

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 498**

51 Int. Cl.:

B29C 49/02	(2006.01)
B29C 49/00	(2006.01)
B29C 49/04	(2006.01)
B29C 49/48	(2006.01)
B29K 23/00	(2006.01)
B29L 31/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2014 PCT/CN2014/082307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15021843**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2014 E 14825258 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 3033213**

54 Título: **Proceso de moldeo por soplado, recipientes termoplásticos con estética mejorada y utilización de un molde**

30 Prioridad:
16.08.2013 WO PCT/CN2013/081626

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2017

73 Titular/es:
**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:
**WANG, PING;
YANG, LIANG y
SONG, CHUNFANG**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 639 498 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

Proceso de moldeo por soplado, recipientes termoplásticos con estética mejorada y utilización de un molde

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un recipiente termoplástico, un proceso para fabricar el mismo y la utilización de un molde para moldear por soplado un recipiente de PE.

10 Antecedentes de la invención

Los recipientes moldeados por soplado hechos de materiales termoplásticos se han utilizado para envasar una amplia gama de producto de consumo, tales como cosméticos, champú, prendas de ropa y alimentos. La superficie exterior suave de estos recipientes es atractiva para los usuarios, al mejorar por lo general la estética, por ejemplo dándole más brillo. Dicha superficie exterior suave del recipiente resulta de la impresión de la superficie interior del molde utilizado para dar forma al recipiente moldeado durante el proceso de moldeo por soplado. Si bien una superficie interior suave del molde es deseable para fabricar recipientes con estética mejorada, este requisito plantea retos, tales como comprometer la ventilación durante el proceso de moldeo por soplado.

En este proceso, la ventilación es crucial para mantener la calidad del recipiente. La ventilación permite que el aire escape entre el parison (o preforma) de plástico y el molde cuando el plástico se expande en la cavidad del molde. Una ventilación insuficiente puede provocar un atrapamiento del aire entre el plástico en expansión y el molde para impedir que el plástico entre en contacto total con el molde, lo que a su vez genera deformaciones antiestéticas en el recipiente conformado. Además, una ventilación insuficiente incrementa la temperatura de modo significativo en la cavidad de moldeo, que puede causar problemas como la adhesión del plástico al molde o puntos quemados en el plástico (es decir, las pequeñas decoloraciones marrón oscuro o negro en el recipiente moldeado debidas al exceso de calor). Estas incidencias resultan especialmente problemáticas en materiales termoplásticos como el polietileno (PE) o el polipropileno (PP), porque dichos materiales suelen tener un punto de fusión más bajo y es más probable que se adhieran al molde (en comparación con materiales como el tereftalato de polietileno (PET)). Para resolver las cuestiones provocadas por la ventilación insuficiente, el estado de la técnica utiliza moldes con una superficie interior rugosa. Los microporos en estos moldes rugosos (generalmente generados por arenado) hacen que el aire migre a través de ellos a las aberturas del molde cuando el plástico se infla, reduciendo así la presión de aire (entre el plástico en expansión y el molde) y mitigando el incremento de temperatura en la cavidad de moldeo. No obstante, un molde rugoso conlleva una superficie rugosa indeseada del recipiente conformado.

El documento US-5.728.347 describe un proceso de moldeo por soplado para fabricar un recipiente, que comprende las etapas de fijar una forma de recipiente precursor a un molde de moldeo por soplado, en donde dicha forma de recipiente precursor es un parison o una preforma, y en donde dicha forma de recipiente precursor comprende una capa, en donde dicha capa comprende de aproximadamente 86 % a aproximadamente 99,99 % del peso de dicha capa, de un material termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietileno (PE), polipropileno (PP) de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 5 % del peso de dicha capa, de un aditivo, en donde dicho aditivo posee un valor de tensión superficial de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 m*N/m; y en donde dicho molde comprende una superficie interior configurada para recibir la forma de recipiente precursor expandible, mediante soplado en dicha forma de recipiente precursor para expandir dicha forma de recipiente precursor contra la dicha superficie interior de dicho molde, formando así el recipiente. El documento JP-2003320537 describe el uso de un molde adecuado para moldeo por soplado de un recipiente de PE, en donde al menos una porción de dicho molde presenta una rugosidad media (Ra) ajustada entre 1,0 y 3,0 micrómetros.

Así pues, existe la necesidad de mejorar la homogeneidad superficial exterior (para una estética mejorada) de los recipientes fabricados con materiales termoplásticos con un punto de fusión más bajo. En particular, la presente invención permite el uso de un molde suave para fabricar un recipiente de materiales termoplásticos con un punto de fusión más bajo.

Otra ventaja de la presente invención consiste en utilizar el mismo molde para fabricar toda una serie de recipientes con distintos materiales termoplásticos, cada uno con diferentes puntos de fusión (que tradicionalmente requieren moldes distintos con diversos grados de homogeneidad).

Una ventaja adicional de la presente invención es proporcionar un recipiente fabricado a una temperatura de procesamiento relativamente alta evitando al mismo tiempo la formación de marcas de quemaduras.

Esto se conjuga con la ventaja de aportar un recipiente con una cristalinidad reducida que mejora la homogeneidad superficial.

Otra ventaja añadida de la presente invención es proporcionar un recipiente que impide la formación de defectos de línea de fluencia en la superficie exterior del mismo.

5 Una última ventaja de la presente invención consiste en aportar un recipiente fácil de abrir, es decir, que requiere un par relativamente bajo para abrir el recipiente.

Sumario de la invención

10 En un aspecto, la presente invención se refiere a un proceso de moldeo por soplado para fabricar un recipiente, que comprende las etapas de:

a) fijar una forma de recipiente precursor a un molde de moldeo por soplado, en donde la forma de recipiente precursor es un parison o una preforma,

15 i) en donde la forma de recipiente precursor comprende una capa, en donde dicha capa comprende:

1) de aproximadamente 86 % a aproximadamente 99,99 % del peso de la capa, de un material termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietileno (PE), polipropileno (PP) y una combinación de los mismos; y

20 2) de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 5 % del peso de la capa de un aditivo, en donde dicho aditivo posee un valor de tensión superficial de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 mN/m; y

25 ii) en donde el molde comprende una superficie interior configurada para recibir la forma de recipiente precursor expandible, en donde al menos una porción del molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3; y

b) mediante soplado en la forma de recipiente precursor para expandir la forma de recipiente precursor contra la dicha superficie interior del molde, formando así el recipiente.

30 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un recipiente obtenido mediante el proceso.

En otro aspecto más, la presente invención se refiere al uso de un molde para moldear por soplado un recipiente de PE, en donde al menos una porción del molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3.

35

Descripción detallada de la invención

40 La presente invención describe un proceso de moldeo por soplado para fabricar un recipiente según la reivindicación 1, un recipiente obtenido mediante el proceso según la reivindicación 1 y el uso de un molde para moldear por soplado un recipiente de PE según la reivindicación 15.

45 En la presente invención se ha descubierto sorprendentemente que es posible utilizar determinados aditivos para modificar materiales termoplásticos con un punto de fusión más bajo, lo que permite unas condiciones de moldeo por soplado que proporcionan recipientes moldeados con una superficie exterior mejorada. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que debido a su tensión superficial relativamente baja, el aditivo seleccionado tiende a acumularse en la superficie del material termoplástico y aísla con ello al menos una porción del material termoplástico tanto de la cavidad de moldeo como del molde, es decir, funcionando como un “aislante” del material termoplástico (este “aislante” no tiene por qué ser una pieza totalmente coherente). Esta función de aislamiento facilitada por el aditivo mitiga un incremento de temperatura excesivo del material termoplástico unido al incremento de temperatura en la cavidad de moldeo, e impide que al menos una porción del material termoplástico se adhiera al molde, es decir, reduce la tendencia del material a pegarse al molde. Dicho de otro modo, el material termoplástico y el aditivo de la presente invención pueden procesarse con una temperatura de procesamiento más alta sin causar problemas de adhesión o marcas de quemaduras. En consecuencia, para los materiales termoplásticos con un punto de fusión más bajo, la presente invención permite utilizar un molde suave en el proceso de moldeo por soplado para conseguir un recipiente con una mejor homogeneidad superficial.

