



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 429 421

51 Int. Cl.:

B29C 44/56 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 19.09.2007 E 07820325 (4)
 (97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 08.05.2013 EP 2081745
- (4) Título: Artículos de espuma moldeados resistentes al calor y procedimiento para su fabricación
- (30) Prioridad:

13.10.2006 EP 06122276

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 14.11.2013

(73) Titular/es:

CRYOVAC, INC. (100.0%) 100 ROGERS BRIDGE ROAD DUNCAN, SC 29334, US

(72) Inventor/es:

LONGO, EUGENIO y PACI, ANDREA

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

DESCRIPCIÓN

Artículos de espuma moldeados resistentes al calor y procedimiento para su fabricación

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un artículo de espuma moldeado resistente al calor de acuerdo con la reivindicación 1, de forma particular útil para un recipiente de alimento que no se distorsiona térmicamente incluso cuando es calentado en un microondas u horno convencional.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un envase que puede ser calentado en un microondas u horno convencional, de acuerdo con la reivindicación 6 y un envase de acuerdo con la reivindicación 10.

10 Técnica anterior

5

15

20

25

45

Se usan habitualmente sistemas de envasado que comprenden un recipiente estable al calor rígido que presenta una película termoplástica flexible fina sellada sobre el mismo, para el envasado de las denominadas "comidas preparadas" ("ready meals"), que son comidas que requieren solo calentamiento para estar listas para consumir. El calentamiento se puede llevar a cabo bien en un microondas o bien en un horno convencional. Debido a las temperaturas implicadas en la etapa de calentamiento se puede usar solo algunos materiales. Los recipientes de tereftalato de polietileno cristalino (CPET) son especialmente adecuados para esta aplicación, donde se requiere recalentar los contenidos hasta altas temperaturas, de forma típica del orden de 175º C a 200º C. Mientras que el tereftalato de polietileno amorfo, es decir, un material que presenta un grado bajo de cristalinidad, de forma típica de aproximadamente 5 a 10%, comienza a ser dimensionalmente inestable a aproximadamente 70º C, el CPET, que presenta un grado de cristalinidad por encima de 20%, permanece dimensionalmente estable hasta aproximadamente 200º C y más.

Los recipientes hechos de un material espumado presentan algunas ventajas frente a los no espumados en particular cuando se contemplan aplicaciones horneables. En primer lugar el material espumado presenta mejores propiedades de aislamiento al calor que permiten la manipulación manual del producto alimentario envasado tras calentamiento en el horno. En segundo lugar, debido a que la densidad del material espumado es menor, se reduce la cantidad de resina de polímero necesaria para producir un artículo con un espesor específico, y/o la resistencia mecánica. Por tanto, artículos moldeados de CPET espumados ofrecen ventajas significativas como recipientes para productos alimentarios que requieren calentamiento en microondas u hornos convencionales, es decir, recipientes para las denominadas aplicaciones "horneables duales".

- 30 El termoconformado es un procedimiento que se usa comercialmente en la producción de artículos de poliéster. Es una técnica particularmente valiosa para la producción de artículos de pared fina, tales como recipientes para alimentos horneables duales. Sin embargo es bien conocido en la técnica que recipientes de poliéster obtenidos por termoconformado de hojas de alta cristalinidad no son estables al calor, más bien se retuercen y distorsionan cuando se calientan en un horno.
- Procedimientos conocidos para producir productos de espuma de poliéster moldeados resistentes al calor implican el termoconformado de una hoja de poliéster espumado de baja cristalinidad para producir un producto de espuma moldeado cuyo grado de cristalinidad aumenta durante el proceso de termoconformado mediante moldeo de la hoja con una matriz de moldeo calentada mantenida a alta temperatura, y con calentamiento continuo de la hoja de poliéster dentro del molde para inducir la cristalización. El artículo moldeado se trata por lo general con calor en el molde con el fin de alcanzar una cristalinidad de al menos aproximadamente 20%.

Por ejemplo, el documento EP-A-115.162 divulga un procedimiento en el que se calienta una hoja de poliéster espumado que presenta una cristalinidad en el intervalo de 0% a 18% hasta una temperatura entre la temperatura de transición vítrea y la temperatura de fusión de la resina de poliéster; en contacto con un molde calentado que se mantiene a una temperatura que es preferiblemente mayor que la temperatura de la hoja, manteniéndose la hoja en el molde calentado hasta que la cristalinidad media es al menos 20% y se retira luego del molde.

El documento EP-A-390.723 divulga un procedimiento similar en el que se precalienta una hoja de poliéster espumado sustancialmente amorfa por encima de su temperatura de transición vítrea hasta que se reblandece; se lleva a un molde calentado; se fija con calor manteniendo la hoja moldeada en contacto con el molde calentado durante un tiempo suficiente para cristalizar la hoja hasta un nivel de cristalinidad de al menos 15%.

El documento US 5.618.486 divulga un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de termoconformado de hojas de poliéster espumado en recipientes resistentes al calor en los que se precalienta la hoja de baja cristalinidad de modo que su temperatura de superficie se encuentre entre 110-150° C; la hoja precalentada se moldea en un molde mantenido a una temperatura entre 150° y 200° C y se mantiene en dicho molde hasta que la cristalinidad media sea al menos 20%; se hace avanzar luego la hoja moldeada y se mantiene en un molde de enfriamiento hasta que alcance una temperatura de aproximadamente 70° C.

