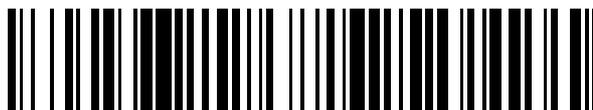


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 054**

51 Int. Cl.:

C09D 123/12 (2006.01)

C08L 23/12 (2006.01)

B29K 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2015 PCT/EP2015/077257**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2015 E 15797367 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3224015**

54 Título: **Composiciones poliméricas y artículos recubiertos por extrusión**

30 Prioridad:

24.11.2014 EP 14194418

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

30.06.2020

73 Titular/es:

**BOREALIS AG (100.0%)
Wagramerstrasse 17-19
1220 Vienna, AT**

72 Inventor/es:

**NUMMILA-PAKARINEN, AULI y
PELTOVUORI, MIKKO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 770 054 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

Composiciones poliméricas y artículos recubiertos por extrusión

- 5 La presente invención se refiere a composiciones poliméricas que tienen propiedades de sellado mejoradas. Especialmente, la presente invención se refiere a mezclas de composiciones basadas en polipropileno, que tienen buena capacidad de sellado, como propiedades de adhesión en caliente y buenas propiedades de procesabilidad que las hacen adecuadas para producir artículos que comprenden al menos dos capas y preparadas mediante un proceso de recubrimiento por extrusión. Además, la invención se refiere a artículos recubiertos por extrusión, y a la
- 10 preparación de los mismos, artículos que comprenden una capa de sustrato y al menos una capa de película de dicha mezcla de composición a base de polipropileno que tiene buena resistencia al calor, mejor capacidad de sellado, como propiedades de adhesión en caliente y además que tienen buenas propiedades de procesabilidad adecuadas para el recubrimiento por extrusión.
- 15 Los laminados y las películas de una o varias capas son materiales de embalaje que a menudo emplean capa o capas termosellables. Los laminados a menudo se fabrican recubriendo un sustrato, como un sustrato fibroso, como papel, cartón o papel Kraft o telas tejidas o no tejidas; una lámina metálica, tal como una lámina de aluminio o una película de plástico, tal como una película de polipropileno orientado, película de PET, película de PA o película de celofán, películas metalizadas o combinaciones de las mismas con una capa termosellable mediante recubrimiento
- 20 por extrusión. Una capa termosellable en dichos artículos permite sellar el material para formar estructuras tales como bolsas u otros paquetes y materiales de cubierta. Para facilitar el sellado, la película termosellable generalmente se emplea individualmente o como la capa más externa o más interna en el caso de estructuras multicapa. Como capas adicionales se puede usar material fibroso, polimérico, metálico o cualquier material necesario para producir la estructura y las propiedades deseadas.
- 25 Al preparar un artículo recubierto por extrusión, el polímero se extruye sobre el sustrato móvil a través de una matriz plana. Cuando la masa fundida sale de la matriz, la película fundida se tira hacia abajo en una ranura formada entre dos rodillos, el rodillo de presión y el rodillo de enfriamiento, situado debajo de la matriz. El sustrato, que se mueve a una velocidad que es más alta que la de la película fundida, extrae la película al espesor requerido. La presión entre
- 30 los dos rodillos fuerza la película sobre el sustrato. Además, la película se enfría y solidifica por la baja temperatura del rodillo de enfriamiento. La relación de extracción, que es uno de los parámetros característicos del proceso de recubrimiento por extrusión, es la relación del espacio de la matriz al espesor de la película de polímero en el sustrato.
- 35 En un proceso típico de recubrimiento por extrusión, el sustrato se pasa a alta velocidad, habitualmente más de 100 m/min. Las máquinas modernas están diseñadas para operar a velocidades de línea de hasta 1000 m/min. En la presente solicitud, "velocidad de línea" y "velocidad de extracción" se consideran sinónimos que denotan la velocidad del sustrato en la línea de recubrimiento.
- 40 La descripción del proceso de recubrimiento por extrusión se da, por ejemplo, en *Crystalline Olefin Polymers, Parte II*, de RAV Raff y KW Doak (Interscience Publishers, 1964), páginas 478 a 484, o en *Vieweg, Schley y Schwarz: Kunststoff Handbuch, Band IV, Polyolefine*, Carl Hanser Verlag (1969), 20, páginas 412 a 420.
- 45 El polietileno de baja densidad (LDPE) es una resina utilizada principalmente en el recubrimiento por extrusión debido a la facilidad de su procesamiento. Sin embargo, la rigidez, las propiedades de barrera, la resistencia a la temperatura y las propiedades de sellado, especialmente las propiedades de adhesión en caliente, del LDPE a menudo no son satisfactorias.
- 50 El polipropileno se usa para varios productos, como películas de embalaje y formas moldeadas. Los polímeros de propileno comerciales exhiben varias propiedades deseables, como una buena resistencia al calor, que hacen que los polímeros de polipropileno sean favorables en muchos campos de aplicación. La alta resistencia al calor es una característica deseada en muchas áreas de aplicación, como en el envasado de alimentos y en el área de atención médica. Si se necesita un polímero de temperatura de fusión muy alta, el homopolímero de propileno a menudo es una opción preferida. El copolímero de bloque de propileno es una opción preferida, si se desea una temperatura de
- 55 fusión más baja o una ventana de temperatura más amplia.
- 60 El documento WO2011/039314 desvela una película o lámina preparada mediante procesos de fabricación de película típicos, como película soplada o proceso de película fundida, y para ser utilizada como película de sellado térmico. La película comprende una capa de poliolefina que comprende una mezcla de un plastómero a base de etileno con una composición polimérica heterofásico de propileno-etileno. Dicha composición polimérica heterofásico de propileno-etileno es una composición de homopolímero o copolímero de propileno y copolímero de etileno-propileno y se prepara mediante polimerización secuencial en dos o más reactores (mezcla de reactor) usando un catalizador Ziegler-Natta muy estereoespecífico. El material de película del documento WO2011/039314 no se desvela para usarse en un proceso de recubrimiento por extrusión.
- 65 Algunos ejemplos de procesos de recubrimiento por extrusión y artículos recubiertos por extrusión se describen, por

ejemplo, en los documentos WO2000/78859 y WO2013/124221, ambos basados en composiciones a base de polietileno.

5 La alta velocidad de la línea establece requisitos estrictos para el material. Por lo tanto, como inconveniente al usar polipropileno es que el polipropileno muestra una pobre procesabilidad en el recubrimiento por extrusión a alta velocidad, aunque algunas otras propiedades, como la alta resistencia al calor, serían deseables en muchas aplicaciones de recubrimiento por extrusión. Los signos de la mala procesabilidad son inestabilidades en los bordes de la banda (tejido del borde) y en el peso del recubrimiento (bombeo, resonancia de estiramiento). La rotura del borde o las roturas de la banda indican limitaciones en la velocidad de extracción. En cambio, una buena procesabilidad significa estabilidad de la banda a altas velocidades de extracción y relaciones que dan como resultado un peso de recubrimiento uniforme en toda la banda.

15 Para que el polipropileno sea más atractivo en el proceso de recubrimiento por extrusión, se debe mejorar la procesabilidad del polipropileno en el proceso de recubrimiento por extrusión. Una forma de mejorar la procesabilidad del polipropileno es modificar la composición del polímero añadiendo componentes que mejoran la procesabilidad a la composición del polímero. Como se sabe que el LDPE tiene buenas propiedades de procesabilidad, se sabe que mejora la procesabilidad de la composición polimérica de propileno mediante la adición de LDPE a la composición. El LDPE también se usa para mejorar las propiedades de adhesión del polímero a una capa de sustrato.