55 Asimismo, al mitigar un incremento de temperatura excesivo del material termoplástico, la incorporación del aditivo evita la formación de marcas de quemaduras, incluso con una temperatura de procesamiento superior. Al estar presente en la superficie del material termoplástico, el aditivo tiene cierto poder deslizante y posibilita una apertura fácil del recipiente conformado, es decir, hace falta un par relativamente bajo para desenroscar una tapa del recipiente.

60

Definiciones

65 En la presente memoria, el término “rugoso” alude a la superficie de un molde que está arenado o la superficie de un recipiente moldeado por soplado del molde arenado. En la presente memoria, el término “suave” alude a la superficie de

un molde que no está arenado o la superficie de un recipiente moldeado por soplado del molde no arenado. La superficie mencionada en la presente memoria es la superficie interior de un molde (es decir, la porción de un molde que forma el recipiente moldeado por soplado) o bien una superficie exterior de un recipiente. Tanto la homogeneidad superficial del recipiente como el molde se pueden medir con el Promedio de rugosidad (Ra), que se describe a continuación en la memoria.

En la presente memoria, el término “pulido” significa suavizar una superficie mediante frotado, y el término “arenado” significa grabar una superficie aplicando una ráfaga de aire con arena a velocidad alta sobre la misma. Tanto el pulido como el arenado aluden en la presente memoria en concreto a tratamientos aplicados a la superficie de un molde, para conseguir el acabado de molde deseado. El término “acabado de molde” en la presente memoria hace referencia a la textura y/o la homogeneidad de la superficie interior de un molde. La norma SPI para acabado de moldes es una norma ampliamente aceptada en la industria para definir la norma de pulido en un acabado de molde y se utiliza en la presente memoria. La norma SPI para acabado de moldes define distintos grados de homogeneidad superficial para acabados de molde, incluidos: A-1, A-2, A-3, B-1, B-2, B-3, C-1, C-2, C-3, D-1, D-2 y D-3, en donde la norma que empieza por la letra A hace referencia a una superficie suave, la norma que empieza por la letra B hace referencia a una superficie menos suave, la norma que empieza por la letra C hace referencia a una superficie rugosa y la norma que empieza por la letra D hace referencia a una superficie muy rugosa. Habitualmente, los moldes con normas de acabado A o B están pulidos, y los moldes con normas de acabado C o D se pulen primero y se arenan después. Los números 1, 2 y 3 indican superficies cada vez más rugosas.

En la presente memoria, el término “tensión superficial” alude a la tendencia contractiva de la superficie de un líquido que le permite resistir una fuerza externa. La tensión superficial se mide en la presente memoria en mN/m, y la fuerza en mN necesarios para romper una película de 1 metro de longitud. A continuación se describen en la memoria los datos de tensión superficial de determinados materiales probados como ejemplo a 25 °C.

En la presente memoria, el término “capa” significa una capa a macroescala del material del que está hecho un recipiente. Por lo general, la capa a macroescala tiene un espesor de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 10 mm, de forma alternativa de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 5 mm, de forma alternativa de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 1 mm.

En la presente memoria, el término “moldeo por soplado” se refiere a un proceso de fabricación por el cual se forman recipientes de plástico huecos que contienen cavidades, preferiblemente adecuados para albergar composiciones. En general existen tres tipos principales de moldeo por soplado: moldeo por extrusión-soplado (EBM), moldeo por inyección-soplado (IBM) y moldeo por inyección-estirado-soplado (ISBM). El término “forma de recipiente precursor” en la presente memoria hace referencia a una forma de producto intermedia de plástico que se fija a un molde de moldeo por soplado y se sopla con aire para expandirla contra la superficie interior del molde para formar el recipiente final. La forma de recipiente precursor es un parísón o una preforma.

En la presente memoria, el término “temperatura de procesamiento” alude a la temperatura de la cavidad de moldeo durante la etapa de soplado del proceso de moldeo por soplado. Durante la etapa de soplado, la temperatura del material se aproximará finalmente a la temperatura de la cavidad de moldeo, es decir, la temperatura de procesamiento. La temperatura de procesamiento suele ser más alta que el punto de fusión del material. Los distintos materiales termoplásticos requieren habitualmente diferentes temperaturas de procesamiento, dependiendo de factores como el punto de fusión del material, el tipo de moldeo por soplado, etc. La temperatura de procesamiento es muy superior a la temperatura del molde, que por lo general es de aproximadamente 10 a 30 °C (esta temperatura del molde relativamente baja se mantiene con el agua de refrigeración que fluye hacia el molde).

En la presente memoria, el término “del peso de una capa” hace referencia al porcentaje del ingrediente por peso de la capa en que está presente, y no por peso de todo el recipiente (a menos que el recipiente entero esté formado por una sola capa).

En la presente memoria, cuando una composición está “prácticamente exenta” de un ingrediente concreto, se entiende que la composición comprende menos de una cantidad traza, de forma alternativa menos del 0,1 %, de forma alternativa menos del 0,01 %, de forma alternativa menos del 0,001 % del peso de la composición del ingrediente concreto.

En la presente memoria se entenderá que los artículos que incluyen “un/a” cuando se usan en una reivindicación, se refieren a uno o más de aquello que se reivindica o que se describe.

En la presente memoria, los términos “comprenden”, “comprende”, “que comprende”, “incluyen”, “incluye”, “que incluye”, “contienen”, “contiene” y “que contiene” se entienden como no limitativos, es decir, se pueden añadir otras etapas y otros ingredientes que no afecten al resultado final. Los términos arriba indicados abarcan los términos “que consiste en” y “que esencialmente consiste en”.

Molde moldeado por soplado

Al menos una porción del molde moldeado por soplado tiene en la presente memoria una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3. Preferiblemente, la porción del molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2 y A-3. La persona experta en la técnica entiende el valor Ra de un acabado de molde representado por una norma de acabado SPI específica. Por ejemplo, una norma de acabado SPI de A-2 representa un valor Ra de aproximadamente 30 mm, una norma de acabado SPI de B-2 representa un valor Ra de aproximadamente 50 mm, y una norma de acabado SPI de C-2 representa un valor Ra de aproximadamente 100 mm, y una norma de acabado SPI de D-2 representa un valor Ra de aproximadamente 300 mm. En una realización, el molde no está arenado, preferiblemente el molde está pulido pero no arenado.

En una realización, el molde completo tiene una única norma de acabado SPI, es decir, diferentes porciones de la superficie interior del molde poseen valores Ra idénticos o similares. De forma alternativa, la superficie interior del molde tiene una primera porción y una segunda porción, en donde la primera porción posee un mayor grado de homogeneidad en cuanto a la norma de acabado SPI que la segunda porción. Por ejemplo, la mitad superior del molde tiene una norma de acabado SPI de A-3, y la mitad inferior del molde tiene una norma de acabado SPI de B-1. Otro ejemplo, la superficie interior del molde tiene tres porciones: una porción superior, una porción intermedia y una porción inferior, y las porciones superior e inferior presentan una norma de acabado SPI de A-3, mientras la porción intermedia presenta una norma de acabado SPI de A-1. Preferiblemente, la primera porción que tiene un mayor grado de homogeneidad se imprime con imágenes, logotipos de producto o texto, preferiblemente logotipos de producto, para captar la atención del usuario.

El molde en esta memoria podría estar hecho de cualquier material adecuado conocido en la técnica, incluidos, aunque no de forma limitativa: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre y acero. El material preferible para fabricar el molde es aluminio o su aleación.

Proceso de moldeado por soplado

El proceso de moldeo por soplado de la presente invención comprende las etapas de: a) fijar una forma de recipiente precursor a un molde de moldeo por soplado; y b) soplado en la forma de recipiente precursor para expandir la forma de recipiente precursor contra la dicha superficie interior del molde, formando así el recipiente moldeado por soplado.

