

PELÍCULA DE POLIÉSTER TERMORRETRÁCTIL

La presente descripción se refiere generalmente a una película retráctil y, más específicamente, se refiere a un método para preparar una película de poliéster termorretráctil.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las películas retráctiles, también llamadas películas termorretráctiles, son ampliamente utilizadas en diversas aplicaciones de embalaje dentro de la industria del embalaje. Recientemente, ha habido un aumento significativo de la demanda de películas retráctiles, en general, así como también de películas retráctiles con elevada resistencia a la tracción y propiedades de estiramiento. Dichas películas son capaces de encogerse con la aplicación de calor para liberar el estrés impartido a la película durante o después de la extrusión. La contracción puede ocurrir en una dirección o en ambas direcciones longitudinal y transversal. Este proceso hace que la película se contraiga alrededor del producto produciendo una envoltura transparente y ajustada que se ajusta al contorno del producto y que es estéticamente agradable. Esto proporciona además las funciones útiles requeridas de los materiales de embalaje, como la protección del producto contra la pérdida de componentes, hurto o daños debido a la manipulación y el envío. Los artículos típicos envueltos en películas retráctiles son juguetes, juegos, artículos deportivos, papelería, tarjetas de felicitación, artículos de ferretería y hogar, suministros y formularios de oficina, alimentos, discos fonográficos y piezas industriales.

Tradicionalmente, los materiales poliméricos tales como la poliolefina y el cloruro de polivinilo se han usado generalmente en la producción de la mayoría de las películas retráctiles disponibles comercialmente. Sin embargo, tales películas heredan propiedades mecánicas menos

deseables, tales como la resistencia a la tracción y el módulo de elasticidad, y, por lo tanto, el embalaje de estas películas es más propenso a romperse o dañarse físicamente durante el manejo. Además, generalmente no poseen resistencia al calor a altas temperaturas, lo que limita su aplicación para usos de cocción. Además, tales materiales no son fácilmente reciclables, por lo tanto, causan un riesgo ambiental significativo. Específicamente, el PVC en descomposición térmica produce un agente cancerígeno reconocido en la profesión médica: la dioxina, y por lo tanto, algunos países europeos han comenzado a prohibir el uso de materiales de PVC, especialmente para el envasado de alimentos y medicamentos.

Otros materiales considerados para la producción incluyen diversos poliésteres tal como el tereftalato de polietileno (tereftalato de polietileno, abreviado PET) y otros poliésteres similares. Dichos poliésteres no contienen halógenos, son reciclables, son seguros para el medio ambiente y están fácilmente disponibles a bajos costos y, por lo tanto, se consideran una buena alternativa a los materiales retráctiles tradicionales. Sin embargo, tales poliésteres poseen propiedades de contracción muy bajas, no más del 30% y, por lo tanto, no pueden cumplir los requisitos de las aplicaciones prácticas. Además, estos son polímeros lineales que tienen bajo peso molecular y poseen baja resistencia al derretimiento. En consecuencia, la forma pura de tales poliésteres no se considera adecuada para la producción en masa de películas retráctiles y, por lo tanto, generalmente se modifican utilizando diversos métodos para mejorar su resistencia al derretimiento y otras propiedades deseadas, tales como resistencia a la tracción, relación de contracción y similares.

En algunos casos, se preparó una película retráctil basada en PET que comprende una composición de PET añadida con neopentilglicol. Tales películas poseen altas propiedades de contracción. Sin embargo, la película de poliéster termorretráctil preparada en estas patentes, posee

baja resistencia al derretimiento y, por lo tanto, a menudo no puede satisfacer las necesidades de las condiciones de procesamiento secundario de la película soplada.

Diversas películas de polietileno de baja densidad (LDPE) también han estado disponibles en el mercado recientemente. Sin embargo, tales películas de LDPE no poseen suficiente resistencia y resistencia a la perforación. Para superar la menor resistencia de las películas de LDPE, también se han utilizado comercialmente las películas que contienen una mezcla de LDPE y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE). Una película de LDPE+LLDPE generalmente tiene una mayor resistencia en comparación con una película de LDPE, pero a menudo tiene una transparencia y contracción reducidas.