Los procedimientos conocidos de termoconformado de artículos de poliéster espumados resistentes al calor requieren el uso de un molde calentado que se mantiene a una temperatura en general más alta que la temperatura de la hoja de poliéster espumado cuando entra en el molde. Durante el procedimiento de moldeo se transfiere calor desde el molde calentado a la hoja de poliéster espumado para aumentar su grado de cristalinidad. La transferencia de calor tiene lugar bien durante la etapa de termoconformado o en una etapa de "endurecimiento con calor" subsiguiente que tiene lugar en un segundo molde.

Divulgación de la invención

10

15

50

Se ha encontrado ahora que es posible termoconformar una hoja de poliéster espumado de baja cristalinidad para producir un artículo de espuma moldeado con un alto grado de cristalinidad, es decir, aproximadamente 20%, sin la necesidad de proporcionar calor a la hoja de espuma de poliéster durante la etapa de termoconformado o en una etapa de "endurecimiento con calor" subsiguiente que tenga lugar en un segundo molde. En particular se ha encontrado ahora que es posible termoconformar una hoja de poliéster espumado de baja cristalinidad en un artículo de espuma moldeado con un grado de cristalinidad superior a 20% mediante calentamiento de la hoja de poliéster espumado a una temperatura de preformación adecuada y formación de dicha hoja en un molde no calentado. El molde se encuentra a una temperatura que es menor que la temperatura de preformación de la hoja de poliéster.

Por tanto un primer objeto de la presente invención es un procedimiento de termoconformado de una hoja de poliéster espumado de acuerdo con la reivindicación 1.

Un segundo objeto de la presente invención es un envase que comprende un artículo de espuma moldeado resistente al calor que se puede obtener con el procedimiento de acuerdo con el primer objeto.

El procedimiento de la presente invención presenta la ventaja de que se requieren tiempos de ciclo más cortos y/o equipamiento de termoconformado menos voluminoso para la fabricación de productos moldeados de poliéster espumados resistentes al calor. Por tanto, debido a que la sección de termoconformado del recipiente puede ser más compacta es más conveniente integrar la etapa de termoconformado del recipiente con una etapa de envasado del producto y llevar a cabo todo el proceso en línea en una única máquina.

Por tanto un tercer objeto de la presente invención es un procedimiento de envasado de acuerdo con la reivindicación 6.

Los artículos de espuma moldeada resistentes al calor y los envases de la presente invención son particularmente adecuados para el envasado de productos alimentarios para aplicaciones horneables duales.

Detalles y ventajas adicionales de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un procedimiento de termoconformado de una hoja de poliéster espumado de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 2 es una representación esquemática de un procedimiento de envasado de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 3 es una representación esquemática de un procedimiento de envasado de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

Se usarán los mismos números de referencia en la siguiente descripción para indicar las mismas partes o partes funcionalmente equivalentes.

Como se usa en el presente documento el término "producto resistente al calor" se refiere a un producto que no se distorsiona térmicamente cuando se calienta a una temperatura de al menos 200º C en un microondas u horno convencional.

Como se usa en el presente documento el término "baja cristalinidad" se refiere a un grado de cristalinidad de menos de 18%.

Como se usa en el presente documento el término "alta cristalinidad" se refiere a un grado de cristalinidad de al menos 18%.

La figura 1 muestra de forma esquemática el procedimiento de termoconformado de una hoja de poliéster espumado 10 de baja cristalinidad de acuerdo con una primera realización de la presente invención. En la figura 1 se alimenta la hoja de poliéster espumado 10 desde un rollo de hoja de espuma 11 y se hace avanzar hasta una sección de calentamiento 20. La hoja se hace avanzar por medio de abrazaderas de cadenas, abrazaderas de rodillos, o similares, dispuestos en ambos extremos de la hoja (no mostrado).

En una realización alternativa la hoja de poliéster espumado 10 podría alimentarse directamente desde un extrusor. Se podria cortar una hoja espumada tubular extruida en un extrusor con una cuchilla a lo largo de la dirección de

extrusión, empujada hacia fuera para formar una hoja y alimentarla a la estación de calentamiento 20 como una hoja 10.

En la estación de calentamiento 20 se calienta la hoja hasta una temperatura de preformación, que se define como la temperatura de superficie de la hoja a la salida de la estación de calentamiento. La temperatura de preformación es al menos 140° C, al menos 150° C, al menos 160° C, al menos 170° C, al menos 180° C, al menos 190° C, al menos 200° C. La temperatura de preformación es menos de 255° C, menos de 250° C. La temperatura de preformación se encuentra en el intervalo de 140 a 250° C, de 180 a 245° C, de 190 a 235° C, de 200 a 235° C. La temperatura de superficie de la hoja se pudo medir por ejemplo con un termómetro infrarrojo no de contacto.

5

15

20

25

40

55

Cuando la temperatura de superficie de la hoja 10 es menor de 140° C, la hoja no puede ser moldeada de forma satisfactoria. Cuando la temperatura de superficie de la hoja es mayor de 255° C la hoja se reblandece y se comba excesivamente evitando un proceso de moldeo efectivo.