20 Además, aparte de los problemas relacionados con la procesabilidad, el polipropileno tiene una ventana de sellado estrecha y razonable, es decir, las propiedades de sellado no son ideales para producir artículos recubiertos por extrusión, donde las propiedades de sellado son de gran importancia. Las propiedades de sellado se definen habitualmente midiendo las propiedades de adhesión en caliente y el intervalo de temperatura de sellado por calor como se define más adelante.

También en algunos casos se considera la resistencia del sello. La "resistencia del sello" es la resistencia de un sello térmico después de que el sello se haya enfriado completamente a temperatura ambiente.

30 Sin embargo, las propiedades de adhesión en caliente, es decir, las propiedades del sello a temperaturas posteriores a la formación del sello mientras el sello aún está caliente, son indicadores importantes del rendimiento del sello en líneas de envasado de alta velocidad.

35 Existen varias propiedades diferentes de adhesión en caliente que son importantes para las películas termosellables. Una propiedad importante de la adhesión en caliente es la "temperatura de iniciación". La temperatura de iniciación es la primera temperatura por encima de temperatura ambiente a la que se puede formar un sello aplicando una presión dada a un espesor de película dado durante un período de tiempo determinado. En general, son deseables temperaturas de iniciación más bajas porque se requiere menos energía para formar el sello y también el menor tiempo que tarda el sello inicial en formarse a una temperatura dada de la mandíbula del sello. Por lo tanto, las velocidades de producción pueden incrementarse.

40 Otra propiedad importante de la adhesión en caliente es la adhesión en caliente final, o adhesión en caliente máxima, términos que en la presente solicitud tienen el mismo significado. La adhesión en caliente máxima es la mayor resistencia que tiene el sello a temperaturas superiores a la temperatura de iniciación. Por lo general, es deseable que la adhesión en caliente máxima se produzca a la temperatura más baja posible.

45 Además, una propiedad adicional de la adhesión en caliente que generalmente se desea, es una amplia ventana de procesamiento de manera que la película exhiba una resistencia de sellado adecuada medida en un amplio intervalo de temperatura.

50 También se desea una adhesión en caliente a alta temperatura de modo que la resistencia del sellado permanezca suficiente incluso a temperaturas elevadas.

55 Las propiedades de adhesión en caliente a menudo están determinadas por la composición empleada para formar el sello de la película. Como se describe anteriormente, las composiciones de LDPE, que se han usado ampliamente en el campo del recubrimiento por extrusión, tienen propiedades de adhesión en caliente, que no son satisfactorias para muchas aplicaciones. En algunos casos, las propiedades de adhesión en caliente de las composiciones de recubrimiento por extrusión basadas en LDPE se han mejorado mezclando plastómeros con la composición de LDPE. Sin embargo, dichas composiciones de plastómero de PE no cumplen los requisitos de resistencia a altas temperaturas, como se desvela anteriormente, y otros problemas de procesabilidad limitan la capacidad de producción.

60 Por lo tanto, debido a muchas propiedades beneficiosas de las composiciones de polipropileno, formarían la base para una solución adecuada. Sin embargo, deben resolverse los problemas relacionados con la capacidad de procesamiento y especialmente con las propiedades de sellado, como las propiedades de adhesión en caliente y una ventana de sellado demasiado estrecha.

El polímero de propileno, especialmente el homopolímero de propileno, tiene una ventana de sellado estrecha y la temperatura de sellado más baja es razonablemente alta. La ventana de sellado y las temperaturas de sellado más bajas y más altas dependen no solo de una capa termosellable, sino también de la capa a sellar, como la capa de sustrato. Es decir, las temperaturas de sellado, la resistencia de sellado y la ventana de sellado más deseadas no son valores absolutos, sino que deben definirse en cada caso. La ventana de sellado en esta solicitud se define como el intervalo de temperatura entre la temperatura de sellado más baja (SIT), donde la resistencia de adhesión en caliente alcanza los 2 N y la temperatura de sellado más alta (SET), donde la resistencia de adhesión en caliente todavía está a 2 N, cuando como capa de sustrato se utiliza papel Kraft. La resistencia de adhesión en caliente máxima se define en la presente solicitud como el nivel de máxima resistencia a lo largo del intervalo de 20 °C del intervalo de sellado.

Por lo tanto, sería muy deseable proporcionar una nueva composición que tenga una alta resistencia al calor y buenas propiedades de sellado, especialmente buenas propiedades de adhesión en caliente. Además, una ventana de sellado más amplia, es decir, un intervalo más amplio entre SIT y SET, sería un beneficio adicional. Además, la capacidad de procesamiento de dicha capa debe ser adecuada para líneas de alta velocidad.

Además, sería especialmente deseable proporcionar una estructura de capa de polímero que tenga buenas propiedades de procesabilidad, alta resistencia al calor y buenas propiedades de sellado, especialmente buenas propiedades de adhesión en caliente. Además, una ventana de sellado más amplia, es decir, tener un intervalo más amplio entre SIT y SET, sería un beneficio adicional.

Además, sería muy deseable proporcionar un artículo recubierto por extrusión, como laminado, que comprenda una capa de sustrato, al menos una capa que tenga alta resistencia al calor, buenas propiedades de sellado, especialmente buenas propiedades de adhesión en caliente. Además, como se ha indicado anteriormente, una ventana de sellado más amplia es una característica beneficiosa adicional deseada.

Aun así, se desea especialmente tener un artículo recubierto por extrusión que comprenda una capa de sustrato y una estructura de capa de polímero que tenga buenas propiedades de sellado como se ha definido anteriormente, buena procesabilidad, propiedades de adhesión, propiedades de barrera y/o cualquier otra propiedad necesaria para aplicaciones finales definidas.

Una forma de mejorar las propiedades de procesabilidad del polipropileno, es decir, homo- o copolímeros de propileno, es modificar el polipropileno mediante la adición de polietileno de baja densidad (LDPE) en el polímero de polipropileno. Sin embargo, añadir LDPE no contribuye a lograr buenas propiedades de adhesión en caliente.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una composición polimérica que comprende una mezcla de composición a base de polímero de propileno y plastómero a base de copolímero de etileno, mezcla que tiene buenas propiedades de sellado, alta resistencia al calor y tiene propiedades de procesabilidad adecuadas para usarse en el proceso de recubrimiento por extrusión.

Por lo tanto, un objetivo adicional de la invención es el uso de la composición polimérica que comprende una mezcla de composición a base de polímero de propileno y plastómero a base de copolímero de etileno en procesos de recubrimiento por extrusión que comprenden revestir un sustrato con dicha composición polimérica.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una estructura de capa de polímero que comprende una capa de la composición polimérica que comprende una mezcla de composición a base de polímero de propileno y plastómero a base de copolímero de etileno y una capa de cualquier otra composición polimérica. Además, la presente invención se refiere a un artículo recubierto por extrusión que comprende al menos una capa de sustrato y al menos una capa de la composición polimérica que comprende una mezcla de composición a base de polímero de propileno y plastómero a base de copolímero de etileno. El artículo también puede comprender capas adicionales.

Además, la presente invención se refiere a un artículo recubierto por extrusión que comprende al menos una capa de sustrato y una estructura de capa de polímero que comprende una capa de la composición polimérica que comprende una mezcla de composición a base de polímero de propileno y plastómero a base de copolímero de etileno y una capa de cualquier otra composición polimérica. El artículo también puede comprender capas adicionales.

La presente invención se refiere también al proceso para producir el artículo recubierto por extrusión.

Descripción detallada de la invención

Los inventores han encontrado ahora una nueva composición polimérica que cumple los requisitos de al menos buenas propiedades de sellado, alta resistencia al calor y propiedades de procesabilidad adecuadas para el

recubrimiento por extrusión. En una realización preferida, también se consigue una ventana de sellado más amplia.

Se ha encontrado que al proporcionar y usar como composición polimérica una mezcla específica de composición a base de polímero de propileno con un plastómero, se puede mejorar la capacidad de sellado medida por las propiedades de adhesión en caliente del polímero. Además, dicha composición cumple los requisitos de procesabilidad para el proceso de recubrimiento por extrusión.