En una realización, el proceso en la presente memoria comprende la etapa de crear la forma de recipiente precursor antes de la etapa a). Esta etapa consistente en crear la forma de recipiente precursor se lleva a cabo combinando el material termoplástico con un aditivo para formar una mezcla de moldeo por soplado, y en inyectar o extrudir a continuación la mezcla de moldeo por soplado para crear la forma de recipiente precursor.

En lo concerniente a crear la mezcla de moldeo por soplado, en una realización, el proceso en la presente memoria comprende la etapa de combinar primero el aditivo con un vehículo para formar una mezcla maestra, y combinar después la mezcla maestra con el material termoplástico para formar una mezcla de moldeo por soplado. La mezcla maestra se elabora por lo general: mezclando el vehículo y el aditivo a temperatura ambiente; extruyendo la mezcla del vehículo y el aditivo en un extrusor (p. ej. un extrusor de doble tornillo) para formar gránulos; y enfriando finalmente los gránulos en un baño de agua para formar la mezcla maestra. La etapa de mezclar el vehículo y el aditivo se realiza a ser posible a temperatura ambiente para reducir los enlaces químicos entre el aditivo y el vehículo. A continuación, la mezcla maestra se combina con el material termoplástico para formar la mezcla de moldeo por soplado, es decir, el aditivo se añade al material termoplástico a través de la mezcla maestra. La mezcla maestra puede contener determinados ingredientes adyuvantes (p. ej. colorantes). Por ejemplo, la mezcla maestra puede ser una mezcla maestra con color utilizada para proporcionar color a un recipiente. El vehículo en la presente memoria puede ser un material distinto al material termoplástico o el mismo material que el material termoplástico. A ser posible, el vehículo será del mismo material que el material termoplástico, para reducir el número de tipos de material termoplástico en el recipiente conformado y permitir un reciclado fácil y eficiente. Preferiblemente, la mezcla maestra comprende de aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 %, de forma alternativa de aproximadamente 10 % a aproximadamente 25 %, de forma alternativa de aproximadamente 12 % a aproximadamente 20 % del peso de la mezcla maestra, del aditivo.

De forma alternativa, el aditivo se añade directamente al material termoplástico, es decir, sin formar una mezcla maestra. A ser posible, la combinación del aditivo y el material termoplástico se mezcla uniformemente para formar la mezcla de moldeo por soplado.

En cuanto a formar el recipiente precursor a partir de la mezcla de moldeo por soplado, preferiblemente se inyecta la mezcla de moldeo por soplado para crear la forma de recipiente precursor, y la forma de recipiente precursor es una preforma. La preforma inyectada suele ir seguida de un proceso de moldeo por soplado (es decir, IBM) o un proceso de moldeo por estirado-soplado (es decir, ISBM). De forma alternativa, la mezcla de moldeo por soplado se extruye para crear la forma de recipiente precursor, y la forma de recipiente precursor es un parísón. El parísón extrudido

suele ir seguido de un proceso de moldeo por soplado (es decir, EBM) Se prefiere la ejecución de parison porque es la principal forma de recipiente precursor tanto para PE como para PP, es decir, se prefiere el proceso EBM.

En la ejecución de parison, el proceso EBM puede ser continuo o intermitente dependiendo de cómo se forma el parison. En el EBM continuo, el parison se extruye continuamente a partir de una matriz de extrusión, y las partes individuales se cortan (p. ej. con una cuchilla adecuada). En el EBM intermitente, el plástico se funde con un extrusor cuando atraviesa el extrusor, y a continuación el plástico fundido es empujado por una varilla para formar un parison, es decir, los parisones se forman de modo individual. Se prefiere el EBM continuo. En el EBM continuo, la matriz de extrusión comprende una matriz y un pasador para formar un parison a partir del plástico fundido. El pasador se encuentra dentro de la matriz extendiéndose axialmente desde la matriz, y existe una distancia de matriz entre la matriz y el pasador. El plástico fundido atraviesa la distancia de matriz y forma un parison cuando sale de la matriz. La matriz, el pasador y la distancia de matriz determinan la forma y el tamaño definitivos del parison extrudido. Preferiblemente, la matriz y el pasador son concéntricos, para así formar un parison apropiado con una distribución de espesores homogénea. En la técnica, el hinchamiento de la matriz es una cuestión controvertida, porque provoca fracturas tanto en el parison como en el recipiente soplado. El término "hinchamiento de la matriz" se refiere en la presente memoria a un fenómeno común por el cual el parison extrudido se recupera parcialmente o "se hincha" para recuperar la forma y el volumen anteriores del material tras salir de la matriz. No obstante, en la presente invención, se ha descubierto sorprendentemente que la incorporación de un aditivo mitiga notablemente el hinchamiento de la matriz. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que esto se debe a la tensión superficial relativamente baja del aditivo. Otro reto es el rayado de la matriz, es decir, la adhesión del material a la matriz. La acumulación de material en la matriz deformaría finalmente el parison extrudido y el recipiente soplado. Por el contrario, en la presente invención, a causa de su tensión superficial relativamente baja, el aditivo reduce la tendencia del material a adherirse a la matriz, lo que alivia el problema del rayado de la matriz.

El material termoplástico y el aditivo de la presente invención se pueden procesar a cualquier temperatura de procesamiento adecuada. En la ejecución de parison, en la etapa b) el soplado en el parison para expandir el parison se realiza preferiblemente a una temperatura de procesamiento de 130 a 200 °C, y a ser posible entre 150 y 190 °C. De forma alternativa, como se indica más arriba, el material termoplástico y el aditivo pueden procesarse en la presente memoria a una temperatura de procesamiento superior debido a la función de aislamiento proporcionada por el aditivo. En esta realización alternativa, en la etapa b) el soplado en el parison para expandir el parison se realiza a una temperatura de procesamiento de aproximadamente 200 a 300 °C, de forma alternativa de aproximadamente 230 a 300 °C, de forma alternativa de aproximadamente 250 a 300 °C.

En lo relativo a presión de soplado (es decir, la presión dentro de la forma de recipiente precursor en expansión durante la etapa de soplado), en la etapa b), preferiblemente el soplado en la forma de recipiente precursor para expandir la forma de recipiente precursor se realiza a una presión de soplado de aproximadamente 0,1 a 2 Mpa, de forma alternativa de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,8 Mpa, de forma alternativa de aproximadamente 0,4 a 1,5 Mpa. En la ejecución EBM, la presión de soplado se sitúa a ser posible de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,8 Mpa, de forma alternativa de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 1,5 Mpa. En la técnica, la presión de soplado en EBM es relativamente baja comparada con otros tipos de moldeo por soplado, tales como ISBM. Por el contrario, según la presente invención, el proceso EBM permite una presión de soplado más alta en línea con la temperatura de procesamiento aumentada. La presión de soplado superior empuja más fuerte la forma de recipiente precursor contra la superficie interior del molde, para obtener una superficie exterior más homogénea del recipiente conformado.

En esta realización, el proceso en la presente memoria comprende también la etapa de enfriar el recipiente soplado. En esta ejecución, la mayor temperatura de procesamiento permite una velocidad de enfriamiento más alta, que reduce a su vez la cristalinidad del material. Esta cristalinidad reducida comporta a su vez una homogeneidad superficial mejorada del recipiente conformado. En el proceso de moldeo por soplado, se produce por lo general un descenso acusado de la temperatura del material cuando el material toca el molde. Habitualmente, la temperatura del material es similar a la temperatura de procesamiento, y la temperatura del molde es de aproximadamente 10 a 30 °C. Así, el material es enfriado por el molde y finalmente alcanza una temperatura igual o algo superior a la temperatura del molde. La velocidad de enfriamiento se define como el descenso térmico del material durante el enfriamiento dividido por el tiempo de enfriamiento. Por lo general, el tiempo de enfriamiento de un sistema de moldeo por soplado es fijo, por lo que un descenso térmico más alto (permitido por una temperatura de procesamiento superior) implica una velocidad de enfriamiento más rápida, algo deseable para lograr una cristalinidad reducida. En una realización, el recipiente soplado se enfría a una velocidad de enfriamiento de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 °C/seg., a ser posible de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 °C/seg. Además, se entiende que la velocidad de enfriamiento está relacionada con el tamaño del recipiente conformado, es decir, la velocidad de enfriamiento para un recipiente más grande suele ser inferior a la velocidad de enfriamiento para un recipiente más pequeño.