Se conocen diversos medios para el calentamiento de hojas en operaciones de termoconformado tales como calentamiento radiante, calentamiento por IR, calentamiento por convección y similares. En el procedimiento de la presente invención se calienta hoja de poliéster espumado 10 por calentamiento por conducción mediante contacto de la hoja con al menos una placa de calentamiento. Se ha encontrado que el contacto con una placa de calentamiento proporciona el procedimiento más rápido de calentamiento de la hoja de poliéster espumado 10 en el espacio más corto. La placa de calentamiento se puede posicionar encima o, preferiblemente, debajo de la hoja. De forma típica están presentes dos placas de calentamiento en la estación de calentamiento 20: una encima y otra bajo la hoja de poliéster espumado 10. Cuando se encuentran presentes dos placas de calentamiento la hoja espumada 10 está en contacto con al menos la placa inferior, es decir, la posicionada por debajo de la hoja. En esta configuración la placa no proporciona solo calentamiento de la hoja sino también soporte, evitando el combado y deformación de la hoja.

La temperatura de la estación de calentamiento 20 se ajusta para calentar la hoja de poliéster espumado a la temperatura de preformación deseada y depende de diversos parámetros, por ejemplo, el tiempo del ciclo de formación.

De forma opcional puede estar presente una segunda estación de calentamiento, por ejemplo, en la forma de un segundo conjunto de placas de calentamiento. La temperatura de preformación en este caso se define como la temperatura de superficie de la hoja a la salida de la segunda estación de calentamiento.

En una etapa subsiguiente la hoja calentada 10 se moldea en una matriz de moldeo no calentada 30.

Como se usa en el presente documento el término "termoconformado" se pretende que incluya: formación a vacío con lo que se dispone una hoja reblandecida precalentada sobre una porción de moldeo que presenta la forma de un producto deseado, el aire presente en el hueco entre la porción de moldeo de la matriz de moldeo y la hoja se elimina aplicando vacío de modo que la hoja se conforma con el contorno del molde; la presión del aire ayuda al moldeo en cuanto a que hay uso combinado de formación a vacío y formación a presión contactando una hoja con las porciones de moldeo mediante aire comprimido a una presión que no es menor que la presión atmosférica; el molde de pareja ayuda en la formación de modo que un tapón que coincide con la forma interna del molde se usa para guiar la deformación de la hoja. La formación de vacío es el procedimiento de termoconformado preferido.

La matriz de moldeo 30 no se encuentra provista de calentamiento. De forma particular la matriz de moldeo 30 está provista con enfriamiento. La matriz de moldeo 30 se puede enfriar montando la parte del molde en contacto directo con la hoja calentada 10 sobre una placa o base enfriada con agua. De forma alternativa la matriz de moldeo 30 puede estar provista de enfriamiento con agua interna. El enfriamiento de la matriz de moldeo bien por medio de una placa de contacto para enfriamiento o internamente en el molde, asegura que la temperatura de la matriz de moldeo 30 nunca alcanza la temperatura de la hoja de poliéster calentada.

La matriz de moldeo 30 puede estar a cualquier temperatura procurando que sea inferior a la temperatura de preformación de la hoja de poliéster espumado. Temperaturas típicas de la matriz de moldeo 30 varían de 20 a 130º C. de 30 a 110º C. de 40 a 100º C.

Debido al hecho de que no tiene lugar transferencia de calor desde el molde a la hoja de poliéster espumado para promover un aumento en la cristalinidad de la hoja propiamente, el tiempo de moldeo puede ser más corto que en los procedimientos de moldeo de la técnica anterior.

Los tiempos de ciclo de moldeo pueden ser tan cortos como 1 segundo. Los tiempos de ciclo de moldeo típicos varían de 1, 2, 3, 4 segundos a 6, 7, 8, 9, 10 segundos, preferiblemente de 2 a 9 segundos, de 3 a 7 segundos. Los tiempos de ciclo de moldeo de más de 10 segundos darán lugar a resultados aceptables en términos de calidad y resistencia al calor del producto de espuma moldeado, sin embargo estos serían económicamente no viables.

La temperatura de superficie de la hoja de poliéster espumado moldeada a la salida de la estación de moldeo 30 se encuentra en el intervalo de 50 a 120º C, de 60 a 100º C.

El grado de cristalinidad de la parte moldeada de la hoja moldeada 12 a la salida de la estación de moldeo 30 es mayor de 20%, 22%, 23%, incluso mayor de 24%. La hoja moldeada 12 no requiere más tratamiento o etapa de "endurecimiento con calor" en un segundo molde para proporcionar un artículo de espuma moldeado resistente al calor.

En la realización del procedimiento de la invención mostrado en la figura 1 se posiciona una estación de corte 40 aguas abajo de la estación de moldeo 30. En la estación de corte 40 la hoja moldeada 12 se corta transversalmente y/o longitudinalmente para dar artículos moldeados individuales 13. En general se moldea más de un artículo a partir de la hoja 10 en cualquier momento de modo que la hoja moldeada 12 tiene que cortarse tanto longitudinalmente como transversalmente. Se puede usar cualquier medio de corte común en la técnica como cuchillas, marcos de corte, prensas de golpeo, láser y similares.

No obstante el procedimiento de la invención no se limita al termoconformado de hojas continuas, por ejemplo, se pudo alimentar al mismo tiempo al procedimiento piezas individuales de material de poliéster espumado.