Los plastómeros se definen generalmente como un material polimérico que combina las propiedades de los elastómeros y los plásticos, como propiedades similares al caucho con la capacidad de procesamiento del plástico. Se seleccionan plastómeros significativos de copolímeros de etileno y alfa-olefina.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a una nueva composición polimérica (A) que comprende una mezcla de

i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

(a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a), y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306, y

ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonomero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonomero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³.

Además, la presente invención se refiere a una estructura de capa de polímero (PL) que comprende

1) Capa 1 de composición polimérica (A) que comprende una mezcla de

i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

(a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a), y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306 y

ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonomero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonomero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

donde las cantidades de i) y ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³

y

2) la Capa 2 de una composición polimérica es diferente a la composición (A).

La estructura de capa de polímero (PL) puede comprender una o más de las Capas 2.

Además, la presente invención se refiere a un artículo recubierto por extrusión (EC) que comprende

I. una capa de sustrato (S)

II. una capa de polímero termosellable (H) de composición (A) que comprende

i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

(a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a) y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306, y

5 ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonómero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonómero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

10 donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³.

La invención se refiere además a un artículo recubierto por extrusión (EC) que comprende

15 I. una capa de sustrato (S)

II. una estructura de capa de polímero (PL) que comprende

II-1) la Capa 1 de composición (A) que comprende una mezcla de

20 i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

25 (a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

30 donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a) y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306, y

35 ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonómero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonómero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³, y II-2) la Capa 2 de una composición polimérica es diferente a la composición (A).

40 El artículo recubierto por extrusión puede comprender más de una Capa 2 en la estructura de capa de polímero (PL).

La Capa 1 forma la capa termosellable y forma la capa superficial del artículo recubierto por extrusión.

45 Además, la presente invención se refiere a un proceso para producir los artículos recubiertos por extrusión (EC) mediante un proceso de recubrimiento por extrusión, en el que un sustrato (S) se recubre extruyendo una capa termosellable (H) o coextruyendo al menos la estructura de la capa de polímero (PL) en estado fundido a través de una matriz plana sobre dicho sustrato, en el que la capa de polímero termosellable (H) comprende la composición (A) como se ha definido anteriormente o la estructura de capa de polímero (PL) es como se ha definido anteriormente. La capa termosellable (H) forma la capa superficial del artículo.

50 Además, la invención se refiere al uso de la composición (A) como capa termosellable en un artículo de recubrimiento por extrusión.

55 En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones se describen más detalles y realizaciones preferidas de la presente invención.

60 Los artículos recubiertos por extrusión pueden comprender además de la capa o capas de sustrato (S) y una capa de polímero termosellable (H) o estructura de capa polimérica (PL), al menos una capa adicional (M), siempre que la capa termosellable siempre forme una capa superficial del artículo recubierto por extrusión. Dichas capas opcionales (M) pueden ser de cualquier material adecuado para usarse en un artículo recubierto por extrusión, como cualquier capa polimérica, lámina metálica, capa polimérica metalizada, material fibroso o combinaciones de los mismos. Las capas (M) se pueden usar para muchos propósitos, como capas adhesivas, siendo habitualmente de materiales poliméricos, capas de unión, capas de barrera o capas de impresión.

65 Por lo tanto, según una realización preferida, la presente invención se refiere a un artículo recubierto por extrusión que comprende

1. una capa de sustrato (S)
2. una capa que comprende al menos una capa de polímero termosellable (H) hecha de la composición (A) como se ha definido anteriormente como tal o como parte de la estructura de la capa de polímero (PL) y
3. una capa (M)

siempre que la capa termosellable sea la capa externa del artículo recubierto por extrusión.

Capa de sustrato

En los artículos de la presente invención, la capa de sustrato puede comprender al menos una capa de, entre otros, sustratos fibrosos, como papel, cartón o papel Kraft o telas tejidas o no tejidas, plástico tejido, una película de plástico, como una película de polipropileno, película de PET, película de PA o película de celofán o una lámina de metal. En realizaciones preferidas, la capa de sustrato se selecciona entre papel, cartón o papel Kraft, siendo la película de plástico una película de polipropileno orientada biaxialmente, película de PET orientada, película de PA orientada, película de polipropileno metalizada orientada biaxialmente, tela tejida o plástico, y la lámina de metal siendo lámina de aluminio.

Polímero de propileno

El polímero de propileno usado en la composición de la presente invención puede ser un homopolímero de propileno o un copolímero de propileno con comonómeros de etileno y/o α -olefina de 4 a 12 átomos de carbono. Los copolímeros de propileno pueden ser copolímeros aleatorios o de bloque. Si se desea una resistencia al calor muy alta, se debe seleccionar un polímero de propileno con alta temperatura de fusión. En ese caso, el homopolímero de propileno es una opción preferida. El copolímero de bloques de propileno-etileno a menudo es una opción preferida, si se desea una temperatura de fusión más baja o una ventana de temperatura más amplia.

El homopolímero de propileno, así como el copolímero, pueden ser una composición polimérica unimodal o multimodal.

"Multimodal" o "distribución multimodal" describe una distribución de frecuencia que tiene varios máximos relativos. En particular, la expresión "modalidad de un polímero" se refiere a la forma de su curva de distribución de peso molecular (MWD), es decir, el aspecto del gráfico de la fracción de peso del polímero en función de su peso molecular. Si el polímero se produce en el proceso de etapas secuenciales, es decir, utilizando reactores acoplados en serie y utilizando diferentes condiciones en cada reactor, las diferentes fracciones de polímero producidas en los diferentes reactores tienen cada una su propia distribución de peso molecular que pueden diferir considerablemente entre sí. La curva de distribución de peso molecular del polímero final resultante se puede ver en una superposición de las curvas de distribución de peso molecular de la fracción de polímero que, en consecuencia, mostrará unos máximos más distintos, o al menos se ampliará notablemente en comparación con las curvas para fracciones individuales. Un polímero que muestra dicha curva de distribución de peso molecular se denomina bimodal o multimodal, respectivamente.

La expresión homopolímero usada en la presente invención se refiere a un polipropileno que consiste sustancialmente, es decir, en al menos el 97 % en peso, preferiblemente al menos el 99 % en peso, y lo más preferiblemente al menos el 99,5 % en peso, especialmente el 99,8 % en peso de unidades de propileno. En una realización preferida, solo son detectables las unidades de propileno en el homopolímero de propileno.

En caso de que el polipropileno según esta invención sea un copolímero aleatorio de propileno que comprende monómeros copolimerizables con propileno, como por ejemplo comonómeros tales como etileno y/o α -olefinas C_4 a C_{12} , en particular etileno y/o α -olefinas C_4 a C_{10} . Las α -olefinas C_4 a C_{10} son preferiblemente 1-buteno y/o 1-hexeno. Preferiblemente, el copolímero de propileno aleatorio comprende monómeros seleccionados del grupo que consiste en etileno, 1-buteno y 1-hexeno. Preferiblemente, la cantidad total de comonómero, más preferiblemente etileno, en el copolímero de propileno es preferiblemente más del 0,5 pero menos del 10,0 % en moles, aún más preferiblemente más del 0,5 pero menos del 7,0 % en moles.

También es posible que el polipropileno sea un copolímero de propileno que comprende una matriz de polipropileno y un caucho de etileno-propileno (EPR).