Recipiente

El recipiente de la presente invención se obtiene mediante el proceso de moldeo por soplado, como se describe en la presente memoria. El recipiente comprende una capa que comprende el material termoplástico y el aditivo, se describe en la presente memoria. El término “recipiente” se refiere en la presente memoria a un envase adecuado para contener composiciones. Las composiciones incluidas en el recipiente pueden ser variadas, incluidas, aunque no de forma limitativa, detergentes (p. ej. cuidado de la ropa, cuidado de la vajilla, cuidado del cabello y la piel), bebidas, polvos, papel (p. ej., pañuelos, toallitas), composiciones de belleza (p. ej. cosméticos, lociones), fármacos, cuidado bucal (p. ej. pasta de dientes, colutorio), y similares. Las composiciones pueden ser líquidas, semilíquidas, sólidas, semisólidas, en gel, emulsión, aerosol, espuma, gaseosas, o una combinación de las mismas. El recipiente se puede utilizar para almacenar, transportar o dispensar composiciones incluidas en él. Los volúmenes no limitativos incluibles en el recipiente oscilan entre 10 ml y 5000 ml, de forma alternativa entre 100 ml y 4000 ml, de forma alternativa entre 500 ml y 1500 ml, de forma alternativa entre 1000 ml y 1500 ml. El recipiente puede incluir un cierre o dispensador o bomba. El término “recipiente” se utiliza ampliamente en la presente memoria para incluir estos elementos de un recipiente. Los ejemplos no limitativos de recipientes incluyen una botella, un tubo, un frasco, una taza, un envase con tapa, un envase tipo concha, una bolsa, un saquito, y similares.

Debido a la utilización de un molde suave, el recipiente de la presente invención tiene una superficie exterior con mejor homogeneidad. En una realización, una superficie exterior del recipiente tiene un valor Ra de 10 aproximadamente nm a aproximadamente 500 nm, de forma alternativa de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 400 nm, de forma alternativa de aproximadamente 30 nm a aproximadamente 300 nm, de forma alternativa de aproximadamente 50 nm a aproximadamente 250 nm, según el método de ensayo de la homogeneidad como se describe a continuación en la memoria. En fuerte contraste, debido a la utilización de moldes rugosos, los recipientes hechos de materiales termoplásticos con un punto de fusión más bajo (p. ej. PE o PP) en la técnica suelen presentar un valor Ra de aproximadamente 500 nm a aproximadamente 2000 nm.

El recipiente en la presente memoria puede comprender una única capa o múltiples capas. En una realización, el recipiente comprende múltiples capas de material termoplástico que comprende una capa exterior y una capa interior. La capa interior se aproxima más a la composición incluida en el recipiente que la capa exterior. La capa interior puede estar en contacto con la composición contenida. La capa exterior está más alejada de la composición incluida en el recipiente comparada con la capa interior. La capa exterior puede formar la superficie más externa del recipiente. De forma alternativa, puede haber una o más capas intermedias entre la capa interior y la capa exterior. Cuando la capa exterior y la capa interior comprenden distintos materiales termoplásticos, preferiblemente se coloca una capa adhesiva entre la capa exterior y la capa interior.

En una ejecución monocapa, el material termoplástico y el aditivo como se describe en la presente memoria están incluidos en esta capa única del recipiente.

En una ejecución multicapa, el recipiente de la presente invención comprende múltiples capas, en donde al menos una capa de las múltiples capas comprende el material termoplástico y el aditivo como se describe en la presente memoria. En una realización, la capa que comprende el material termoplástico y el aditivo como se describe en la presente memoria es la capa más externa de las múltiples capas (es decir, la superficie exterior del recipiente). Como tal, el usuario se fija en el aspecto brillante al contemplar el recipiente, p. ej. en el lineal de un establecimiento. Por ejemplo, el recipiente es un recipiente tricapa de BOPP (polipropileno orientado biaxialmente)/adhesivo/PE, en donde el PE es la capa más externa y el aditivo está presente en la capa de PE más externa. En un ejemplo alternativo, la capa que comprende el material termoplástico y el aditivo como se describe en la presente memoria es la capa interior de las múltiples capas, y la capa más externa es transparente o al menos prácticamente transparente o traslúcida, por lo que un usuario puede apreciar el aspecto brillante mirando a través de la capa más externa transparente o traslúcida hacia la capa interior brillante del recipiente. De forma alternativa, cada capa de las múltiples capas comprende el material termoplástico y el aditivo como se describe en la presente memoria. El recipiente multicapa está hecho preferiblemente de un parísón o una preforma multicapa, dependiendo de los tipos de moldeo por soplado.

Material termoplástico

El recipiente de la presente invención comprende una capa, y la capa comprende de aproximadamente 86 % a aproximadamente 99,99 %, de forma alternativa de aproximadamente 90 % a aproximadamente 99,8 %, y de forma alternativa de aproximadamente 95 % a aproximadamente 99,6 %, del peso de una capa del recipiente de un material termoplástico. El material termoplástico se selecciona del grupo que consiste en PE, PP y una combinación de los mismos. Preferiblemente, el material termoplástico es PP. De forma alternativa, el material termoplástico es PE. Preferiblemente, el PE se selecciona del grupo que consiste en polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y una combinación de los mismos, aunque se prefiere HDPE.

En una realización, el material termoplástico en la presente memoria comprende una combinación de dos o más tipos de materiales termoplásticos. A ser posible, el material termoplástico comprende una mezcla de PE o PP con un polímero seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de polietileno

(PET), policarbonato (PC), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), copolímero de butadieno estireno (SBS), poliamida (PA), copolímero de acrilonitrilo y estireno (AS), copolímero en bloques de estireno y butadieno (SBC), ácido poliláctico (PLA) y una combinación de los mismos. Cuando se utilizan dos o más tipos de los materiales termoplásticos antedichos, se prefiere emplear un material termoplástico principal que constituya al menos el 86 % aproximadamente, de forma alternativa el 91 % aproximadamente, de forma alternativa el 95 % aproximadamente, de forma alternativa el 98 % aproximadamente, del peso de la mezcla total de los dos o más tipos de materiales termoplásticos. A ser posible, el principal material termoplástico es PE o PP, preferiblemente PP.

Pueden utilizarse materiales termoplásticos reciclados en la presente invención. En una realización, el material termoplástico incluye un polímero seleccionado del grupo que consiste en polietileno reciclado tras el uso por un consumidor (PCRPE); polietileno reciclado tras un uso industrial (PIR-PE); polietileno triturado; y una combinación de los mismos. En la ejecución multicapa, a ser posible el material termoplástico reciclado no es ni la capa más externa ni la capa más interna. Por ejemplo, en una ejecución tricapa, el material termoplástico reciclado se encuentra en la capa intermedia de las tres capas. El recipiente de la presente invención también se puede reciclar.

El material termoplástico en la presente memoria puede formarse mediante el uso de una combinación de monómeros derivados de recursos renovables y monómeros derivados de recursos no renovables (p. ej., petróleo). Por ejemplo, el material termoplástico puede comprender polímeros elaborados en su totalidad con monómeros bioderivados, o comprender polímeros elaborados en parte con monómeros bioderivados y en parte con monómeros derivados del petróleo.

Aditivo

El recipiente de la presente invención comprende una capa que comprende de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 5 % de un aditivo. Además de mitigar el incremento de temperatura excesivo del material y de reducir la tendencia del material a adherirse al molde como se explica más arriba, la incorporación del aditivo aumenta la fluidez del material. Una fluidez insuficiente suele provocar la formación de defectos de línea de fluencia, sobre todo con una temperatura de procesamiento más baja. Por el contrario, en la presente invención, la mayor fluidez del material propiciada por el aditivo así como la temperatura de procesamiento más alta mitigan la formación de defectos de línea de fluencia en la superficie exterior del recipiente conformado.