La hoja de poliéster espumado 10 usada en la presente invención presenta una baja cristalinidad que es una cristalinidad media inferior a 18%. De forma típica, la hoja de poliéster espumado 10 presenta una cristalinidad media en el intervalo de 1 a 15%, de 1 a 12%, de 5 a 10%.

15

25

30

35

Para obtener una hoja de resina de poliéster espumado de baja cristalinidad, se somete la resina de poliéster una vez espumada a enfriamiento rápido usando un rodillo de enfriamiento, enfriamiento con agua o similares.

La hoja de resina de poliéster espumado 10 presenta una densidad de 1,0 a 0,1 g/cm³, de 0,8 a 0,1 g/cm³. La densidad es preferiblemente más de 0,5 g/cm³.

La hoja de poliéster espumado 10 tiene un espesor en el intervalo de 0,2 a 5 mm, preferiblemente en el intervalo de 0,3 a 4 mm, incluso más preferiblemente en el intervalo de 0,5 a 3 mm. Si el espesor de hoja es más fino de 0,2 mm, el producto moldeado es factible que sea insuficiente en resistencia.

La hoja de poliéster espumado 10 usada en la presente invención se obtiene mediante espumación de una resina de poliéster termoplástico que contiene unidades de etileno e incluye en base a las unidades de dicarboxilato, al menos 50% en moles de unidades de tereftalato. Las unidades de monómero que quedan se seleccionan de otros ácidos dicarboxílicos o dioles. Son otros ácidos dicarboxílicos aromáticos preferiblemente ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 2,5-, 2,6- ó 2,7-naftalendicarboxílico. De los ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos se debería hacer mención a ácidos ciclohexanodicarboxílicos (en particular ácido ciclohexano-1,4-dicarboxílico). De los ácidos dicarboxílicos alifáticos son particularmente adecuados ácido alcanodioico (C₃-C₁₉), en particular ácido succínico, ácido sebácico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido subérico o ácido pimélico.

Otros dioles alifáticos adecuados son, por ejemplo, dioles alifáticos tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 2,2-dimetil-l,3-propanodiol, neopentilglicol y 1,6-hexanodiol, y dioles cicloalifáticos tales como 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-ciclohexanodiol, de forma opcional dioles que contiene heteroátomos que presentan uno o más anillos. Se pueden usar también mezclas de homo- y/o copoliésteres.

Un ejemplo específico de resinas de poliéster termoplástico incluye tereftalato de polietileno.

Resinas de poliéster adecuadas para la producción de hoja de poliéster espumado 10 presentan una viscosidad intrínseca (IV) mayor de 0,7 dl/g, mayor de 0,85 dl/g, mayor de 1,0 dl/g.

Por lo general es posible usar resina de poliéster reciclada del procedimiento de moldeo, como residuo de formación de esqueleto, como parte de la resina de poliéster usado en la fabricación de la hoja de poliéster espumado 10. La resina de poliéster reciclada se usa en combinación con resina "virgen" que forma aproximadamente 20-50% en peso del componente de poliéster total.

Se pueden añadir a la resina de poliéster para mejorar sus propiedades agentes nucleantes, agentes de blanqueantes de cadena, modificadores de la viscosidad, modificadores de impacto, cargas, pigmentos y similares.

Se puede usar cualquiera de los agentes de soplado conocidos en la producción de la hoja de poliéster espumado de la presente invención, tanto físicos, como gases y líquidos fácilmente vaporizables y agentes de soplado químicos. Agentes de soplado físicos adecuados son gases inertes, hidrocarburos alifáticos saturados, hidrocarburos halogenados, y similares. Ejemplos de estos agentes de soplado incluyen dióxido de carbono, nitrógeno, metano, etano, propano, butano, pentano, hexano. Se prefieren dióxido de carbono y nitrógeno debido a su baja inflamabilidad.

La hoja de poliéster espumado 10 puede presentar más de una capa, por ejemplo, pueden estar unida una película termoplástica no espumada a la hoja de poliéster espumado sobre uno o sobre ambos lados. Cuando el artículo de espuma moldeado resistente al calor se usa para el envasado de productos alimentarios se une de forma típica la película termoplástica a la parte de la hoja de poliéster espumado que formará el lado de contacto con el alimento

del recipiente, procurando una superficie no espumada continua que puede evitar cualquier fuga de contenidos de fluido a través del recipiente. Además la película termoplástica puede facilitar el sellado de una cubierta termoplástica con baja compatibilidad con la resina de poliéster sobre el artículo o proporciona el recipiente final con mejores propiedades barrera de gas.

5 La película termoplástica puede ser una película monocapa o una película multicapas. La película termoplástica puede tener un espesor en el intervalo de 4 a 100 micrómetros, de 4 a 50 micrómetros, de 5 a 30 micrómetros.

10

15

20

25

35

40

La película termoplástica se puede seleccionar entre una amplia variedad de películas orientadas y no orientadas de homopolímeros, copolímeros, y mezclas de los mismos. Ejemplos de tales polímeros incluyen poliésteres tales como tereftalato de polietileno, tereftalato de polietileno modificado con glicol (PETG), poliolefinas, poliamidas, copolímeros de alcohol etilenvinílico y similares.

Es particularmente ventajoso el uso de una película monocapa de una resina de poliéster compatible con la usada para la hoja espumada de modo que la hoja compuesta puede ser reciclada fácilmente en la hoja espumada.