Para superar los problemas mencionados anteriormente, también se han sugerido diversas alternativas de alta resistencia que comprenden diversos poliésteres modificados tales como PETG (tereftalato de polietileno modificado con 1,4-ciclohexanodimetanol) para la película retráctil. Si bien estas películas ofrecen excelentes propiedades de contracción y una resistencia a la tracción bastante buena, estas películas son costosas y no permiten el reciclaje. Por lo tanto, tales películas modificadas a base de poliéster tampoco son recomendables.

Por consiguiente, existe la necesidad en la técnica de películas de poliéster termorretráctiles mejoradas que, aunque sean económicas y no tóxicas para el medio ambiente, también hereden las propiedades de contracción esperadas, la resistencia al derretido, la resistencia mecánica / a la tracción, junto con otras propiedades deseables para una película termorretráctil para embalaje.

SÍNTESIS DE LA INVENCIÓN

En un aspecto de la presente descripción, se proporciona un método para la preparación de una película de poliéster termorretráctil. El método incluye obtener una película de poliéster hecha de una composición modificada de un poliéster. La composición de poliéster incluye uno o más poliésteres seleccionados, meramente a título enunciativo, entre un grupo que consiste en ácido tereftálico (PET), ácido naftalenodicarboxílico (PEN), ácido 1,4-ciclohexano-dicarboxílico, tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT) y ácido isoftálico. La composición incluye además una cantidad de anhídrido maleico como agente de reticulación, y opcionalmente una cantidad de glicol. El método incluye además estirar térmicamente la película de poliéster obtenida en una dirección de estiramiento bajo una temperatura reducida predeterminada. Posteriormente, la película de poliéster se enfría bloqueando así las propiedades de contracción dentro de la película de poliéster.

Preferentemente, el poliéster agregado dentro de la composición de poliéster modificado es ácido tereftálico (PET).

Más preferentemente, el glicol añadido dentro de la composición de poliéster modificado es etilenglicol.

Alternativamente, el glicol agregado dentro de la composición de poliéster modificado es una combinación de etilenglicol y uno o más glicoles seleccionados, meramente a título enunciativo, entre etilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y polioles tales como butanodiol y similares.

Generalmente, la película de poliéster se obtiene usando un proceso de extrusión de la composición de poliéster modificado a una temperatura que oscila entre 170°C y 290°C.

Potencialmente, la película de poliéster puede estirarse térmicamente en una o más direcciones de estiramiento a una temperatura que oscila entre 50°C y 100°C y preferentemente entre 60°C y 90°C.

Además, potencialmente, la película de poliéster retráctil exhibe una relación de contracción por calor mayor que 20% y preferentemente mayor que 50% en la dirección de estiramiento.

Preferentemente, el cuerpo de película estirada tiene un espesor de película que varía de 0,01 mm a 1,0 mm y preferentemente que varía entre 0,05 mm - 0,5 mm.

Alternativamente, el cuerpo de película estirada puede ser de cualquier espesor apropiado para la aplicación del mismo.

Generalmente, el material de poliéster tiene una temperatura de transición vítrea que generalmente varía de 30°C a 85°C y preferentemente varía de aproximadamente 50°C a aproximadamente 65°C.

Además, el material de poliéster modificado tiene un punto de fusión que varía de 175°C a 290°C.

Opcionalmente, la composición de poliéster modificado contiene del 1 al 40% en moles de dicho agente de reticulación anhídrido maleico basado en un mol de material de poliéster.

Además, opcionalmente, la composición de poliéster modificado contiene del 1 al 40% en moles de dicho glicol basado en un mol de material de poliéster.

En otro aspecto de la presente invención, la descripción proporciona una película de poliéster termorretráctil hecha de una composición de poliéster

modificado que incluye uno o más poliésteres, una cantidad de anhídrido maleico como agente de reticulación; y opcionalmente una cantidad de glicol.

Preferentemente, el poliéster agregado dentro de la composición de poliéster modificado se selecciona, meramente a título enunciativo, entre un grupo que consiste en ácido tereftálico (PET), ácido naftalenodicarboxílico (PEN), ácido 1,4-ciclohexano-dicarboxílico, tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT) y ácido isoftálico.

Más preferentemente, el poliéster agregado dentro de la composición de poliéster modificado es ácido tereftálico (PET).