Preferiblemente, en la capa del recipiente de la presente memoria, el aditivo está presente de aproximadamente 0,03 % a aproximadamente 4 %, más preferiblemente de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 3 %, y aún más preferiblemente de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 2 %, por peso de la capa de un aditivo. La cantidad de aditivo presente en la capa es relativamente baja, lo que permite un reciclado fácil y eficiente. Se desea reducir la cantidad de materiales no termoplásticos (p. ej. agentes perlescentes, colorantes) en un recipiente para mejorar la reciclabilidad del recipiente en la técnica anterior. No obstante, tradicionalmente se precisa una cantidad relativamente alta de materiales no termoplásticos para conseguir un recipiente con una estética mejorada. Por el contrario, en la presente invención, el solicitante ha descubierto sorprendentemente que se obtiene un recipiente suave reciclable sin necesidad de una cantidad relativamente alta de materiales no termoplásticos.

Hay una amplia gama de aditivos adecuado para su uso en la presente memoria siempre que satisfagan el requisito de tensión superficial. El aditivo posee un valor de tensión superficial desde aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 40 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 30 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 27 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 1 a aproximadamente 25 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 3 a aproximadamente 22 mN/m, de forma alternativa de aproximadamente 5 a aproximadamente 20 mN/m a una temperatura de 25 °C. Los datos de tensión superficial de diversos aditivos se pueden consultar en libros y/o bases de datos en línea. Además de los parámetros de tensión superficial, se seleccionan ciertos aditivos como preferidos debido a características como el estado a temperatura ambiente (a saber, líquido, sólido o gaseoso), las propiedades de olor, la disponibilidad comercial, el coste, etc.

Preferiblemente, el aditivo se selecciona del grupo que consiste en alcohol, aceite, fluoropolímero, fluido de siloxano y mezclas de los mismos.

En una realización, el aditivo es un alcohol. El alcohol se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en diol, triol y una combinación de los mismos. Más preferiblemente, el alcohol se selecciona del grupo que consiste en etilenglicol, propilenglicol, glicerol, butanodiol, poli(propilenglicol), derivados de los mismos y una combinación de los mismos. En una realización preferida, el aditivo es poli(propilenglicol).

En una realización alternativa, el aditivo es un aceite seleccionado del grupo que consiste en un aceite de origen vegetal, un aceite de origen animal, un aceite derivado del petróleo y una combinación de los mismos. Por ejemplo,

el aditivo podría ser un aceite de origen animal seleccionado del grupo que consiste en sebo de vaca, manteca de cerdo y una combinación de los mismos. A ser posible, el aditivo es un aceite de origen vegetal. El aceite de origen vegetal se selecciona preferiblemente de aceite de sésamo, aceite de soja, aceite de cacahuete, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de algodón, aceite de palma, aceite de canola, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de salvado de arroz, derivados de los mismos y una combinación de los mismos.

En otra realización, el aditivo es un fluido de siloxano. El fluido de siloxano tiene preferiblemente una viscosidad desde aproximadamente 20 mm²/s a aproximadamente 1.000.000 mm²/s (aproximadamente 20 cSt a aproximadamente 1.000.000 cSt), de forma alternativa de aproximadamente 50 mm²/s a aproximadamente 50.000 mm²/s (aproximadamente 50 cSt a aproximadamente 50.000 cSt), de forma alternativa de aproximadamente 350 mm²/s a aproximadamente 30.000 mm²/s (aproximadamente 350 cSt a aproximadamente 30.000 cSt), de forma alternativa de aproximadamente 700 mm²/s a aproximadamente 20.000 mm²/s (aproximadamente 700 cSt a aproximadamente 20.000 cSt), de forma alternativa de aproximadamente 1000 mm²/s a aproximadamente 10.000 mm²/s (aproximadamente 1000 cSt a aproximadamente 10.000 cSt) a una temperatura de 25 °C. ASTM D-445 se utiliza en la presente memoria para medir la viscosidad de un material con una viscosidad de entre 20 mm²/s y 1000 mm²/s (20 cSt a 1000 cSt), y ASTM D-1084 Método B (para copa/husillo) y ASTM D-4287 (para cono/placa) se utilizan para medir la viscosidad de un material que posee una viscosidad superior a 1000 mm²/s (1000 cSt).

En una realización adicional, el aditivo es un fluoropolímero. El término “fluoropolímero” se refiere en la presente memoria a un polímero fluorocarbonado con múltiples enlaces carbono-flúor. El fluoropolímero se caracteriza por una alta resistencia a los disolventes y los ácidos y tradicionalmente funciona como un adyuvante en el proceso de moldeo por soplado. Los ejemplos no limitativos del fluoropolímero incluyen: fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, politetrafluoroetileno, politetrafluoroetileno (PTFE), polihexafluoropropileno, policlorotrifluoroetileno, polímero de perfluoroalkoxi, etileno/propileno fluorado, polietilentetrafluoroetileno, polietileno-clorotrifluoroetileno, elastómero perfluorado, clorotrifluoroetileno, fluoruro de clorotrifluoroetilenovinilideno, poliéter perfluorado y ácido perfluorosulfónico. Un ejemplo preferido del fluoropolímero es PTFE, comercializado con el nombre de Teflon® por Du Pont.

El aditivo en la presente memoria adopta preferiblemente una forma líquida a temperatura ambiente. Este aditivo líquido permite por un lado una mezcla más homogénea con el material termoplástico antes del proceso de moldeo por soplado, y por otro lado mejora notablemente la homogeneidad superficial del recipiente cuando se sitúa en la superficie exterior del recipiente, frente a los agentes perlescentes, que generalmente son sólidos.

El aditivo en la presente memoria puede ser odorífero o inodoro. En una realización, el aditivo tiene un olor compatible con el perfume de la composición incluida en el recipiente, que atrae a los usuarios cuando se muestra en el lineal o mejora la eficacia de perfume de la composición cuando se utiliza. De forma alternativa, el aditivo es inodoro y por lo tanto no influye negativamente en la eficacia de perfume de la composición incluida en el recipiente.

El aditivo en la presente memoria tiene preferiblemente un punto de inflamación relativamente alto, de forma alternativa tiene un punto de inflamación superior a 100 °C, de forma alternativa de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 500 °C, de forma alternativa de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 400 °C. Dado que el aditivo tiene un punto de inflamación relativamente alto, en particular un punto de inflamación superior a las condiciones de temperatura de procesamiento, este es deseable puesto que posibilita un proceso de fabricación más seguro.

En una realización altamente preferida, el recipiente de la presente invención comprende una capa, y la capa comprende de aproximadamente 95 % a aproximadamente 99,8 % del peso de la capa de PE; y de aproximadamente 0,02 % a aproximadamente 3 %, del peso de la capa de un fluido de siloxano con una viscosidad de aproximadamente 20 mm²/s a aproximadamente 1.000.000 mm²/s (aproximadamente 20 cSt a aproximadamente 1.000.000 cSt) a una temperatura de 25 °C, en donde el recipiente está moldeado por soplado, preferiblemente por extrusión-soplado, en un molde con una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3. Preferiblemente, el material termoplástico es HDPE.

En otra realización altamente preferida, el recipiente de la presente invención comprende una capa, y la capa comprende de aproximadamente 95 % a aproximadamente 99,8 % del peso de la capa de PP; y de aproximadamente 0,02 % a aproximadamente 3 %, del peso de la capa de un aditivo, en donde el aditivo se selecciona del grupo que consiste en un fluido de siloxano con una viscosidad de aproximadamente 20 mm²/s a aproximadamente 1.000.000 mm²/s (aproximadamente 20 cSt a aproximadamente 1.000.000 cSt) a una temperatura de 25 °C, glicerol, y una combinación de los mismos, y en donde el recipiente está moldeado por soplado, preferiblemente por extrusión-soplado, en un molde con una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3. Preferiblemente, el aditivo es un fluido de siloxano con una viscosidad aproximada de 20 mm²/s a aproximadamente 1.000.000 mm²/s (aproximadamente 20 cSt a aproximadamente 1.000.000 cSt) a una temperatura de 25 °C.