La unión de la película termoplástica con la hoja de poliéster espumado se puede llevar a cabo por cualquier técnica convencionalmente usada en la técnica, incluyendo: coextrusión usando una pluralidad de extrusores; laminación en línea; laminación con calor o laminación con pegamento fuera de línea. Se prefiere coextrusión de una película termoplástica de poliéster amorfo con la hoja de poliéster espumado.

Los artículos de espuma moldeados 13 obtenidos con el procedimiento de la presente invención presentan un grado de cristalinidad mayor de 20%, 22%, 23% incluso mayor de 24%.

La densidad de los artículos de espuma moldeados 13 se encuentra de forma típica en el intervalo de 0,2 a 0,8 g/cm³, de 0,2 a 0,75 g/cm³.

La resistencia al calor de los artículos de espuma moldeados se determina en términos de distorsión del artículo moldeado cuando se calienta en un horno de convección convencional. En general se calienta una condición de ensayo adecuado en un horno de convección hasta una temperatura de 200º C durante 5 minutos. Cuando la distorsión del artículo de espuma moldeado es menor del 10% en cada dirección, preferiblemente menor de 8% en cada dirección, se satisfacen la resistencia al calor y la estabilidad dimensional requeridas para un producto moldeado, tal como un recipiente para aplicaciones de horneo duales.

Por tanto, artículos de espuma moldeados 13 obtenidos con el procedimiento de la presente invención tienen una distorsión en cada dirección de menos de 10%, preferiblemente de menos de 8% cuando se calienta a 200º C durante 5 minutos.

Artículos de espuma moldeados resistentes al calor 13 se encuentran de forma típica en la forma de recipientes adecuados para el envase de productos alimentarios como bandejas, boles, copas, platos planos y similares.

Son comunes en el campo del envasado de productos alimentarios sistemas de envasado que comprenden un recipiente resistente al calor cerrado por una película termoplástica flexible para sellar el producto en el recipiente que requieren calentamiento bien en un microondas o en un horno convencional, es decir en el campo de envases horneables duales.

En uno de estos sistemas la película termoplástica flexible se sella, de forma típica se sella con calor, en torno a la periferia del recipiente resistente al calor para proporcionar un envasado hermético. En general con el fin de mejorar la vida útil en depósito del producto alimentario, el espacio entre el producto y la película se arrastra con una mezcla de gas diferente respecto al atmosférico antes de sellar la película flexible sobre el recipiente. En esta aplicación la película flexible puede ser bien retractilada con calor o no retractilada con calor, ya sean mono- o multicapas. Las películas flexibles de poliéster, preferiblemente tereftalato de polietileno, son particularmente adecuadas para sellar sobre recipientes basados en poliéster. De forma típica las películas flexibles de poliéster están orientadas biaxialmente para mejor resistencia mecánica y/o térmica.

Preferiblemente las películas flexibles de poliéster son películas restractilables con calor biaxialmente orientadas que comprenden al menos una capa sellante que comprende un poliéster amorfo como, por ejemplo, un copoliéster de ácido tereftálico, 1,4-ciclohexanodimetanol y etilenglicol (PETG), y una capa de carga que comprende tereftalato de polietileno. Películas flexibles para esta aplicación presentan un espesor en el intervalo de 12 a 100 micrómetros, de 15 a 60 micrómetros.

Este tipo de envasado se puede obtener con máquinas de taponado de bandejas actualmente disponibles, bien automáticas o manuales, comercialmente suministradas por, por ejemplo, Ross Industries, Inc., Multivac, Inc. o Mondini S.p.A.. Ejemplos específicos de modelos adecuados incluyen el Multivac® T550 o el Mondini Evoluzione Super. En este tipo de máquinas el sellado de la película flexible sobre la superficie de sellado del recipiente se lleva a cabo por medio de un marco de sellado, que forma un sellado continuo en torno al perímetro del recipiente. Por tanto, se obtiene un envasado que comprende el artículo de espuma moldeado resistente al calor 13, un producto cargado en su interior y una película de material termoplástico dispuesta sobre el producto y el artículo de espuma

moldeado resistente al calor, sellándose la película en torno a la periferia del artículo de espuma moldeado resistente al calor.

Un sistema de envasado alternativo es el denominado sistema de "envasado al vacío" ("vacuum skin packaging"), o "VSP". El envasado al vacío se describe en muchas referencias, que incluyen los documentos FR 1.258357, FR 1.286018, US 3.491.504, US 3.574.642, US 3.681.092, US 3.713.849, US 4.055.672, y US 5.346.735. En un procedimiento de VSP el artículo que se va a envasar sirve como el molde para una película flexible. El producto alimentario se dispone sobre el recipiente resistente al calor, que puede ser plano o con forma, por ejemplo, en forma de bandeja, en forma de bol o en forma de copa, y el producto soportado se pasa luego a una cámara en la que se tira hacia arriba de la película flexible contra un domo calentado y la película flexible reblandecida se dobla luego sobre el producto. El movimiento de la película se controla por vacío y/o presión de aire, y en una disposición de envase al vacío, se vacía el interior del recipiente antes de la soldadura final de la película flexible con el recipiente. En un envasado al vacío la película flexible forma una piel ajustada en torno al producto y se suelda al recipiente. Por tanto, se obtiene un envase que comprende el artículo de espuma moldeada resistente al calor 13, un producto cargado en el mismo y una película de material termoplástico dispuesta sobre el producto y el artículo de espuma moldeado resistente al calor en el que la película se cae sobre producto y se suelda a la superficie del artículo de espuma moldeado resistente al calor 13 no cubierto por el producto.