La matriz de polipropileno puede ser un homopolímero o un copolímero, más preferiblemente un homopolímero multimodal, tal como bimodal, o un copolímero multimodal, tal como bimodal. En caso de que la matriz de polipropileno sea un copolímero de propileno, entonces se prefiere que el comonómero sea etileno o buteno. Sin embargo, también son adecuados otros comonómeros conocidos en la técnica. La cantidad preferida de comonómero, en la matriz de polipropileno es como máximo del 8,00 % en moles. En caso de que la matriz de copolímero de propileno tenga etileno como componente comonómero, se prefiere en particular que la cantidad de etileno en la matriz sea como máximo del 8,00 % en moles, más preferiblemente inferior al 6,00 % en moles. En caso de que la matriz de copolímero de propileno tenga buteno como componente comonómero, se prefiere en

particular que la cantidad de buteno en la matriz sea como máximo del 6,00 % en moles, más preferiblemente inferior al 4,00 % en moles.

5 Preferiblemente, el caucho de etileno-propileno (EPR) en el copolímero de propileno total consiste en hasta el 60 % en peso. Más preferiblemente, la cantidad de caucho de etileno-propileno (EPR) en el copolímero de propileno total está en el intervalo del 15 al 60 % en peso, aún más preferiblemente en el intervalo del 20 al 50 % en peso.

10 Además, se prefiere que en caso de que el polipropileno sea un copolímero que comprende una matriz de polipropileno y un caucho de etileno-propileno (EPR), el caucho de etileno-propileno (EPR) tiene un contenido de etileno de hasta el 65 % en peso.

15 En una realización, el polipropileno es un polipropileno ramificado. La ramificación se puede lograr mediante el uso de catalizadores específicos, es decir, catalizadores específicos de un solo sitio. Se hace referencia, por ejemplo, a la patente EP 1 892 264 en la que se describe con más detalle la preparación de polipropileno ramificado mediante el uso de un catalizador de metaloceno. Habitualmente, un polipropileno ramificado de este tipo tiene un índice de ramificación g' inferior a 1,0, más preferiblemente inferior a 0,9, aún más preferiblemente en el intervalo de 0,3 a 0,9, tal como en el intervalo de 0,4 a 0,8. El polipropileno ramificado puede ser un homopolímero de polipropileno ramificado o un copolímero de propileno ramificado.

20 En otra realización preferida, el polipropileno ramificado (b-PP) es un denominado polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP). A diferencia del polipropileno ramificado descrito en el párrafo anterior, el polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP) se ha obtenido por modificación química como se analiza en detalle a continuación. Se sabe que dichos polímeros pueden determinarse por su comportamiento reológico. En consecuencia, el polipropileno ramificado, en particular el polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP), tiene preferiblemente un factor de endurecimiento por deformación (SHF) de al menos 1,7, más preferiblemente de al menos 1,9, aún más preferiblemente en el intervalo de 1,7 a 7,0, aún más preferiblemente en el intervalo de 1,9 a 6,5 medido a una velocidad de deformación de $3,0 \text{ s}^{-1}$ y una deformación Hencky de 2,5. Adicional o alternativamente, el polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP) puede definirse por el índice de ramificación g' . Por consiguiente, se prefiere que el polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP) tenga un índice de ramificación g' inferior a 1,0, más preferiblemente inferior a 0,9, aún más preferiblemente en el intervalo de 0,3 a 0,9, como en el intervalo de 0,4 a 0,8.

Además, el polipropileno usado en la presente invención puede ser un polímero nucleado o relleno, donde el material de carga es preferiblemente una carga inorgánica.

35 Polímeros de etileno

El polímero de etileno usado en la composición de la presente invención es un polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión.

40 El significado del polietileno de baja densidad (LDPE) es bien conocido y está documentado en la bibliografía. Aunque el término LDPE es una abreviatura de polietileno de baja densidad, se entiende que no limita el intervalo de densidad, sino que cubre los polietilenos HP (alta presión) con densidades bajas, medias y altas. En el proceso de polimerización de etileno HP se usan habitualmente autoclaves y reactores tubulares. El término LDPE describe y distingue solo la naturaleza del polietileno HP con características típicas, como una arquitectura de ramificación diferente, en comparación con el polietileno producido en presencia de un catalizador de polimerización de olefinas. Además, dicho polietileno de baja densidad (LDPE) puede ser insaturado. Preferiblemente, el polietileno de baja densidad (LDPE) usado en la presente invención es un homopolímero de etileno.

50 En caso de que el polietileno de baja densidad (LDPE) sea un copolímero, comprende comonómeros, habitualmente seleccionados entre acrilatos, ácidos acrílicos, metacrilatos, ácidos metacrílicos y acetatos.

Habitual, y preferiblemente la densidad del polietileno de baja densidad (LDPE) es superior a 860 kg/m^3 . Preferiblemente, la densidad del polietileno de baja densidad (LDPE), es decir, del homopolímero o copolímero de LDPE, no es superior a 940 kg/m^3 , es decir, está en el intervalo de 860 a 940 kg/m^3 , y preferiblemente es de 880 a 930 kg/m^3 , más preferiblemente de 900 a 930 kg/m^3 , como de 910 a 925 kg/m^3 . El LDPE usado en la invención es preferiblemente un homopolímero de etileno que tiene una densidad en el intervalo de 860 a 940 kg/m^3 , preferiblemente de 880 a 930 kg/m^3 , más preferiblemente de 900 a 930 kg/m^3 . La densidad especialmente preferida es de 910 a 925 kg/m^3 .

60 Los componentes de la composición de propileno (a), es decir, el polímero de propileno (a-1) y el polietileno de baja densidad (a-2) se preparan por separado en diferentes procesos de polimerización y se combinan mediante mezcla para formar la composición polimérica de propileno (a).

65 En esta solicitud, "mezclar" o "combinar" significa que diferentes componentes se combinan mediante combinación mecánica, como fusión o mezcla en seco. Los componentes se preparan por separado en diferentes procesos.

Una frase "mezcla de polímero de reactor" denota una mezcla que es una mezcla de polímeros preparada en un proceso de polimerización de etapas múltiples. Por lo tanto, las mezclas de la presente invención no son mezclas de ningún reactor.

5 Plastómero

Los plastómeros usados en la presente invención son copolímeros de etileno de baja densidad que comprenden polímeros de etileno con al menos un comonomero de olefina. Los comonomeros son comonomeros de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonomero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono. Es decir, si el plastómero es un terpolímero de etileno, entonces al menos un monómero tiene 6 o más átomos de carbono. Preferiblemente, los comonomeros en copolímeros de etileno se seleccionan entre α -olefinas de 6 a 10 átomos de carbono, preferiblemente de 6 a 8 átomos de carbono, y son más preferiblemente copolímeros de etileno con una α -olefina de 6 a 8 átomos de carbono, especialmente copolímeros etileno-octeno.

15 Los plastómeros usados en la presente invención tienen baja densidad, habitualmente en el intervalo de 880 a 912 kg/m^3 , preferiblemente 885 a 910 kg/m^3 , y en algunas realizaciones de 890 a 905 kg/m^3 . El MFR_2 (190 °C/2,16 kg) del plastómero está en el intervalo de 3 a 25 g/10 min, preferiblemente en el intervalo de 5 a 20 g/10 min, y en algunas realizaciones en el intervalo de 5 a 15 g/10 min. Los plastómeros utilizados en la presente invención se producen preferiblemente en un proceso en solución en presencia de catalizador de metaloceno.

20 Capas adicionales opcionales (M)

Las capas (M) pueden ser de cualquier otro material adecuado para usarse en un artículo recubierto por extrusión, como cualquier otra capa polimérica, lámina metálica, material fibroso o combinaciones de los mismos. Las capas M pueden comprender, por ejemplo, papel, cartón o papel Kraft o telas tejidas o no tejidas, una película de plástico, como una película de polipropileno orientado, como una película de polipropileno orientada biaxialmente, película de polipropileno orientada biaxialmente metalizada, película de PET opcionalmente orientada, película de PA opcionalmente orientada o una película de celofán o una lámina de metal que es una lámina de aluminio. Las composiciones se pueden modificar opcionalmente con otros componentes para obtener las propiedades deseadas. Las capas M adicionales hechas de composiciones poliméricas también pueden formar al menos una Capa 2 de estructura de capas poliméricas (PL).