Además, el glicol agregado dentro de la composición de poliéster modificado es etilenglicol. Los detalles de una o más implementaciones se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otros aspectos, características y ventajas del objeto descrito en esta invención serán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un diagrama de flujo que representa un método para preparar una película de poliéster termorretráctil de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La FIG. 2 ilustra un diagrama de flujo que representa un método para obtener una película de poliéster modificada de acuerdo con una realización de la presente descripción;

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Según se requiere, se describe en la presente invención una realización a modo de ejemplo solamente de la presente solicitud; sin embargo, debe entenderse que la realización descrita es meramente ejemplar de la presente divulgación, que puede realizarse en diversas formas y/o formas alternativas. Los detalles específicos del proceso o los detalles metodológicos descritos en la presente invención no deben interpretarse como limitativos, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de manera diversa la presente divulgación en prácticamente cualquier proceso apropiadamente detallado.

Los aspectos, ventajas y/u otras características de la realización ejemplar de la divulgación serán evidentes en vista de la siguiente descripción detallada, que describe diversas realizaciones no limitantes de la invención. Al describir realizaciones ejemplares, se emplea una terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, las realizaciones no pretenden estar limitadas a esta terminología específica. Debe entenderse que cada porción específica incluye todos los equivalentes técnicos que operan de manera similar para lograr un propósito similar.

Las realizaciones ejemplares se pueden adaptar para muchos propósitos diferentes y no pretender estar limitadas a los propósitos ejemplares específicos expuestos en la presente invención. Los expertos en la técnica podrían adaptar la realización únicamente ejemplar de la presente descripción, dependiendo, por ejemplo, del uso previsto de la realización adaptada. Además, los ejemplos y limitaciones relacionados con la misma presentados a continuación en la presente invención tienen la intención de ser ilustrativos y no exclusivos. Otras limitaciones de la técnica relacionada se harán evidentes para los expertos en la técnica tras una lectura de la siguiente memoria descriptiva y un estudio de las figuras relacionadas. La invención se entenderá más claramente a partir de la siguiente descripción

de los métodos de la misma, dada a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos. En las descripciones que siguen, los números similares representan elementos similares en todas las figuras. Por ejemplo, cuando se usa el número (2) para referirse a un elemento particular en una figura, el número (2) que aparece en cualquier otra figura se refiere al mismo elemento.

La presente solicitud describe un método para preparar una película termorretráctil hecha de una composición de un poliéster modificado preferentemente, seleccionado como ácido tereftálico (PET). La película termorretráctil preparada usando el método descrito en la presente invención tiene excelentes propiedades de fusión, resistencia a la tracción, y tiene una propiedad de contracción deseada y es completamente reciclable. Como apreciaría un experto en la técnica, pueden aplicarse variaciones de la invención a otros usos posibles, tales como para diversas aplicaciones de envasado en diversas industrias, tales como la industria alimenticia, medicinal y otras industrias posibles. A menos que se indique lo contrario, todos los números que expresan cantidades de ingredientes, propiedades tales como el peso molecular, las condiciones de reacción, etc., utilizados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones deben entenderse modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos expuestos en la siguiente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo, cada parámetro numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos informados y mediante la aplicación de técnicas habituales de redondeo. Además, los rangos indicados en esta divulgación y las reivindicaciones pretenden incluir todo el rango específicamente y no solo los puntos finales. Por ejemplo, un rango declarado de 0 a 10 pretende describir todos los

números enteros entre 0 y 10, tales como por ejemplo 1, 2, 3, 4, etc., todos los números fraccionarios entre 0 y 10, por ejemplo 1,5, 2,3, 4,57, 6,1113, etc., y los puntos finales 0 y 10.

Además, debe entenderse que las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse en combinación con diversas otras soluciones de envasado para diversas aplicaciones posibles. También se debe tener en cuenta que, como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, el término "un poliéster" pretende significar un solo poliéster o una combinación de poliésteres. Además, los términos "controlado", "control", "lentamente (sic)" se usan indistintamente en la presente invención para referirse a la manipulación de un método o componentes de una composición para lograr una característica deseada o mantener dicha característica deseada dentro de ciertos límites definidos por un usuario. A modo de ejemplo solamente, un calentamiento controlado se refiere a un mecanismo de calentamiento en el que la temperatura y las condiciones de calentamiento se mantienen dentro de los límites definidos por el usuario. De manera similar, los términos "elección correcta", "adecuado", "apropiado" se usan indistintamente en la presente invención para referirse a la manipulación de un método o componentes de una composición para lograr una característica deseada o mantener dicha característica deseada dentro de ciertos límites definidos por un usuario.