5

10

15

25

30

35

45

50

55

Se usan por lo general películas multicapas que comprenden una primera capa de sellado con calor exterior capaz de soldarse a la superficie del recipiente, una capa barrera de gas y una segunda capa exterior resistente al calor como películas flexibles para aplicaciones VSP.

La capa de sellado con calor exterior puede comprender cualquier polímero capaz de soldarse a la superficie del recipiente resistente al calor. Polímeros adecuados para la capa de sellado con calor pueden ser homo- o copolímeros de etileno, como copolímeros de etileno/alfa-olefina, copolímeros de etileno/ácido acrílico, copolímeros de etileno/ácido metacrílico o copolímeros de etileno/acetato de vinilo, ionómeros, copoliésteres.

La capa barrera de gas comprende de forma típica resinas impermeables a oxígeno como copolímeros de etileno/alcohol vinílico, poliamidas y mezclas de los mismos.

Polímeros comunes para las capas resistentes al calor exteriores son, por ejemplo, homopolímeros de etileno, copolímeros de etileno/olefina cíclica, homo- y copolímeros de propileno, ionómeros, poliésteres, poliamidas.

La película puede comprender también otras capas tales como capas adhesivas, capas de carga y similares para proporcionar el espesor necesario a la película y mejorar las propiedades mecánicas de la misma, es decir, aumentar la resistencia a la punción, aumentar la resistencia al maltrato.

La película flexible se obtiene por cualquier procedimiento de coextrusión adecuado, bien mediante una boquilla de extrusión plana o redonda, preferiblemente por coextrusión de masa fundida o por soplado en caliente. Preferiblemente para uso como la película flexible en un envase VSP la película está sustancialmente no orientada. De forma típica la película flexible, o solo una o varias de las capas termoplásticas de las mismas, está reticulada, por ejemplo, para mejorar la resistencia de la película y/o la resistencia al calor cuando la película se ponga en contacto con el domo calentado durante el procedimiento de envasado. La reticulación se puede conseguir usando aditivos químicos o sometiendo las capas de película a un tratamiento con radiación energética, tal como un tratamiento con haz de electrones de alta energía, para inducir la reticulación entre moléculas del material irradiado.

Películas adecuadas para esta aplicación presentan un grosor en el intervalo de 50 a 200 micrómetros, de 70 a 150 micrómetros. Películas flexibles adecuadas para un envase VSP son, por ejemplo, aquellas comercializadas por Cryovac[®] con el nombre comercial TH301 [®].

Este tipo de envasado se puede obtener con máquinas actualmente disponibles, suministradas comercialmente por, por ejemplo, Mondini S.p.A. tal como la Mondini E340 VG[®].

El equipamiento de la técnica anterior para la fabricación de recipientes de poliéster espumados resistentes al calor se caracterizan por tiempos de moldeo y/o volúmenes grandes. Por ejemplo, el equipamiento de termoformado comercial se proporciona con un denominado "molde de fase dual", es decir, un primer conjunto de moldes calentados para el termoconformado de la hoja de poliéster espumado y un segundo conjunto de moldes "endurecido con calor" para la estabilización térmica y/o cristalización del producto moldeado. Por tanto, no es demasiado práctico integrar el proceso de moldeo de recipiente con la etapa de envasado del producto. Tanto es así que los dos procedimientos, es decir, fabricación del recipiente de poliéster resistente al calor y envasado de producto, se han llevado a cabo de forma típica por separado, normalmente en dos localizaciones diferentes. Sin embargo sería muy conveniente llevar a cabo todo el procedimiento en una etapa suministrando una hoja de poliéster espumado de baja cristalinidad en forma de rollo a la instalación de envasado del producto: esto eliminaría la necesidad de empaquetador del producto o almacenar un número de diferentes tamaños y/o formas de bandejas y reduciría también los costes de envasado generales eliminando una etapa de fabricación.

Un tercer objeto de la presente invención es por tanto un procedimiento de envasado de acuerdo con la reivindicación 6.

Se muestra un procedimiento de envasado de acuerdo con una primera realización de la presente invención esquemáticamente en la figura 2, donde se muestra un procedimiento para la fabricación de recipientes con tapa.

Como se describe detalladamente en relación con el procedimiento de fabricación del producto de espuma moldeado de la figura 1, en el procedimiento mostrado en la figura 2 se alimenta una hoja de poliéster espumado 10 desde un rollo de hoja de espuma 11 y se hace avanzar hasta una estación de calentamiento 20. En la estación de calentamiento 20 la hoja se calienta hasta una temperatura de preformado por contacto con al menos una placa de calentamiento (no mostrada) que es al menos 140° C, al menos 150° C, al menos 160° C, al menos 170° C, al menos 180° C, al menos 190° C, al menos 200° C. La temperatura de preformado es menos de 255° C, menos de 250° C. La temperatura de preformado se encuentra en el intervalo de 140 a 250° C, de 180 a 245° C, de 190 a 235° C. de 200 a 235° C.