Una composición preferida (A) de la presente invención comprende una mezcla de

- 35 i) del 65 al 85 % en peso, preferiblemente del 70 al 85 % en peso, aún más preferiblemente del 75 al 85 % en peso de la composición (a) y
ii) del 15 al 35 % en peso, preferiblemente del 15 al 30, y aún más preferiblemente del 15 al 25 % en peso de plastómero (b)

40 basado en la cantidad total de composición (A).

Además, una composición preferida (a) comprende una mezcla de

- 45 (a-1) del 60 al 95 % en peso, más preferiblemente del 65 al 90 % en peso de polímero de propileno y
(a-2) del 5 al 40 % en peso, más preferiblemente del 10 al 35 % en peso de polímero de etileno de baja densidad basado en el peso total de la composición (a).

De acuerdo con las definiciones anteriores, los componentes (a-1) y (a-2) se preparan en procesos de polimerización separados y diferentes y se combinan mediante mezcla.

50 La composición (a) tiene un índice de fluidez MFR_2 de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg), y la temperatura de ablandamiento Vicat de la composición (a) está en el intervalo de 120 a 155 °C, preferiblemente en el intervalo de 125 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306.

55 Por lo tanto, una composición preferida (A) comprende una mezcla de

- i) del 70 al 85 % en peso de la composición (a) que comprende una mezcla de

60 (a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno, más preferiblemente del 65 al 90 % en peso de polímero de propileno y

(a-2) del 5 al 45 % en peso, más preferiblemente del 10 al 35 % en peso de polímero de etileno de baja densidad

65 donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a) y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR_2 de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el

intervalo de 125 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306,
y

5 ii) del 15 al 30 % en peso de plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonomero de α -olefina de 6 a 10 átomos de carbono,

donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³ y un MFR₂ (190 °C/2,16 kg) en el intervalo de 3 a 25 kg/10 min.

10 Preferiblemente, el plastómero (b) usado en todas las realizaciones de la presente invención se produce en un proceso en solución en presencia de un catalizador de metaloceno.

15 El plastómero utilizado en todas las realizaciones de la presente invención tiene un MFR₂ (190 °C/2,16 kg) en el intervalo de 3 a 25 g/10 min, preferiblemente de 5 a 20 g/10 min.

Además, el plastómero usado en todas las realizaciones de la invención tiene una densidad en el intervalo de 880 a 912 kg/m³, preferiblemente de 885 a 910 kg/m³.

20 En una realización preferida, el plastómero tiene un MFR₂ (190 °C/2,16 kg) en el intervalo de 5 a 20 kg/10 min y una densidad en el intervalo de 885 a 910 kg/m³.

El MFR₂ (230 °C/2,16 kg) de la composición (a) puede estar en el intervalo de 10 a 50 g/10 min, preferiblemente de 12 a 50 g/10 min.

25 En una realización preferida

- el polímero de propileno (a-1) es un homopolímero de propileno o un copolímero de bloques de etileno y propileno, y/o
- 30 – el polímero de etileno de baja densidad (a-2) tiene una densidad de 900 a 930 kg/m³.

Todas las realizaciones preferidas de las composiciones (A), (a) y plastómero (b), y las capas (S), (H), (PL), Capa 1, Capa 2 y (M) son aplicables a todos los artículos recubiertos por extrusión (EC) de la presente invención como realizaciones preferidas.

35 Las composiciones (a) y (A) de la presente invención pueden formarse mediante cualquier técnica de mezcla común, como el uso de fusión o mezcla en seco. En el caso de usar la técnica de mezcla por fusión para formar composiciones (A), los componentes poliméricos se combinan por fusión en una extrusora de composición, habitualmente una extrusora doble. También es posible usar una mezcla en seco de los componentes en una línea de recubrimiento por extrusión. Opcionalmente, se pueden incorporar aditivos adicionales tales como cargas, agentes deslizantes, agentes antibloqueantes, antioxidantes, agentes de liberación del rodillo de enfriamiento y coadyuvante del proceso del polímero en las mezclas fundidas y las mezclas secas.

45 La composición (A) de la presente invención es sorprendentemente adecuada para formar una película termosellable que tiene propiedades de adhesión en caliente mejoradas y para su uso en artículos recubiertos por extrusión. Al usar una película hecha de composición (A) como la única capa sobre un sustrato o como una capa externa del artículo multicapa recubierto por extrusión, los artículos recubiertos por extrusión son muy adecuados para materiales de embalaje, donde se requieren buenas propiedades de sellado, como buenas propiedades de adhesión en caliente dentro de un amplio intervalo de temperatura.

50 Además de las buenas propiedades de sellado, también se obtiene una muy buena procesabilidad usando la composición (A) como la única capa en el sustrato o formando parte de la estructura de la capa de polímero (PL) como se ha definido anteriormente. Como se ha definido anteriormente, dicha estructura de capa de polímero (PL) comprende una capa (Capa 1) de composición (A) y otra capa (Capa 2) de composición polimérica que es diferente de la composición (A). Para cumplir con buenas propiedades de procesabilidad, la Capa 2 también debe ser de una composición polimérica que cumpla con buenas propiedades de procesabilidad. Ejemplos de dichas composiciones poliméricas adecuadas para la Capa 2 son LDPE opcionalmente mezclado con polipropileno (donde la mayoría del polímero es LDPE), mezclas de polipropileno con LDPE, donde la mayoría del polímero es polipropileno, o cualquier otra composición polimérica que cumpla con el requisito de procesabilidad y otras propiedades necesarias para cada aplicación. En caso de que sea importante una buena resistencia al calor, las mezclas de polipropileno con LDPE, donde la mayoría del polímero es polipropileno, es una elección adecuada. Una posibilidad es usar como Capa 2 una composición de polipropileno con el 5 al 45 % en peso de LDPE, es decir, la composición (a) como se ha definido anteriormente. Este tipo de estructuras de capa de polímero proporciona, además de muy buenas propiedades de sellado, buenas propiedades de procesabilidad y buena adhesión a la capa de sustrato (S) en el proceso de recubrimiento por extrusión, también en un proceso de alta velocidad.

65

Como se ha indicado anteriormente, la propiedad de termosellado es uno de los principales índices utilizados en la evaluación de los materiales de embalaje. Las propiedades de sellado térmico incluyen la resistencia a la adhesión en caliente y el intervalo de temperatura del sellado térmico. La resistencia a la adhesión en caliente se refiere a la fuerza de despegado del área de sellado cuando aún no se ha enfriado por completo.

La composición inventiva (A) utilizada como capa de sellado térmico (H) en un artículo recubierto por extrusión, donde se utiliza papel Kraft como sustrato, tiene una máxima resistencia de adhesión en caliente de más de 4 N, preferiblemente de al menos 4,5 N. La resistencia de adhesión en caliente máxima se define como el nivel de máxima resistencia a lo largo del intervalo de 20 °C del rango de sellado.

Otras características importantes de los materiales de sellado son los valores SIT y SET. La temperatura de sellado más baja (SIT) en la presente invención, cuando se usa papel Kraft como capa de sustrato, se define como la temperatura, donde la resistencia de adhesión en caliente alcanza 2 N y la temperatura de sellado más alta (SET) es la temperatura, donde la resistencia de adhesión en caliente todavía está a 2 N.

Las definiciones de propiedades de sellado utilizadas en la presente invención se ilustran en la Figura 1. Cabe señalar que los valores desvelados en la Figura 1 son solo ilustrativos para aclarar las definiciones y no representan propiedades de la presente invención.