Además de la mejor homogeneidad superficial del recipiente, se ha descubierto sorprendentemente que el aditivo incorporado consigue un recipiente brillante formando una estructura de microestratificación con el material termoplástico. El término “brillante” se refiere en la presente memoria al efecto de brillo perlado o al efecto de brillo metálico. A continuación en la memoria se describe el método de medición del brillo (es decir, efecto brillante) de un recipiente. El término “estructura de microestratificación” se refiere en la presente memoria a microcapas de material termoplástico en forma laminar intercaladas con microdominios del aditivo en una macrocapa del recipiente. La estructura de microestratificación, en particular los espacios entre cada microcapa del material termoplástico y entre los microdominios del aditivo intercalado, tiene escala nano, preferiblemente de aproximadamente 1 - 5 nanómetros a aproximadamente 100 - 500 nanómetros. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la estructura de microestratificación se forma a causa de la inmiscibilidad entre el aditivo y el material termoplástico y el estiramiento del material durante el proceso de moldeo por soplado. Esta estructura de microestratificación propicia un efecto de interferencia de la luz cuando la luz entra en la estructura y produce reflexión y refracción dentro de la estructura cuando choca con las microcapas de material termoplástico así como los microdominios de aditivo. El efecto de interferencia de la luz proporciona el aspecto brillante. En cuanto a brillo, el recipiente de la presente invención tiene preferiblemente un valor de brillo de aproximadamente 70 a 130, de forma alternativa de 75 a 110, según el método de ensayo del brillo como se describe a continuación en la memoria. El recipiente en la presente memoria genera preferiblemente un mejor efecto brillante, y más preferiblemente presenta un valor de brillo de al menos 5 más que los recipientes fabricados con los mismos materiales con un molde rugoso, según el método de ensayo del brillo como se describe a continuación en la memoria. Cuando se comparan los datos de brillo de dos muestras, una diferencia de -5/+5 representa una diferencia apreciable por el usuario.

Ingrediente adyuvante

El recipiente de la presente invención puede comprender un ingrediente adyuvante. Preferiblemente, el ingrediente adyuvante está presente en una cantidad de aproximadamente 0,0001 % a aproximadamente 9 %, de forma alternativa de aproximadamente 0,0001 % a aproximadamente 5 %, de forma alternativa de aproximadamente 0,0001 % a aproximadamente 1 % del peso de una capa del recipiente de un ingrediente adyuvante. Los ejemplos no limitativos del ingrediente adyuvante incluyen: agente perlescente, carga, agente de curación, agente antiestático, lubricante, estabilizante del UV, antioxidante, agente antibloqueo, estabilizante catalítico, colorante, agente nucleante y una combinación de los mismos. De forma alternativa, el recipiente está exento o prácticamente exento de uno o más de estos ingredientes adyuvantes.

Como se menciona más arriba, es posible obtener un recipiente brillante siempre que el aditivo incorporado o el ingrediente adyuvante sea inmisible con el material termoplástico, es decir, el aditivo o el ingrediente adyuvante tiene un valor de parámetro de solubilidad suficientemente distinto del material termoplástico no modificado. El término “Parámetro de solubilidad (δ)” en la presente memoria señala una estimación numérica del grado de interacción entre materiales, y una diferencia de Parámetro de solubilidad entre materiales indica miscibilidad de los materiales. En una realización, el recipiente en la presente memoria comprende un ingrediente adyuvante, el ingrediente adyuvante y el material termoplástico tienen una diferencia de parámetro de solubilidad de al menos aproximadamente $1,0 \text{ MPa}^{1/2}$ ($0,5 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$), de forma alternativa de aproximadamente $1,0 \text{ MPa}^{1/2}$ a aproximadamente $41 \text{ MPa}^{1/2}$ (aproximadamente $0,5 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ a aproximadamente $20 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$), de forma alternativa de aproximadamente $2 \text{ MPa}^{1/2}$ a aproximadamente $37 \text{ MPa}^{1/2}$ (aproximadamente $1 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ a aproximadamente $18 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$), de forma alternativa de aproximadamente $6 \text{ MPa}^{1/2}$ a aproximadamente $31 \text{ MPa}^{1/2}$ (aproximadamente $3 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ a aproximadamente $15 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$), de forma alternativa de aproximadamente $10 \text{ MPa}^{1/2}$ a aproximadamente $25 \text{ MPa}^{1/2}$ (aproximadamente $5 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$ a aproximadamente $12 \text{ cal}^{1/2} \text{ cm}^{-3/2}$).

Utilización de molde

En un aspecto, la presente invención se refiere al uso de un molde para moldear por soplado un recipiente de PE, en donde al menos una porción de dicho molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3. Preferiblemente, la porción del molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2 y A-3.

Tradicionalmente, los recipientes hechos de distintos materiales termoplásticos requieren diferencias en acabado de molde, dependiendo de factores como el requisito de ventilación, el punto de fusión del material, el encogimiento del material, el tipo de moldeo por soplado, etc. En particular, un molde rugoso con una norma de acabado de C o D es obligatorio en la técnica para fabricar un recipiente de PE. Por el contrario, en la presente invención, los recipientes de PE se pueden procesar en un molde suave con una norma de acabado de A o B, lo que permite obtener recipientes de PE con una mejor homogeneidad superficial.

Además, tradicionalmente resulta casi imposible fabricar en la técnica una gama de recipientes elaborados con diferentes materiales termoplásticos a partir del mismo molde. El PP y el PE requieren moldes relativamente rugosos con una norma de acabado de C o D (en determinadas situaciones concretas, el PP se puede procesar en un molde suave con una norma de acabado de A o B), mientras que el PET utiliza moldes suaves con una norma de acabado de A o B. Sin embargo, en la presente invención, se ha resuelto el problema relacionado con las aplicaciones limitadas de un molde. Utilizar un molde suave implica la capacidad de utilizar el mismo molde

para fabricar diversos recipientes, p. ej. uso de un molde suave para fabricar recipientes de PE, PP y PET. Esto aumentaría considerablemente la eficiencia de la producción de recipientes conformados.

Tensión superficial

5 Los datos de tensión superficial de diversos aditivos se pueden consultar en libros y/o bases de datos en línea. Los valores de tensión superficial de ciertos aditivos preferidos a una temperatura de 25 °C se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1

10

Sustancia	Tensión superficial (mN/m)
Fluido de siloxano	21
Poli(propilenglicol)	21,7
PTFE	18 - 20
Butanediol	37,8
Aceite Oliver	33
Aceite de ricino	40,5
Glicerol	48,4

Método de ensayo

Homogeneidad

15 La homogeneidad superficial de un recipiente se puede caracterizar por su Promedio de rugosidad (Ra). El valor Ra es medido por MarSuf M400, suministrado por Mahr. Este se fija en un modo de contacto para medir la rugosidad. Los datos se recogen como valor medio de 10 puntos dentro de un área de detección (es decir, una superficie).

20 El valor Ra medido en nm se puede representar con la media aritmética de la altura absoluta y_i en dirección vertical en la posición específica i . El valor Ra se representa como:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \tag{3}$$

25 El Valor Ra aumenta con la rugosidad.

Brillo

30 Se usa un sistema de cámara de polarización activa llamado SAMBA para medir el brillo especular del presente recipiente. El sistema lo proporciona Bossa Nova Technologies y se utiliza un software de imágenes de polarización llamado VAS (software Visual Appearance Study, versión 3.5) para el análisis. Se prueba la luz incidente en la parte del panel de etiquetado frontal del recipiente. Se utiliza un tiempo de exposición de 55 seg.

35 El recipiente refleja y dispersa la luz incidente. La luz especular reflejada mantiene la misma polarización que la luz incidente y la luz dispersada por el volumen se despolariza. El sistema SAMBA adquiere el estado de polarización de una intensidad de imagen paralela (P) aportada tanto por la luz reflejada como por la dispersada, y una intensidad de imagen cruzada (C) de la imagen aportada sólo por la luz dispersada. Esto permite el cálculo del brillo G dado por $G = P-C$.