La presente invención describe un método **100** para preparar una película termorretráctil, de acuerdo con una realización ilustrativa como se representa en la figura 1. La película de poliéster termorretráctil puede describirse como una película de poliéster que se encoge cuando se calienta por encima de una cierta temperatura, y cumple una función general como película de embalaje, utilizada comúnmente para el

envasado de diversos alimentos, medicamentos y similares. La película de poliéster termorretráctil de la presente descripción es una película retráctil que hereda las propiedades deseadas de contracción elevada, el brillo deseado y la resistencia a la tracción adecuada, mientras que tiene un acabado muy suave y brillante para reemplazar adecuadamente las películas retráctiles de PVC conocidas actualmente y todas las películas retráctiles de LDPE conocidas.

Como se ilustra en la Fig. 1, el método **100** incluye una serie de etapas, sin embargo, la secuencia de las etapas del método descritas a continuación en la presente descripción son ejemplares para que el experto en la técnica pueda entender la invención. El método **100** comienza en la etapa **101** y continúa a la etapa **102** donde se obtiene una película de poliéster modificado. La película de poliéster es una película hecha de una composición modificada que comprende uno o más poliésteres y/o materias primas de poliéster modificadas usando anhídrido maleico como agente de reticulación. La composición de poliéster utilizada para la preparación de la película de poliéster puede incluir además opcionalmente uno o más glicoles. Los glicoles adecuados incluyen etilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y polioles tales como butanodiol y similares. También son adecuadas mezclas de dos o más de los anteriores.

Para los fines de la invención, las materias primas de poliéster son formulaciones en las que la parte predominante, es decir, al menos 80% en peso, preferentemente al menos 90% en peso, está compuesta por un polímero seleccionado de la clase que consiste en tereftalato de polietileno (PET), naftalato de polietileno (PEN), poli-(tereftalato de 1,4-diciclohexanodimetileno) (PCT), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT), bibenzoato y naftalato de polietileno (PENBB) o mezclas de estos polímeros. Se da preferencia a las materias primas de poliéster compuestas esencialmente por unidades de tereftalato

de etileno y/o hasta 40% en moles de agente de reticulación y el glicol, en donde la cantidad de componente de glicol y/o el componente de reticulación puede variar.

Además, preferentemente, en una realización de la presente invención, la película de poliéster termorretráctil es una película retráctil de PET hecha de una composición que comprende al menos aproximadamente 80% en peso de PET, más preferentemente al menos aproximadamente 90% en peso de PET. El PET puede ser un homopolímero o copolímero de PET. Se pretende que un homopolímero de PET signifique un polímero derivado sustancialmente de la polimerización de etilenglicol con ácido tereftálico, o alternativamente, derivado de sus equivalentes formadores de éster (por ejemplo, cualquier reactivo que pueda polimerizarse para proporcionar finalmente un polímero de tereftalato de polietileno). Se pretende que un copolímero de PET signifique cualquier polímero que comprenda (o se derive de) al menos aproximadamente 50 por ciento en moles de tereftalato de etileno, y el resto del polímero se derive de monómeros distintos del ácido tereftálico y etilenglicol (o sus equivalentes formadores de éster).

Generalmente, el material de PET tiene un punto de fusión que varía de 170°C a 250°C. Los poliésteres modificados que tienen una temperatura de transición vítrea T_g que es demasiado baja pueden ser pegajosos a temperatura ambiente, lo que no es deseable para la mayoría de las aplicaciones de película. Dichos poliésteres pueden ser difíciles de polimerizar, dando como resultado un producto de polimerización pegajoso, inutilizable o menos efectivo. Tales poliésteres también pueden ser vulnerables a la contracción involuntaria durante las temperaturas elevadas que se encuentran durante el almacenamiento o el transporte, lo que hace que tales películas sean insostenibles para muchos usos finales y clientes. Se pueden usar cantidades bajas de tales dioles para minimizar estos problemas y mantener una T_g más elevada. Sin embargo, en tales casos,

los niveles que son viables pueden ser insuficientes para producir las propiedades de contracción deseadas. Preferentemente, el material PET tiene una temperatura de transición vítrea T_g que varía de 30°C a 85°C, más preferentemente, de 60°C a 80°C, y con máxima preferencia, de 50°C a 65°C.