El bajo valor de SIT y la amplia ventana de sellado son propiedades de sellado especialmente importantes en la industria del embalaje, donde la velocidad de la línea y la integridad del proceso son elementos esenciales.

El proceso de recubrimiento por extrusión se puede llevar a cabo utilizando técnicas convencionales de recubrimiento por extrusión. Por lo tanto, al menos la composición (A) según la presente invención se introduce, habitualmente en forma de gránulos, que opcionalmente contienen aditivos, a un dispositivo de extrusión. Desde la extrusora, la masa fundida de polímero preferiblemente se hace pasar a través de una matriz plana al sustrato a revestir. El sustrato recubierto se enfría en un rodillo de enfriamiento, después de lo cual se pasa a los recortadores de bordes y se enrolla. El ancho de la matriz generalmente depende del tamaño de la extrusora utilizada. Por lo tanto, con extrusoras de 90 mm, el ancho puede estar adecuadamente dentro del intervalo de 600 a 1200 mm, con extrusoras de 115 mm de 900 a 2500 mm, con extrusoras de 150 mm de 1000 a 4000 mm y con extrusoras de 200 mm de 3000 a 5000 mm. La velocidad de la línea (velocidad de extracción) es preferiblemente de 75 m/min o más, más preferiblemente de al menos 100 m/min. En la mayoría de las máquinas que operan en el mercado, la velocidad de la línea es preferiblemente más de 300 m/min o más de 500 m/min. Las máquinas modernas están diseñadas para operar a velocidades de línea de hasta 1000 m/min, por ejemplo 300 a 800 m/min. La temperatura de la masa fundida de polímero habitualmente está entre 240 y 330 °C. La composición de polipropileno (A) de la invención puede extruirse sobre el sustrato como un recubrimiento monocapa o como una capa externa en el proceso de coextrusión. En un recubrimiento de extrusión multicapa, pueden coextruirse una estructura de capa de polímero como se ha definido anteriormente y opcionalmente las otras capas poliméricas. Es posible realizar un tratamiento adicional con ozono y/o corona de una manera conocida, si se desea o si es necesario.

Los principales usos finales para productos y artículos recubiertos por extrusión obtenidos mediante el uso de la composición termosellable (A) según la invención son en aplicaciones de envasado, como envasado de líquidos para leche, zumo, vino u otros líquidos, envasado flexible para aperitivos, productos de confitería, carne, queso y productos médicos, envases rígidos como cartones de detergente, tazas y platos para su uso en hornos o microondas o en envases de alimentos esterilizables, pero también para papel fotográfico o aplicaciones industriales como rollos de papel y envolturas de resmas, y laminados técnicos, preferiblemente con propiedades esterilizables y/o replicables.

Por lo tanto, la presente invención, como se describe anteriormente, también proporciona un sustrato, respectivamente, artículo que tiene al menos una capa de excelentes propiedades de sellado que es la composición (A) a base de polímero de propileno según la invención sobre al menos una superficie.

Además, la presente invención también se dirige al uso del artículo de la invención como material de embalaje y tapa, en particular como material de embalaje y tapa para alimentos y/o productos médicos.

En algunas realizaciones de la invención, el artículo recubierto por extrusión se somete a diferentes operaciones de mecanizado y formación en un proceso posterior. Dichas operaciones incluyen, por ejemplo, perforación, punzonado y doblado.

La capa de polímero del sustrato recubierto por extrusión preferiblemente tiene un espesor en el intervalo de 5 a 1000 µm, más preferiblemente en el intervalo de 5 a 100 µm, tal como de aproximadamente 7 a 50 µm. El espesor específico se seleccionará de acuerdo con la naturaleza del sustrato, sus condiciones de manipulación posteriores esperadas y, lo más importante, el uso posterior del producto final. El espesor del sustrato generalmente se puede elegir libremente y no tiene ningún efecto en el proceso de recubrimiento. Normalmente puede ser de 1 a 10.000 µm, por ejemplo, de 10 a 600 µm. La temperatura de la masa fundida de polímero, es decir, de la masa fundida de la composición, está habitualmente entre 240 y 330 °C, preferiblemente de 250 a 315 °C.

También es posible emplear una línea de recubrimiento con al menos dos extrusoras para que sea posible producir recubrimientos multicapa con diferentes polímeros.

5 Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la invención, el artículo recubierto por extrusión (EC) se puede producir por

- recubrimiento por extrusión de un sustrato (S) con una velocidad de extracción de al menos 150 m/min extruyendo una capa termosellable (H) o coextruyendo al menos la estructura de capa de polímero (PL) en estado fundido a través de una matriz plana sobre dicho sustrato a una temperatura de 240 a 320 °C, en el que la capa de polímero termosellable (H) comprende la composición (A) como se ha definido anteriormente o es parte de la estructura de la capa de polímero (PL) como se ha definido anteriormente.

15 También es posible tener disposiciones para tratar la masa fundida de polímero que sale de la matriz para mejorar la adhesión, por ejemplo, mediante tratamiento con ozono, y/o el sustrato con tratamiento de corona o tratamiento con llama. Para el tratamiento de corona, por ejemplo, el sustrato se pasa entre dos elementos conductores que sirven como electrodos, con un voltaje tan alto, generalmente un voltaje alterno (aproximadamente 10.000 V y 10.000 Hz), que se aplica entre los electrodos que pueden producirse descargas por pulverización o corona. Debido a la descarga por pulverización o corona, el aire sobre la superficie del sustrato se ioniza y reacciona con las moléculas de la superficie del sustrato.

20 Los artículos recubiertos por extrusión, con las composiciones de esta invención y su preparación, se describen más completamente mediante los siguientes ejemplos. A menos que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes son en peso.

25 Ejemplos

Las siguientes definiciones de términos y métodos de determinación se aplican a la descripción general anterior de la invención, así como a los ejemplos a continuación, a menos que se defina lo contrario.

30 Métodos de medición:

Fuerza de adhesión en caliente

35 Se determina y se informa de la fuerza máxima de adhesión en caliente, es decir, el máximo de un diagrama de fuerza/temperatura.

40 Las mediciones de adhesión en caliente se realizaron con el probador de adhesión en caliente de J&B siguiendo el método ASTM F 1921. El patrón requiere que las muestras se corten en rodajas de 15 mm de ancho. Las muestras se colocan en la máquina de prueba de adhesión en caliente en dirección vertical, con ambos extremos unidos a una cerradura mecánica. Luego el probador sella y tira del sello caliente y se mide la fuerza de resistencia.

Presión de sellado, N/mm² 1,5

Tiempo de sellado, s 0,5

45 Tiempo de enfriamiento, s 0,2

Velocidad de pelado, mm/s 200

50 La adhesión en caliente de cada muestra se estableció mediante la prueba de las fuerzas de adhesión en caliente con temperaturas que varían de 90 °C a la temperatura donde la fuerza de adhesión en caliente medida fue inferior a 1 N. El patrón requiere que se realicen al menos 3 mediciones paralelas. La temperatura se incrementó en escalones de 5 °C.

SIT y SET

55 Los valores SIT y SET se obtienen de la medición de adhesión en caliente. En la presente invención, la temperatura de sellado más baja (SIT) se define como la temperatura (°C), donde la resistencia de adhesión en caliente alcanza 2 N, y la temperatura de sellado más alta (SET) es la temperatura (°C), donde la fuerza de adhesión en caliente todavía es de 2 N.

Máxima resistencia a la adhesión en caliente

60 La máxima resistencia de adhesión en caliente se define como el nivel de resistencia (N) más alto en un intervalo de sellado de 20 °C.

Vicat: Se mide de acuerdo con la norma ISO 306

65 La **densidad** se mide de acuerdo con la norma ISO 1183

Índice de fluidez MFR₂

El índice de fluidez MFR₂ para el polietileno, como polímero de etileno de baja densidad, se mide de acuerdo con la norma ISO 1133, a 190 °C y con una carga de 2,16 kg, si no se informa lo contrario, el índice de fluidez MFR₂ para polímeros de polipropileno se mide de acuerdo con la norma ISO1133, a 230 °C y con 2,16 kg de carga, si no se informa lo contrario.