40 Estructura de microestratificación

La estructura de microestratificación de las microcapas de material termoplástico intercaladas con los microdominios de aditivo se puede observar a través de un SEM Microscopio electrónico de barrido (SEM), explorando la vista en sección transversal del recipiente microscópicamente. Se utiliza un sistema HITACHI S-4800 SEM.

45 **Ejemplo**

50 Los ejemplos en la presente memoria pretenden ilustrar la presente invención pero no se utilizan para limitar o de otro modo definir el ámbito de la presente invención. Los ejemplos 1 - 11 son ejemplos según la presente invención, y los ejemplos 12 y 13 son ejemplos comparativos.

Ejemplos 1 – 7: Recipientes monocapa

Los siguientes recipientes mostrados en la Tabla 2 se fabrican con los ingredientes mencionados en las proporciones indicadas por porcentaje en peso (ps%).

5

Tabla 2

	1	2	3	4	5	6	7
HDPE <i>a</i>	99,8	0	0	0	0	99,6	0
LDPE <i>b</i>	0	99,8	99,6	0	0	0	0
LLDPE <i>c</i>	0	0	0	99,8	99,6	0	0
PP <i>d</i>	0	0	0	0	0	0	99,6
Fluido de siloxano <i>e</i>	0,2	0	0	0	0	0,4	0
Etilenglicol	0	0,2	0	0	0	0	0
Aceite de sésamo	0	0	0,3	0	0,4	0	0
Glicerol	0	0	0	0	0	0	0,4
PTFE <i>f</i>	0	0	0	0,2	0	0	0
Colorante	0	0	0,1	0	0	0	0

a comercializado con el nombre de Hostalen ACP5831D por Basell

b comercializado con el nombre de LDPE 868 por Sinopec

10 *c* comercializado con el nombre de LLDPE 2036P por Dow

d comercializado con el nombre de PP ST611 por Lee Chang Yung Chemical Industry Corp

e polidimetilsiloxanos (con cuatro viscosidades 10 mm²/s, 1000 mm²/s y 60.000 mm²/s, 1.000.000 mm²/s (10 cSt, 1000 cSt y 60.000 cSt, 1.000.000 cSt)), comercializados con el nombre de fluido de siloxano XIAMETER PMX-200 por Dow Corning

15 *f* politetrafluoroetileno, comercializado con el nombre de Teflon® por Du Pont

Ejemplos 8 - 9: Recipientes multicapa

20 Los siguientes recipientes multicapa mostrados en la Tabla 3 se fabrican con los ingredientes mencionados en las proporciones indicadas en ps%. El porcentaje de peso se refiere en la presente memoria al porcentaje del ingrediente por peso de la capa en que está presente, no por peso de todo el recipiente. La capa más externa es la capa según la presente invención.

Tabla 3

25

		8	9
Capa más externa	HDPE <i>a</i>	99,8	0
	LDPE <i>b</i>	0	99,8
	Fluido de siloxano <i>c</i>	0,2	0
	Fluoropolímero <i>d</i>	0	0,2
Capa intermedia	Adhesivo	Ninguno	100
	PCRPE	99,9	Ninguno
	Fluido de siloxano <i>c</i>	0,1	Ninguno
Capa más interior	HDPE <i>a</i>	100	0
	PP <i>e</i>	0	100

a comercializado con el nombre de Hostalen ACP5831D por Basell

b comercializado con el nombre de LDPE 868 por Sinopec

c polidimetilsiloxanos (viscosidad de 1000 mm²/s (1000 cSt)), comercializados con el nombre de fluido de siloxano XIAMETER PMX-200 por Dow Corning

30 *d* politetrafluoroetileno, comercializado con el nombre de Teflon® por Du Pont

e comercializado con el nombre de PP ST611 por Lee Chang Yung Chemical Industry Corp

Procesos para producir el recipiente del Ejemplo 1

35 El recipiente del Ejemplo 1 se fabrica siguiendo estos pasos:

- a) añadir fluido de siloxano a un vehículo de HDPE a temperatura ambiente para formar una mezcla, y luego extrudir la mezcla de fluido de siloxano y HDPE en un extrusor de doble tornillo a una temperatura de 200 °C para formar gránulos. Enfriar los gránulos en un baño de agua a aproximadamente 20 °C durante 0,5 minutos para formar una mezcla maestra. El fluido de siloxano está presente en una cantidad del 10 % del peso de la mezcla maestra. El extrusor de doble tornillo tiene una longitud/diámetro de extrusor (L/D) de 43 y un diámetro de 35,6 mm;
- b) secar la mezcla maestra y el HDPE extra por separado durante 3 – 4 horas a 120-125 °C. Combinar la mezcla maestra seca y el HDPE extra seco a una tasa de dilución de 0,8 % a 8 % aproximadamente a temperatura ambiente para formar una mezcla de moldeo por soplado;
- c) fundir la mezcla de moldeo por soplado y extruirla en un parísón, a una temperatura de 180 °C y a una velocidad de extrusión de 60-70 mm/s; y
- d) calentar y suavizar el parísón con una máquina de calentamiento por infrarrojos a 70-90 °C durante 2 minutos. Fijar el parísón suavizado a un molde de moldeo por soplado. El molde de botella tiene una norma de acabado SIP de A-3. Soplado en el parísón a una presión de soplado de 0,6 Mpa y a una temperatura de procesamiento de 250 °C utilizando una máquina de soplado modelo CP03-220 de Guangzhou RiJing Inc. El aire empuja el parísón para expandir contra la superficie interior del molde. La temperatura del molde es 25 °C y el recipiente soplado es enfriado por el molde a una velocidad de enfriamiento de 25 °C/seg. Expulsar el recipiente soplado fuera del molde una vez enfriado, en donde en la mezcla de moldeo por soplado, cada ingrediente está presente en la cantidad especificada para el ejemplo 1 en la Tabla 2.

Procesos para producir el recipiente de los Ejemplos 2 - 7

Los recipientes de los ejemplos 2 – 7 se fabrican siguiendo los mismos pasos que para el recipiente del ejemplo 1, salvo que los tipos específicos del material termoplástico, el aditivo y el ingrediente adyuvante (si los hay), y las cantidades de los mismos son diferentes, como se especifica para los ejemplos 2 – 7 en la Tabla 2. Cuando está presente, se añade un colorante al vehículo junto con el aditivo para formar la mezcla maestra en la etapa a).

Procesos para producir el recipiente de los Ejemplos 8 - 9

Los recipientes de los ejemplos 8 – 9 se fabrican siguiendo los mismos pasos que para elaborar el recipiente del ejemplo 1, salvo que: 1) los tipos específicos de material termoplástico y aditivo y las cantidades de los mismos, son diferentes, como se especifica para los ejemplos 8 – 10 en la Tabla 3; y 2) los parisiones de los ejemplos 8 - 9 obtenidos en la etapa c) son parisiones de tres capas con una capa exterior, una capa intermedia y una capa interior. Cada capa incluye los ingredientes especificados para esa capa como se indica en la Tabla 3.

Ejemplos 10 – 13: Recipientes monocapa

Los siguientes recipientes mostrados en la Tabla 4 se fabrican con los ingredientes mencionados en las proporciones indicadas por porcentaje en peso (ps%), y se moldean en un molde con la norma de acabado SPI indicada.

Tabla 4

	10	11	Comparativo 12	Comparativo 13
PP a	99,5	99,5	99,5	99,5
Fluido de siloxano b	0,5	0	0,5	0
Glicerol	0	0,5	0	0,5
Acabado del molde	A-1	A-1	C-2	C-2

- a comercializado con el nombre de PP ST611 por Lee Chang Yung Chemical Industry Corp
- b polidimetilsiloxanos (a una viscosidad de 1000 mm²/s (1000 cSt)), comercializados con el nombre de fluido de siloxano XIAMETER PMX-200 por Dow Corning

Procesos para producir el recipiente de los Ejemplos 10 - 13

Los recipientes de los ejemplos 10 – 11 se fabrican siguiendo los mismos pasos que para el recipiente del ejemplo 1, salvo que: los tipos específicos del material termoplástico, el aditivo y el ingrediente adyuvante (si los hay), y las cantidades de los mismos, son diferentes, como se especifica para los ejemplos 10 – 11 en la Tabla 4; en la etapa d) la presión de soplado es 0,1 Mpa, la temperatura de procesamiento es 180 °C y el modelo de la máquina de moldeo es B07, de Kai Mei Machinery Co., Ltd, y tiene una norma de acabado SIP de A-1.