5

10

15

20

25

30

40

45

50

55

En una etapa subsiguiente la hoja calentada 10 se forma a vacío en la forma de una cavidad 14 en la matriz de moldeo no calentada 30. La matriz de moldeo 30 está a una temperatura que es inferior a la temperatura de preformado de la hoja de poliéster espumado 10. La hoja de poliéster espumado moldeada 12 se hace avanzar luego hasta una estación de carga de producto 50 en la que se carga un producto 51 en la cavidad 14 y subsiguientemente se hace avanzar hasta una estación de sellado de la película 60. En la estación de sellado 60 la película 61, alimentada desde un rollo de película flexible 62, se posiciona sobre la cavidad moldeada 14 y producto 51 y se sella a la periferia de la cavidad moldeada 14. En función de la naturaleza del producto que se va a envasar puede ser deseable modificar la atmósfera dentro de la cavidad 14 antes del sellado de la película 61. La atmósfera se puede modificar bien haciendo fluir simplemente por la cavidad 14 cargada con el producto 51 en su interior un gas o mezcla de gas adecuado o evacuando en primer lugar el mismo y luego rellenando con un gas o mezcla de gases adecuado. El gas o la mezcla de gases se seleccionan para maximizar la vida útil del producto que se va a envasar. Gases preferidos para reemplazar aire evacuado incluyen oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno, argon y mezclas de los mismos. Una vez que esta etapa se ha completado, la película 61 se sella luego en torno a la periferia de la cavidad 14. De forma típica el sellado se lleva a cabo por medio de un marco de sellado que forma un sellado continuo en torno al perímetro de la cavidad 14. El sellado se lleva a cabo por cualquier procedimiento conocido en la técnica, por ejemplo, por barra caliente, impulso, RF, etc. En un primer procedimiento se lleva a cabo el corte del envase 2 de la hoja 10 inmediatamente después del sellado por medio de un marco de corte (no mostrado) que circundea el marco de sellado, o por medio de cuchillas calentadas. En un procedimiento alternativo tras sellado de la película 61 sobre la cavidad 14, la hoja moldeada 12 se hace avanzar hasta una estación de corte

Si la película 61 es una película retractilable con calor el retractilado de la película se puede conseguir bien durante las operaciones de sellado, debido al calor generado por el marco de sellado o en una etapa aparte, por ejemplo por medio de un túnel de retractilado calentado colocado aguas debajo de la estación de sellado 60 o estación de corte 40

35 Se muestra un procedimiento de envasado de acuerdo con una segunda realización de la presente invención esquemáticamente en la figura 3, donde se muestra un procedimiento para la fabricación de envases al vacío.

En el procedimiento mostrado en la figura 3 se alimenta una hoja de poliéster espumado 10 desde un rollo de hoja de espuma 11 y se hace avanzar hasta una estación de calentamiento 20. En la estación de calentamiento 20 la hoja se calienta hasta una temperatura de preformado por contacto con al menos una placa de calentamiento (no mostrada), que es al menos 140° C, al menos 150° C, al menos 160° C, al menos 170° C, al menos 180° C, al menos 190° C, al menos 200° C. La temperatura de preformado es menos de 255° C, menos de 250° C. La temperatura de preformado se encuentra en el intervalo de 140 a 250° C, de 180 a 245° C, de 190 a 235° C, de 200 a 245° C.

En una etapa subsiguiente la hoja calentada 10 se forma a vacío en la forma de una cavidad 14 en la matriz de moldeo no calentada 30. La matriz de moldeo 30 está a una temperatura que es inferior a la temperatura de preformado de la hoja de poliéster espumado 10. La hoja de poliéster espumado moldeada 12 se hace avanzar luego hasta una estación de carga de producto 50 en la que se carga producto 51 en la cavidad 14 y subsiguientemente se hace avanzar hasta una estación de formación de la película 70. En la estación de formación de la película 70 la película 61 se dispone sobre la cavidad moldeada 14 y producto 51, esta se calienta y estira hacia arriba lejos del producto, se evacua la zona entre la película flexible 61 y la cavidad 14, luego se deja caer la película flexible 61 sobre el producto 51 y se suelda finalmente en la parte de la cavidad 14 no cubierta con el producto 51. La película 61, reblandecida por calentamiento, se estira contra el domo de una cámara de envasado al vacío por medio de vacío aplicado a la zona entre la película 61 y dicho domo. El cubrimiento de la película sobre y en torno al producto 51 se lleva a cabo mediante liberación del vacío tirando en la película flexible 61. Al final del procedimiento de envasado la película flexible 61 forma una piel ajustada en torno al producto 51, que toca casi toda la superficie del producto 51 no en contacto con la cavidad 14. La hoja moldeada 12 se hace avanzar luego hasta la estación de corte 40 en la que se separa el envase 3 de la hoja moldeada 12.

El procedimiento de acuerdo con la segunda realización de la invención puede llevarse a cabo en máquinas de envasado al vacío (VSP) actualmente disponibles, como la máquina Multivac $R570CD^{\ @}$.

De forma típica los procedimientos de envasado no se limitan a la producción de solo un envase de una vez, sino que se producen normalmente múltiples envases en cada ciclo de la máquina.

La presente invención se ilustrará con algunos ejemplos, sin embargo la presente invención no se limita a estos ejemplos. Los recipientes de poliéster espumados moldeados resistentes al calor preparados en los siguientes ejemplos se evaluaron con los procedimientos descritos a continuación.

