas, mediante un procedimiento de moldeo por inyección de plástico, a partir de furanoato de polietileno (PEF) con una viscosidad de entre 0,4 dl/g y 0,7 dl/g, preferentemente inferior a 0,6 dl/g, medida según un procedimiento de medición según ASTM D4603, siendo un contenido de agua, durante la inyección de plástico, inferior a 100 ppm, preferentemente inferior a 30 ppm.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que para el procedimiento de moldeo por inyección de plástico se utiliza un PEF que comprende entre un 10% y un 100% w/w de PEF de base biológica.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que para el procedimiento de moldeo por inyección de plástico se utiliza un PEF que comprende hasta un 100% de material regenerado.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el PEF es espumado física o químicamente, hasta que presenta un grado de espumado de entre 0% y 30%.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el PEF es secado a una temperatura de secado que es mayor que 100°C, pero menor que 200°C.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el PEF es removido durante el proceso de secado.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el proceso de secado del PEF es asistido por el suministro de energía en forma de radiación de microondas.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que el secado del PEF tiene lugar al vacío o en una atmósfera de gas inerte.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al PEF se le añade una proporción de agentes nucleantes que no supera el 5% w/w.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que al PEF se le añade una proporción de copolímeros que no supera el 10% w/w.
11. Pieza pequeña de plástico de pared delgada con un grosor de pared medio inferior a 1,5 mm, fabricada mediante un proceso de moldeo por inyección según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que consiste, esencialmente, en PEF formado con una sola capa.
12. Pieza pequeña de plástico de pared delgada según la reivindicación 11, caracterizada por que presenta un grosor de pared medio que es inferior a 1 mm.
13. Pieza pequeña de plástico de pared delgada según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que presenta, por lo menos por zonas, un grado de cristalización de hasta 50%.
14. Pieza pequeña de plástico de pared delgada según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que está formada como un cierre, por ejemplo para un embalaje de una bebida, como parte de un embalaje, por ejemplo como un hombro de tubo, como embalaje completo, por ejemplo como un vaso, como recipiente de tipo cápsula o embalaje en forma de blíster (pastilla monodosis) para café, cacao o té.
15. Pieza pequeña de plástico de pared delgada según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada por que está formada como embalaje para productos de llenado sensibles al oxígeno.