Las películas de poliéster se pueden producir mediante cualquier proceso conocido a partir de las materias primas mencionadas anteriormente o combinando las materias primas de poliéster mencionadas anteriormente con otras materias primas o con aditivos convencionales en cantidades usuales de 0,1 a no más del 10% en peso.

En una realización preferida, la película de poliéster puede formarse mediante un proceso de extrusión como se ilustra en la figura 2. El método **200** comienza en la etapa **201** y continúa en la etapa **202** donde la materia prima de poliéster, el agente de reticulación anhídrido maleico y, opcionalmente, el glicol se mezclan entre sí y se calientan hasta un estado de fusión a una temperatura que generalmente varía entre 175°C y 290°C en la etapa **203**. Posteriormente, el método **200** pasa a la etapa **204** donde la composición se enfría para obtener virutas de poliéster de la composición seca. Posteriormente, las virutas de poliéster se extruden a través de una matriz de ranura y, en forma de una película preliminar sustancialmente amorfa, se enfrían en un rodillo de enfriamiento para obtener la película de poliéster deseada en la etapa **205**. En general, la composición de poliéster modificado contiene del 1 al 40% en moles de dicho agente de reticulación sobre la base de un mol de material de poliéster. Además, la composición de poliéster modificado contiene del 1 al 40% en moles de dicho agente de reticulación sobre la base de un mol de material de poliéster. Sin embargo, puede agregarse cualquier cantidad adecuada según lo considere apropiado una persona experta en la técnica dentro de la composición.

Además, la composición de poliéster puede comprender además uno o más de los siguientes: antioxidantes, potenciadores de la resistencia al derretimiento, agentes de ramificación (por ejemplo, glicerol, ácido trimelítico y anhídrido), extendedores de cadena, retardantes de llama, rellenos, depuradores de ácido, tintes, colorantes, pigmentos, agentes antibloqueantes, potenciadores de flujo, modificadores de impacto, agentes antiestáticos, coadyuvantes de procesamiento, aditivos liberadores de moho, plastificantes, agentes deslizantes, estabilizadores, ceras, absorbentes de UV, abrillantadores ópticos, lubricantes, aditivos de fijación, agentes espumantes, antiestáticos, agentes nucleantes, perlas de vidrio, esferas metálicas, perlas de cerámica, negro de humo, perlas de poliestireno reticulado y similares. Se pueden agregar colorantes, a veces denominados tóneres, para impartir un tono neutro y/o brillo deseado a la película de poliéster. Preferentemente, las composiciones de poliéster pueden comprender de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de uno o más auxiliares de procesamiento para alterar las propiedades superficiales de la composición y/o mejorar el flujo. Ejemplos representativos de auxiliares de procesamiento incluyen carbonato de calcio, talco, arcilla, mica, zeolitas, wollastonita, caolín, tierra de diatomeas, TiO_2 , NH_4Cl , sílice, óxido de calcio, sulfato de sodio y fosfato de calcio. Se puede incluir el uso de dióxido de titanio y otros pigmentos o tintes, por ejemplo, para controlar la blancura de la película o para hacer una película de color.

Además, la composición de poliéster puede incluir además un agente de ramificación de cadena en el sistema de polimerización para aumentar el grado de ramificaciones del poliéster, la resistencia al derretimiento del polímero puede mejorarse considerablemente, haciendo que el poliéster sea adecuado para estirar usando técnicas de soplado de película de doble burbuja y técnicas similares. Preferentemente, el agente de ramificación de cadena se selecciona del grupo que consiste en 1,1,1,-Tris(hidroximetil)

propano, alcoxilato de 1,1,1,-Tris(hidroximetil)propano, pentaeritritol, alcoxilato de pentaeritritol, Di-pentaeritritol, alcoxilato de di-pentaeritritol, tri-pentaeritritol, glicerol y combinaciones de los mismos. Preferentemente, la composición de PET modificada contiene del 0,01 al 2% en moles del agente de ramificación de la cadena sobre la base de un mol de poliéster, y más preferentemente contiene del 0,05 al 1% en moles del agente de ramificación de la cadena sobre la base de un mol de poliéster.