CRISTALINIDAD: la cristalinidad media del material de poliéster espumado se determinó a partir de la entalpía de cristalización en frío y la entalpía de fusión usando calorimetría de barrido diferencial.

DENSIDAD: se midió como la relación entre el peso y el volumen del material espumado según se determina en agua a 23º C

10 RESISTENCIA AL CALOR: la resistencia al calor de productos moldeados de poliéster formados se determinó en términos de distorsión, calculado en cada dirección (longitudinal y transversal) de acuerdo con la siguiente relación usando las longitudes mínimas y máxima del reborde de un producto moldeado vacío que presenta una forma rectangular que se mantuvo en un horno de convección a 200º durante 5 minutos.

15 Ejemplo 1

20

5

Una hoja de resina de tereftalato de poliestileno espumada que presenta un espesor de 1,2 mm, una densidad de 0,375 g/cm³ y una cristalinidad media de aproximadamente 9% coextruida con una película de copoliéster amorfa de 5 micrómetros de espesor se termoformó en bandejas rectangulares usando una máquina Multivac R570CD ® convencional de acuerdo con el procedimiento de la presente invención. La temperatura de preformación de la hoja de poliéster espumado, el tiempo de moldeo y las propiedades de la bandeja espumada moldeada se reportan en la tabla 1.

[Tabla 0001]

[Tabla]

Tabla 1

Temperatura de preformación (º C)	Tiempo de moldeo (seg)	Producto espumado moldeado			
		Densidad (g/cm ³)	% de cristalinidad	% de distorsión (L, T)	
170	4	-	> 20	-1,4, -4,4	
200	7	-	> 20	1,8, 3,3	

Ejemplo 2

Una lámina de resina de tereftalato de polietileno espumada que presenta un espesor de 1,0 mm, una densidad de 0,370 g/cm³ y una cristalinidad media de aproximadamente 9% se termotransformó en bandejas rectangulares usando una máquina Multivac R570CD ® convencional de acuerdo con el procedimiento de la presente invención. La temperatura de preformación de la hoja de poliéster espumado, el tiempo de moldeo y las propiedades de la bandeja espumada moldeada se reportan en la tabla 2.

[Tabla 002]

[Tabla]

35

25

30

Tabla 2

Temperatura de preformación (º C)	Tiempo de moldeo (seg)	Producto espumado moldeado		
		Densidad (g/cm ³)	% de cristalinidad	% de distorsión (L, T)
140	3	-	29	4,1, 0,6
140	7	-	28	4,1, 0,8
160	3	0,260	27	3,4, 0
160	5	0,320	28	4,3, -0,6
160	7	-	26	4,0, -2,6
180	3	-	24	2,9, -0,6
180	5	0,270	22	3,8, 0
180	7	-	25	3,8, 0,6
200	3	0,320	24	3,3, 4,7
200	5	0,270	25	2,3, 1,2
200	7	0,290	25	2,3, 1,2

La cristalinidad media de los artículos de espuma moldeados era mayor de 20% y la resistencia a distorsión por calor era inferior al 5% en cada dirección en cada una de las muestras.

5

REIVINDICACIONES

- 1. Un procedimiento de termoconformado de una hoja espumada de resina de poliéster de baja cristalinidad en un artículo de espuma moldeado resistente al calor, en el que dicha resina de poliéster contiene unidades de etileno e incluye, en base a las unidades de dicarboxilato, al menos 50% en moles de unidades de tereftalato, que comprende las etapas de: calentamiento de la hoja espumada de resina de poliéster hasta una temperatura de preformación: formación de la hoja de espuma de resina de poliéster en un molde; y liberación de la hoja de espuma de resina de poliéster moldeada del molde, caracterizado porque el molde no se calienta.
- 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la temperatura de preformación es al menos 140º C y menos de 255 ° C.
- 3. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la hoja espumada de resina de poliéster de baja cristalinidad está unida a una película no espumada de copoliéster amorfo.
 - 4. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el artículo de espuma moldeado resistente al calor presenta una cristalinidad de al menos 20%.
- El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el artículo de espuma
 moldeado resistente al calor presenta una distorsión en cada dirección de menos de 10% cuando es calentado a 200º C durante 5 minutos.
 - 6. Un procedimiento de envasado que comprende las etapas de: termoconformado de una hoja espumada de resina de poliéster de baja cristalinidad en un artículo de espuma moldeado resistente al calor de acuerdo con el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 5; carga de un producto en la hoja de poliéster espumado moldeada; llevar una película de material termoplástico sobre dicho producto y dicha hoja de poliéster espumado moldeada; y sellado de dicha película de material termoplástico sobre dicha hoja de poliéster espumado moldeada.
 - 7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la película es sellada en torno a la periferia de la hoja de poliéster espumado moldeada.
 - 8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la película es extendida sobre el producto y es soldada a la parte de la hoja de poliéster espumado moldeada no cubierta por el producto.
 - 9. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que se trata de un procedimiento en línea.
- 10. Un envase que comprende un artículo de espuma moldeado resistente al calor que se pueda obtener a partir del procedimiento de las reivindicaciones 1 a 5, un producto cargado en su interior y una película de material termoplástico dispuesta sobre dicho producto y dicho artículo de espuma moldeado resistente al calor, en el que la película de material termoplástico es extendida sobre el producto y es soldada a la parte del artículo de espuma moldeado no cubierto por dicho producto.

35

20

25

5