Materiales de capa para el artículo recubierto por extrusión

10 Capa de sustrato

Como capa de sustrato (S) se usó en todos los ejemplos papel Kraft UG que tiene un peso base de 70 g/m².

15 Polímeros y composiciones

Composición polimérica (a)

La composición polimérica (a) se formó mezclando por fusión homopolímero de propileno con homoLDPE. La cantidad de LDPE se ajustó en el intervalo del 5 al 45 % en peso para obtener un MFR₂ (230 °C/2,16 kg de carga) para la composición (a) en el intervalo de 20-30 g/10 min, y una temperatura Vicat en el intervalo de 125 a 130 °C.

La misma composición (a) se usó en todos los ejemplos como una capa de polímero 2 entre la capa de sustrato (papel Kraft) (S) y la capa de polímero termosellable (H).

25 Plastómero (b)

Como plastómero se usó copolímero de etileno-octeno producido en un proceso en solución con catalizador de metaloceno y que tiene una densidad de 902 kg/m³ y un MFR₂ (190 °C/2,16 kg) de 10 g/10 min.

30 Composición polimérica (A)

La composición (A) se formó mediante la composición de mezcla seca (a) como se ha definido anteriormente con plastómero de etileno-octeno (b) como se ha definido anteriormente. La cantidad de plastómero (b) fue del 20 % en peso basado en la cantidad total de composición (A). Esta composición se utilizó como Capa 1 en el E11.

35 Otras composiciones poliméricas

Como otras composiciones poliméricas se usaron composiciones de copolímero aleatorio de propileno que tenían un MFR₂ de 8 g/10 min y un contenido de etileno del 2 % en peso (C2) o del 4 % en peso (C4). Estas composiciones se usan en los ejemplos comparativos EC2 y EC3.

En todos los ejemplos, se usó una capa de polímero de composición (a) como capa entre la capa de sustrato y la capa termosellable (H). Por lo tanto, se puede definir que los artículos recubiertos por extrusión preparados en los ejemplos comprenden una capa de sustrato (S) y una estructura de capa de polímero (PL) como sigue:

45 - Estructura de capa de polímero (PL)

Capa 1 (= capa superior = capa termosellable (H), como se define en los ejemplos)

Capa 2 (= igual en los ejemplos inventivos y comparativos = composición a)

50 - Capa de sustrato (S) = papel Kraft UG, 70 g/m² en todos los ejemplos.

La cantidad total de la composición polimérica en la estructura de la capa de polímero fue de 18 g/m² (9 g/m² en la Capa 1 y 9 g/m² en la Capa 2).

55 **Ejemplo inventivo 1 (E11)**

La composición polimérica (A) se usó como una capa superior (Capa 1), es decir, una capa termosellable (H), en el artículo recubierto por extrusión de la invención.

60 Por lo tanto, la estructura de la capa de polímero en el E11 es:

Composición polimérica de la Capa 1 (A)

Composición polimérica de la Capa 2 (a)

65 **Ejemplo comparativo 1 (EC1)**

Como capa superior (H) (Capa 1) se usó la composición a). No se añadió plastómero a la composición.

Por lo tanto, la estructura de la capa de polímero en el EC1 es:

- Composición polimérica de la Capa 1 (a)
- Composición polimérica de la Capa 2 (a)

Ejemplo comparativo 2 (EC2)

Como capa superior (H) (Capa 1) se usó una composición de copolímero aleatorio de propileno que tenía un MFR₂ de 8 g/10 min y un contenido de etileno del 2 % en peso (composición (C2)). No se añadió plastómero a la composición.

Por lo tanto, la estructura de la capa de polímero en EC2 es:

- Composición polimérica de la Capa 1 (C2)
- Composición polimérica de la Capa 2 (a)

Ejemplo comparativo 3 (EC3)

Como capa superior (H) (Capa 1) se usó una composición de copolímero aleatorio de propileno que tenía un MFR₂ de 8 g/10 min y un contenido de etileno del 4 % en peso (composición (C4)). No se añadió plastómero a la composición.

Por lo tanto, la estructura de la capa de polímero en EC3 es:

- Composición polimérica de la Capa 1 (C4)
- Composición polimérica de la Capa 2 (a)

Formación del artículo recubierto por extrusión (EC):

Los artículos recubiertos por extrusión compuestos de la misma capa de sustrato (S) y estructuras de capa de polímero como se indica en el E11 y el EC1 a EC3. El artículo se preparó de acuerdo con el siguiente método:

Se realizaron experimentos de recubrimiento por extrusión en la línea de recubrimiento de coextrusión de Beloit. Tenía la matriz EBR de Peter Cloeren y un bloque de alimentación de cinco capas. El ancho de la línea era de 850 a 1000 mm y la velocidad máxima posible de la línea era de 1000 m/min. La velocidad de la línea se mantuvo a 150 m/min.

En la matriz EBR (EBR significa "reducción de rebabas") dos tímpanos, un tímpano superior y un tímpano inferior se ajustan para minimizar las rebabas. El tímpano se muestra como la posición de los tímpanos en mm desde la posición inicial abierta. El primer número indica la posición del tímpano superior y el segundo número la posición del tímpano inferior. Por ejemplo, el tímpano 70/30 significa que el tímpano superior se ha movido a una posición de 70 mm desde el borde de la matriz y el tímpano inferior a 30 mm desde el borde de la matriz.

En la línea de recubrimiento anterior, se recubrió un papel Kraft UG con una estructura coextruida, que estaba compuesta por la capa superior H (Capa 1) termosellable, como se desvela anteriormente, y la Capa 2 de la composición a) unida al sustrato de papel. (La temperatura de la masa fundida de polímero se ajustó a 290 °C y el perfil de temperatura de las extrusoras fue de 200-240-290-290 °C. El rodillo de enfriamiento era mate y la temperatura de su superficie era de 15 °C. La abertura de la matriz usada era de 0,65 mm y la distancia de corte fue de 160 mm. La película de fusión tocó el sustrato por primera vez +10 mm desde la punta hasta el lado de corte del sustrato. La presión del rodillo de presión fue de 3,0 kp/cm². La velocidad de la línea fue de 150 m/min.

Se han empleado el tratamiento con ozono para la masa fundida (Wedeco) y el tratamiento de Corona para el sustrato (Vetaphone) para todas las muestras. El punto de ajuste para el ozono era de 2,0 kW y, por lo tanto, la concentración de ozono era de 25 g/m³. La distancia y el ángulo del aplicador respecto de la película fundida era de 70 mm y 45 °C. El tratador de corona Vetaphone ET5 tenía una potencia de salida de 12 kW y una frecuencia de 18 a 35 kHz. Tenía un amplificador de HF con una tensión de salida de 15 a 25 kV y un electrodo de aluminio multi-perfil. El punto de ajuste para la corona usada fue de 12,0 kW.

Las propiedades de sellado de los artículos recubiertos por extrusión del ejemplo inventivo E11 y los ejemplos comparativos EC1 a EC3 se describen en la Tabla 1.

TABLA 1. Propiedades de sellado de los artículos recubiertos por extrusión.

Estructura EC del ejemplo	EI1	EC1	EC2	EC3
Máxima resistencia de adhesión en caliente/N	4,5	3	3	4
SIT/°C	95	110	110	100
SET/°C	155	150	160	150
Ventana de sellado */°C	60	40	50	50
* Ventana de sellado = SET-SIT /°C				

5 Como se puede ver en los ejemplos, el ejemplo de la invención muestra una máxima resistencia de adhesión en caliente mejorada y una SIT más baja en comparación con las composiciones sin plastómero. La SET todavía se mantuvo en un alto nivel. Así se amplía la ventana de sellado cuando se usa la composición inventiva.