Volviendo al método 100, el método continúa en la etapa **103**, donde la película de poliéster obtenida se estira térmicamente en una dirección de estiramiento a una temperatura que oscila entre 50°C y 100°C y, preferentemente, entre 60°C y 90°C, de modo que la relación entre el espesor de la película de poliéster después del estiramiento y el de la película de poliéster antes del estiramiento varía de 0,2 a 0,95. Preferentemente, el cuerpo de película de poliéster estirado térmicamente tiene un espesor de película que varía de 0,01 mm a 1,0 mm y más preferentemente, el cuerpo de la película de poliéster tiene un espesor de película que varía de 0,05 mm a 0,5 mm.

La realización térmica preferida, el estiramiento térmico de la película de poliéster se realiza mediante técnicas de extrusión de película soplada de doble burbuja y la operación de estiramiento de la película de poliéster se realiza a lo largo de dos direcciones perpendiculares, es decir, dirección longitudinal así como dirección transversal. La película de poliéster termorretráctil puede tener una contracción libre a 85°C en al menos una dirección (por ejemplo, la dirección longitudinal o la dirección transversal) y/o en las direcciones longitudinal y transversal de al menos aproximadamente, y/o como mucho aproximadamente cualquiera de los siguientes: 10%, 15%, 25%, 30%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 70% y 80%.

En los casos en que se forma la película a base de PET, la temperatura de estiramiento de la película termorretráctil es generalmente de 10 a 15°C

superior a la temperatura de transición vítrea del material de PET, y la temperatura para contraer la película de PET estirada es de 10 a 15°C superior a la temperatura de estiramiento. Por lo tanto, la temperatura de estiramiento para estirar la película de PET varía preferentemente de 45°C a 100°C, y más preferentemente, de 65°C a 85°C, y la temperatura para encoger la película de PET estirada varía preferentemente de 65 a 115°C, y más preferentemente, de 85 a 100°C. Además, la relación de termocontracción de la película de PET termorretráctil de esta invención se puede ajustar ajustando la composición de PET modificada, el grado de estiramiento, y la temperatura de estiramiento en función de los requisitos reales.

Preferentemente, el cuerpo de película estirada térmicamente exhibe una relación de contracción por calor superior al 20% en una dirección de estiramiento bajo una temperatura que varía de 50°C a 140°C. Más preferentemente, el cuerpo de película estirada térmicamente exhibe una relación de contracción por calor mayor que 50% en la dirección de estiramiento bajo una temperatura que varía de 50° a 140°C.

El método pasa luego a la etapa **104** donde la película de poliéster se enfría para bloquear las propiedades de contracción dentro de la película y enrollarla. El proceso descrito en la presente invención para producir películas de poliéster termorretráctiles es aplicable no solo al poliéster sino también a otros polímeros termoplásticos. Se entiende que la presente invención también abarca diversas modificaciones para controlar y mejorar las propiedades de contracción, como conocen bien los expertos en la técnica. Por ejemplo, para mejorar la contracción a temperaturas más bajas, se puede incorporar un poliéster o monómero de poliéster, o un polímero alternativo con un punto de reblandecimiento bajo (por ejemplo, dietilenglicol o butanodiol) para reducir la Tg global de la película de poliéster. Se pueden agregar segmentos blandos basados en politetrametilenglicol, PEG y monómeros similares para aplanar la curva de

contracción, reducir el inicio de contracción, controlar la tasa de contracción o mejorar las propiedades de rasgadura. Las propiedades de contracción dependen de las condiciones de estiramiento que pueden modificarse según corresponda para proporcionar variaciones en propiedades tales como, por ejemplo, fuerza de contracción controlada, relaciones de fuerza de contracción en cada dirección, contracción controlada y retención de propiedades después de la contracción.