Los recipientes de los ejemplos comparativos 12 – 13 se fabrican siguiendo los mismos pasos que para elaborar los recipientes de los ejemplos 10 – 11, respectivamente, salvo que: el molde tiene una norma de acabado SIP de C-2.

Datos comparativos sobre brillo

5 Se llevan a cabo experimentos comparativos para evaluar el brillo de los recipientes en los ejemplos 10 - 11 y los ejemplos comparativos 12 - 13. El brillo se mide según el método para brillo descrito anteriormente en la presente memoria y caracterizado como Valor de brillo. La Tabla 5 inferior demuestra los valores de brillo de los recipientes.

Tabla 5

Ejemplo	10	11	Comparativo 12	Comparativo 13
Valor Brillo	75	73	62	67

10 Como se indica en la Tabla 5, los recipientes según la presente invención (Ejemplos 10 - 11) demuestran un brillo mejorado con respecto a los recipientes de los ejemplos comparativos (Ejemplos 12 - 13).

Datos comparativos sobre homogeneidad

15 Se llevan a cabo experimentos comparativos para evaluar el brillo de los recipientes en el ejemplo 11 y los ejemplos comparativos 13. La homogeneidad se mide según el método para homogeneidad descrito anteriormente en la presente memoria y caracterizado como Promedio de rugosidad (Ra). La Tabla 6 inferior demuestra los valores Ra de los recipientes.

20 Tabla 6

Ejemplo	11	Comparativo 13
Valor Ra	220 nm	680 nm

25 Como se indica en la Tabla 6, el recipiente según la presente invención (ejemplo 11) demuestra una homogeneidad mejorada con respecto al recipiente del ejemplo comparativo (ejemplo 13).

30 Salvo que se indique lo contrario, todos los porcentajes, relaciones y proporciones se refieren al peso total de la composición. Todas las temperaturas son en grados Celsius (°C), salvo que se indique lo contrario. Salvo que se indique lo contrario, todas las mediciones se realizan a 25 °C. Todos los niveles de un componente o composición se refieren al nivel activo de dicho componente o composición excluidas las impurezas, por ejemplo, disolventes residuales o subproductos, que pueden estar presentes en las fuentes comerciales.

35 Se entenderá que cada limitación numérica máxima dada en esta especificación incluye toda limitación numérica inferior, como si las limitaciones numéricas inferiores estuvieran expresamente escritas en la presente descripción. Cada limitación numérica mínima proporcionada a lo largo de esta memoria descriptiva incluirá cada limitación numérica superior, como si dichas limitaciones numéricas superiores estuvieran expresamente escritas en la presente memoria. Cada intervalo numérico proporcionado a lo largo de esta memoria descriptiva incluirá cada intervalo numérico más limitado que se encuentra dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si todos los citados intervalos numéricos más limitados estuviesen expresamente escritos en la presente memoria.

40 Cada documento citado en la presente memoria, incluida cualquier referencia cruzada o patente o solicitud relacionada, se ha incorporado como referencia en la presente memoria en su totalidad salvo que se excluya expresamente o quede limitado de otro modo. La mención de cualquier documento no es una admisión de que es técnica anterior con respecto a cualquier invención divulgada o reivindicada en la presente memoria o que es solitario, o en cualquier combinación con cualquiera otra referencia o referencias, enseña, sugiere, describe cualquiera de dicha invención. Además, en la medida en que cualquier significado o definición de un término en este documento entre en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, prevalecerá el significado o la definición asignado a dicho término en este documento.

50 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto en la técnica que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de moldeo por soplado para fabricar un recipiente, que comprende las etapas de:
 - a) fijar una forma de recipiente precursor a un molde de moldeo por soplado, en donde dicha forma de recipiente precursor es un parisón o una preforma,
 - i) en donde dicha forma de recipiente precursor comprende una capa, en donde dicha capa comprende:
 - 1) de aproximadamente 86 % a 99,99 %, del peso de dicha capa, de un material termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietileno (PE), polipropileno (PP) y una combinación de los mismos; y
 - 2) de aproximadamente 0,01 % a 5 %, del peso de dicha capa, de un aditivo, en donde dicho aditivo posee un valor de tensión superficial de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 50 mN/m; y
 - ii) en donde dicho molde comprende una superficie interior configurada para recibir la forma de recipiente precursor expandible, en donde al menos una porción de dicho molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3; y
 - b) mediante soplado en dicha forma de recipiente precursor para expandir dicha forma de recipiente precursor contra dicha superficie interior de dicho molde formando así el recipiente.
2. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicha porción de dicho molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2 y A-3.
3. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicho molde no está arenado.
4. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicha superficie interior de dicho molde tiene una primera porción y una segunda porción, en donde dicha primera porción posee un mayor grado de homogeneidad en cuanto a la norma de acabado SPI que dicha segunda porción.
5. El proceso según la reivindicación 1, que además comprende la etapa de crear dicha forma de recipiente precursor mezclando dicho material termoplástico y dicho aditivo para formar una mezcla de moldeo por soplado, y después extrudir dicha mezcla de moldeo por soplado para crear dicha forma de recipiente precursor, en donde dicha forma de recipiente precursor es un parisón.
6. El proceso según la reivindicación 5, que además comprende la etapa de combinar primero dicho aditivo con un vehículo para formar una mezcla maestra, y combinar después dicha mezcla maestra con dicho material termoplástico para formar una mezcla de moldeo por soplado, en donde dicha mezcla maestra comprende de aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 %, del peso de dicha mezcla maestra, de dicho aditivo, y en donde dicho vehículo es el mismo material que dicho material termoplástico.
7. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicha forma de recipiente precursor comprende múltiples capas, en donde dicha capa de la reivindicación 1 es la capa más externa de dichas capas múltiples.
8. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicho material termoplástico es PP.
9. El proceso según la reivindicación 1, en donde dicho aditivo se selecciona del grupo que consiste en un alcohol, aceite, fluoropolímero, fluido de siloxano y una combinación de los mismos.
10. El proceso según la reivindicación 13, en donde dicho aditivo es un alcohol seleccionado del grupo que consiste en etilenglicol, propilenglicol, glicerol, butanodiol, poli(propilenglicol), derivados de los mismos, y una combinación de los mismos.
11. El proceso según la reivindicación 13, en donde dicho aditivo es un aceite de origen vegetal seleccionado del grupo que consiste en aceite de sésamo, aceite de soja, aceite de cacahuete, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de algodón, aceite de palma, aceite de canola, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de sebo, aceite de salvado de arroz, derivados de los mismos, y una combinación de los mismos.
12. El proceso según la reivindicación 13, en donde dicho aditivo es un fluoropolímero o un fluido de siloxano con una viscosidad de aproximadamente 20 mm²/s (aproximadamente 20 cSt) a aproximadamente 1.000.000 mm²/s (aproximadamente 1.000.000 cSt) a una temperatura de 25 °C.

13. Un recipiente obtenido mediante el proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 12.
- 5 14. El recipiente según la reivindicación 13, en donde dicho material termoplástico es PP, y dicho aditivo se selecciona del grupo que consiste en un fluido de siloxano con una viscosidad de aproximadamente $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ (aproximadamente 20 cSt) a aproximadamente $1.000.000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (aproximadamente 1.000.000 cSt) a una temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, glicerol y una combinación de los mismos.
- 10 15. El uso de un molde para moldear por soplado un recipiente de PE, en donde al menos una porción de dicho molde tiene una norma de acabado SPI seleccionada del grupo que consiste en A-1, A-2, A-3, B-1, B-2 y B-3.