REIVINDICACIONES

1. Una composición polimérica (A) que comprende una mezcla de

5 i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

(a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

10 donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a), y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306,

y

15 ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonómero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonómero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

20 donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en el que el plastómero b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³.

2. Una composición polimérica (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1, en el que el plastómero (b) es un copolímero de etileno y α -olefina C₆-C₁₀, preferiblemente copolímero de etileno-octeno.

25 3. Una composición polimérica (A) según las reivindicaciones 1 o 2, en la que el plastómero (b) se produce en un proceso en solución en presencia de un catalizador de metaloceno.

4. Una composición polimérica (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el plastómero (b) tiene un MFR₂ (190 °C/2,16 kg) en el intervalo de 3 a 25 g/10 min, preferiblemente de 5 a 20 g/10 minutos.

30 5. Una composición polimérica (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la composición polimérica comprende una mezcla de

i) del 70 al 85 % en peso de la composición de propileno (a) y

35 ii) del 15 al 30 % en peso de plastómero (b)

basado en la cantidad total de composición (A).

40 6. Una composición polimérica (A) según la reivindicación 1, en la que el polímero de propileno (a-1) de la composición (a) es un homopolímero de propileno o un copolímero aleatorio o de bloque de propileno con comonómeros de etileno y/o α -olefina de 4 a 12 átomos de carbono, preferiblemente homopolímero de propileno o copolímero de bloques de etileno y propileno.

45 7. Una composición polimérica (A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el polímero de etileno de baja densidad (a-2) tiene una densidad de 860 a 940 kg/m³, preferiblemente de 880 a 930 kg/m³, más preferiblemente de 900 a 930 kg/m³ y es preferiblemente un homopolímero de etileno.

8. Una estructura de capa de polímero (PL) que comprende

50 1) la Capa 1 de composición polimérica (A) que comprende una mezcla de

i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

55 (a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

60 donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a), y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y una temperatura de ablandamiento Vicat en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306,

y

65 ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonómero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonómero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en donde el plastómero b)

tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³

y

2) la Capa 2 de una composición polimérica es diferente a la composición (A).

5 9. Un artículo recubierto por extrusión (EC) que comprende

I. una capa de sustrato (S)

II. una capa de polímero termosellable (H)

en donde la capa de polímero termosellable (H) comprende la composición (A) que comprende una mezcla de

10

i) del 60 al 90 % en peso de la composición polimérica de propileno (a) que comprende una mezcla de

(a-1) del 55 al 95 % en peso de polímero de propileno

15

(a-2) del 5 al 45 % en peso de polímero de etileno de baja densidad (LDPE) que es un polietileno de alta presión

donde las cantidades de (a-1) y (a-2) se basan en el peso total de la composición (a), y la composición (a) tiene un índice de fluidez MFR₂ de 10 a 50 g/10 min (230 °C/2,16 kg) y la temperatura de ablandamiento Vicat está en el intervalo de 120 a 155 °C medida de acuerdo con la norma ISO 306,

20

y

ii) del 10 al 40 % en peso de un plastómero (b) de copolímero de etileno con al menos un comonómero de α -olefina de 4 a 10 átomos de carbono, siempre que al menos un comonómero sea un monómero con al menos 6 átomos de carbono

25

donde las cantidades de (i) y (ii) se basan en el peso total de la composición (A), y en donde el plastómero (b) tiene una densidad de 880 a 912 kg/m³.

10. Un artículo recubierto por extrusión (EC) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el artículo comprende una Capa 2 de una composición polimérica que es diferente de la composición (A) situada entre la capa de sustrato (S) y la capa de polímero termosellable (H).

30

11. Un artículo recubierto por extrusión (EC) según la reivindicación 9, que comprende

I-i una capa de sustrato (S)

35

II-i una estructura de capa de polímero (PL) como se define en la reivindicación 8.

12. Un artículo recubierto por extrusión (EC) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el plastómero (b) se produce en un proceso en solución en presencia de un catalizador de metaloceno.

40

13. Un artículo recubierto por extrusión (EC) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el plastómero b) es un copolímero de etileno y α -olefina C₆-C₁₀, preferiblemente copolímero de etileno-octeno.

45

14. Un artículo recubierto por extrusión (EC) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que la capa de sustrato (S) se selecciona de un grupo de papel, cartón, papel Kraft, una película plástica, película plástica metalizada, una lámina metálica, tela tejida o plástico o combinaciones de los mismos.

15. Un artículo recubierto por extrusión (EC) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde el artículo comprende al menos una capa (M) que es de una película polimérica, lámina metálica, película polimérica metalizada, capa de material fibroso o combinaciones de las mismas.

50

16. Proceso para producir un artículo recubierto por extrusión (EC), que comprende

- recubrimiento por extrusión de un sustrato (S) con una velocidad de extracción de al menos 150 m/min extruyendo una capa termosellable (H) o coextruyendo al menos la estructura de la capa de polímero (PL) en estado fundido a través de una matriz plana sobre dicho sustrato a una temperatura de 240 a 320 °C,

55

en donde la capa de polímero termosellable (H) comprende la composición (A) como se define en la reivindicación 1 o es parte de la estructura de la capa de polímero (PL) como se define en la reivindicación 8.

60

17. Uso de la composición polimérica (A) como se define en la reivindicación 1 como una capa termosellable en un artículo recubierto por extrusión.

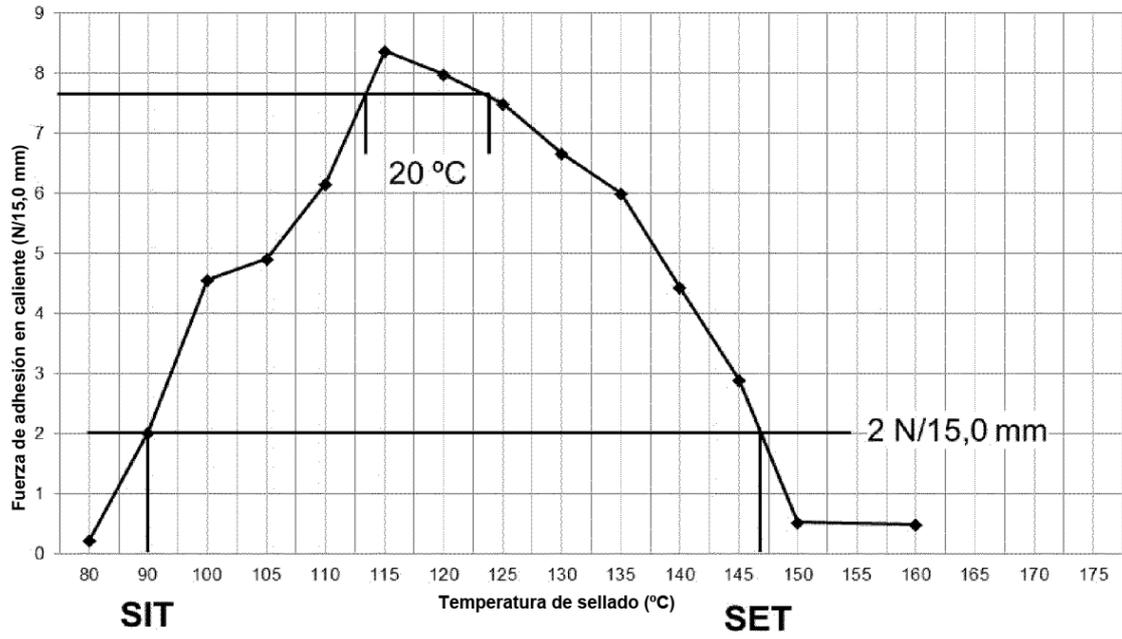


FIGURA 1