Ejemplo

Preparación de película de PET termorretráctil

Etapas 1 : Esterificación

- Mezcle ácido tereftálico purificado, etilenglicol y anhídrido maleico en una relación molar establecida = 1: 0,03: 0,15: 0,15 en un tanque de mezcla de suspensión con agitación
- Posteriormente, agregue la suspensión del tanque de alimentación de la suspensión a través de una boquilla de inyección al reactor de esterificación.
- Obtenga una composición mixta homogénea por acción de un agitador en la suspensión.

Etapas 2: Condensación de la composición mixta de poliéster

Se condensó la composición de PET recogida después de la esterificación a una temperatura de 280 ~ 290°C, presión de 16 ~ 25 mm Hg en una caldera de prepolímero para obtener virutas de poliéster de PET

Etapas 3: Granular las virutas de poliéster

Se granularon las virutas de poliéster obtenidas en pequeñas secciones de PET que tenían una Tg de 70°C.

Etapas 4: Preparación de una película de poliéster termorretráctil

Se agregaron las secciones de copoliéster de PET obtenidas a una extrusora a una temperatura establecida de 240-285°C y se extruyeron en estado fundido a través de una matriz preformada para obtener una película de poliéster de PET.

Etapas 5: Bloqueo en estado estirado de la película

Posteriormente, se recortó la película retráctil a 1650 mm, se calentó el espesor de la película a 0,1 m hasta 78°C y se estiró 4,5 veces transversalmente, teniendo la película de PET termorretráctil un espesor de 0,05 mm. Después de probar para obtener una tasa de contracción del 55%

Resultado: - La película retráctil de PET obtenida así producida tiene una tasa de contracción del 55%.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La presente descripción se refiere a un método 100 para preparar una película de poliéster termorretráctil hecha de una composición específicamente modificada de uno o más poliésteres, hecha específicamente de un PET modificado, usando un anhídrido maleico como agente de reticulación. El método es muy simple, rentable y requiere mejoras de equipo en el equipo original de producción de película de poliéster y las instalaciones para la preparación de las películas. En consecuencia, el proceso de fabricación es estable y confiable y fácilmente utilizable para la producción en masa de las láminas retráctiles a escala industrial.

Como se sabe en la técnica, una película termorretráctil se contrae con la aplicación de calor mientras la película está en un estado sujetado. Si se evita la contracción de la película en cierta medida, por ejemplo, por un producto empaquetado alrededor del cual se contrae la película, entonces la tensión de la película termorretráctil aumenta con la aplicación de calor. En consecuencia, una película termorretráctil que ha sido expuesta al calor de modo que al menos una parte de la película se reduzca de tamaño (no sujeta) o bajo tensión aumentada (sujeta) se considera una película encogida por calor (es decir, contraída por calor).

La película termorretráctil de la presente descripción es de muy alta calidad de contracción, mientras que hereda un aspecto excelente, brillo, resistencia a la tracción junto con propiedades de fusión. Estas láminas termorretráctiles son muy adecuadas para reemplazar todas las películas retráctiles de PVC y LDPE conocidas actualmente en la técnica.

La lámina termorretráctil de PET de la presente descripción puede lograr propiedades de contracción incluso a baja temperatura al tiempo que proporciona una resistencia a la tensión relativamente alta. En general, la película retráctil de poliéster PET tiene un 50% - 80% de contracción alta, media y baja, y puede satisfacer las necesidades de diferentes contracciones del mercado. Pueden usarse películas que tienen una contracción de menos del 50% aproximadamente en algunos de los mismos mercados que otras películas de poliéster de especialidad de baja contracción. Las películas que tienen una contracción de más del 50% son preferidas para los mercados tradicionales de películas retráctiles, incluidos los mercados para etiquetas de envases retráctiles. Los rangos preferidos de contracción en una dirección principal para tales realizaciones oscilan entre aproximadamente 50 y aproximadamente 80% (rendimiento íntegro considerado), alternativamente aproximadamente 60 a aproximadamente

80%, alternativamente aproximadamente 70 a aproximadamente 80%, alternativamente aproximadamente 75% a aproximadamente 80%.

Se cree que las películas preferidas de la presente invención tienen buenas propiedades de resistencia al impacto, debido a las propiedades aumentadas de alargamiento a rotura que son el resultado de un alto amorfismo. Además, la película puede exhibir una tensión de contracción a 85°C en al menos una dirección, y/o en al menos ambas direcciones de la máquina y transversal, de al menos aproximadamente, y/o como máximo aproximadamente, cualquiera de los siguientes : 344,73 kPa (50 psi), 517,10 kPa (75 psi), 689,47 kPa (100 psi), 861,84 kPa (125 psi), 1034,21 kPa (150 psi), 1206,58 kPa (175 psi), 1378,95 kPa (200 psi), 1551,32 kPa (225 psi), 1723,69 kPa (250 psi), 1896,06 kPa (275 psi), 2068,43 kPa (300 psi), 2240,8 (325 psi), 2413,17 kPa (350 psi), 2757,9 kPa (400 psi), 3102,64 kPa (450 psi), 3447,38 kPa (500 psi), 3792,12 kPa (550 psi) y 4136,85 kPa (600 psi). La película puede tener una tensión de contracción desigual en ambas direcciones, es decir, una tensión de contracción diferente en las direcciones de la máquina y transversal. Es posible que la película no tenga una tensión de contracción en una o ambas direcciones.

Además, la lámina termorretráctil de PET de la presente descripción que se hace de una composición que es ambientalmente muy segura y también es completamente reciclable es, por lo tanto, muy adecuada para ser utilizada para diversos fines, incluyendo, entre otros, la industria del envasado para el envasado de diversos alimentos, medicamentos, artículos de desinfección, papelería, regalos, impresiones, productos de metal y plástico, máquinas telefónicas, aparatos electrónicos y otros productos, embalajes, especialmente en forma irregular de productos o embalajes modulares (racimos).

Además, las películas retráctiles de la presente descripción pueden usarse para el envasado de diversos productos con humedad y polvo. Dado que estas películas retráctiles pueden pigmentarse, imprimirse, por lo tanto, pueden actuar en algunos casos como exhibición transparente y en otros casos donde se requiere impresión y pigmentación para aumentar el atractivo del aspecto del producto.

Además, las películas retráctiles de la presente descripción se pueden usar y adaptar para reemplazar todo tipo de envases de cartón, no solo para ahorrar costes, sino también en línea con la tendencia de los envases de película retráctil (bolsa) y se pueden procesar en: bolsa, bolsa con forma de arco, bolsa trapezoidal, bolsas tridimensionales, bolsas con forma y similares. Además, las películas retráctiles son muy duraderas en condiciones normales de embalaje, transporte y almacenamiento.

Si bien la presente descripción se ha descrito para la aplicación de la película retráctil dentro de la industria del embalaje, la presente invención se puede usar para varios otros fines dentro de las industrias de alimentos / transporte / medicina y otras industrias.

Con referencia a la FIG. 1 y 2, se ilustra la metodología de acuerdo con una realización preferida del objeto reivindicado. Si bien, para simplificar la explicación, la metodología se muestra y describe como una serie de actos, debe entenderse y apreciarse que el objeto reivindicado no está limitado por el orden de los actos, ya que algunos actos pueden ocurrir en diferentes órdenes. y/o simultáneamente con otros actos de los que se muestran y describen en la presente invención. Por ejemplo, los expertos en la técnica comprenderán y apreciarán que una metodología podría representarse alternativamente como una serie de estados o eventos interrelacionados, como en un diagrama de estados. Además, no todos los actos ilustrados

pueden ser necesarios para implementar una metodología de acuerdo con el objeto reivindicado.

Como será fácilmente evidente para los expertos en la técnica, la presente invención se puede producir fácilmente en otras formas específicas sin apartarse de sus características esenciales. Por lo tanto, las realizaciones presentes deben considerarse meramente ilustrativas y no restrictivas, siendo indicado el alcance de la invención mediante las reivindicaciones en lugar de la descripción anterior, y, por ende, se pretende que todos los cambios incluidos queden abarcados. Son posibles muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras. Más generalmente, las realizaciones de acuerdo con la presente descripción se han descrito en el contexto de realizaciones preferidas. Las funcionalidades pueden separarse o combinarse en procedimientos de manera diferente en diversas realizaciones de la descripción o describirse con terminología diferente. Estas y otras variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras pueden caer dentro del alcance de la descripción como se define en las reivindicaciones adjuntas.