



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 882**

51 Int. Cl.:
B32B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04713057 .0**

96 Fecha de presentación : **20.02.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1606111**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

54 Título: **Película opaca metalizada.**

30 Prioridad: **20.02.2003 DE 103 07 133**
26.11.2003 DE 103 55 231

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.01.2011

73 Titular/es: **TREOFAN GERMANY GmbH & Co. KG.**
Bergstrasse
66539 Neunkirchen, DE

72 Inventor/es: **Hütt, Detlef;**
Düpre, Yvonne y
Kochem, Karl-Heinz

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 350 882 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

La presente invención se refiere a una película de polipropileno opaca metalizada y un método para su elaboración.

5 Las películas de polipropileno biaxialmente orientadas (boPP) se utilizan en la actualidad como películas de empaque en aplicaciones altamente variadas. Las películas de polipropileno se distinguieron por muchas propiedades de uso convenientes tales como alta transparencia, brillo, barrera al vapor de agua, buena capacidad de impresión, rigidez, resistencia a la perforación, etc. Además de las películas transparentes, las películas de polipropileno opacas han sido desarrolladas
10 con mucho éxito en el pasado. La apariencia especial (opacidad y grado de blancura) de estas películas es especialmente deseable para ciertas aplicaciones. Además, las películas opacas ofrecen un rendimiento superior para el usuario debido a la densidad reducida de estas películas.

15 A pesar de estas propiedades favorables múltiples, existen aún áreas en donde la película de polipropileno debe combinarse con otros materiales con el fin de compensar deficiencias específicas. En particular para productos a granel que son sensibles a la humedad y oxígeno, las películas de polipropileno no han sido exitosas hasta la fecha como el único material de empaque. Por ejemplo, en el campo del envasado de aperitivos, tanto la barrera del vapor de agua como también la barrera
20 de oxígeno realizan un papel decisivo. Con absorción de agua de únicamente el 3%, las patatas fritas y otros artículos de aperitivos se tornan tan pegajosos que el consumidor no las puede comer. Además, la barrera de oxígeno debe asegurar que las grasas contenidas en los artículos de aperitivo no desarrollen un sabor rancio a través de la foto-oxidación. Esos requerimientos no se cumplen por la película de polipropileno sola como el material de empaque.
25

Las propiedades de barrera de las películas de polipropileno que tienen una capa base que contiene vacuolas aún son más problemáticas, ya que en estos tipos de películas las vacuolas en la capa base impiden adicionalmente la barrera de vapor de agua. Por ejemplo, la barrera de vapor de agua de una película de polipropileno biaxialmente orientada transparente de 25 μm es aproximadamente de 4.4 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{día}$
30 a 38°C. Un valor comparable únicamente se logra en una película opaca que tiene una capa base que contiene vacuolas a partir de un grosor de 35 μm . La barrera de oxígeno es completamente insuficiente para muchas aplicaciones tanto en películas de polipropileno transparentes como en opacas.

35 El mejorar las propiedades de barrera de boPP mediante la metalización, por medio de lo cual tanto la permeabilidad al vapor de agua como también la permeabilidad al oxígeno se reducen significativamente, es conocido. Las películas opacas no se utilizan típicamente en la metalización, ya que su barrera es significativamente peor sin la metalización que la de una película transparente. La barrera de las películas metalizadas es mejor entre mejor sea la barrera de la película base antes de la metalización. Por ejemplo, la permeabilidad al oxígeno de una
40 película transparente boPP de 20 μm puede reducirse a través de la metalización y laminación con una película transparente adicional de 20 μm a aproximadamente 40 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} \cdot \text{bar}$ (véase VR Interpac 99 Special D28 "Der gewisse Knack [the special snap]").
45

En algunas aplicaciones, la buena barrera, como se conoce de las películas metalizadas transparentes, se destina para ser combinada con la apariencia opaca especial de las películas que contienen vacuolas, es decir, una película de barrera opaca metalizada se destina para proveerse. Con el propósito de compensar los
50 valores de inicio de barrera deficientes conocidos de las películas opacas,

revestimientos de barrera, elaborados de PVOH, PVDC o EVOH, por ejemplo, se aplican antes de la metalización, con el propósito de reducir la permeabilidad del sustrato que será metalizado. Después de la metalización en el revestimiento, valores sobresalientes de barrera se pueden lograr aún en películas opacas. Sin embargo, estos logros del objetivo son muy costosos, debido a que dos etapas de acabado costosas son necesarias.

En algunas aplicaciones, las películas de boPP también se metalizan únicamente en consideración de la impresión visual. En este caso, la impresión de un paquete de alta calidad debe darse al consumidor, sin una barrera mejor actualmente existente. En estos casos, los requerimientos para la película metalizada no son críticos comparativamente. La película metalizada debe únicamente tener una apariencia uniforme y una adhesión al metal adecuada. La barrera lograda no realiza una función y únicamente es significativamente mejor.

DE 39 33 695 describe una película no sellable elaborada de una capa base fabricada de polipropileno y por lo menos una capa de cubierta, que es sintetizada a partir de un copolímero de etileno-propileno especial. Este copolímero se distingue por un contenido de etileno de 1.2 a 2.8% en peso y un factor de distribución de >10 y una entalpía de fusión de >80 J/g y un índice de flujo de material fundido de 3 a 12g/10 minutos (21.6 N y 230°C). De acuerdo con la descripción, las propiedades del copolímero deben mantenerse dentro de estos estrechos límites para mejorar la capacidad de impresión y las propiedades visuales. Esta publicación se refiere en total a las películas transparentes.

EP 0 361 280 describe una película de capas múltiples, orientada biaxialmente, metalizable y sellable, para aplicaciones de metalización, compuesta de una capa base de polipropileno, una primera capa de superficie de poliolefina sellable y una segunda capa de superficie de poliolefina metalizable, caracterizada porque la segunda capa de superficie que se puede metalizar contiene un copolímero propileno-etileno, que contiene entre un 1.2 a 2,8% de etileno en peso, tiene un factor de distribución por arriba de 10, una entalpía de fusión ΔH_m mayor que 90J/g y una temperatura de termo-oxidación T_{ox} mayor que 240°C.

WO 2004/014650 describe una película de capas múltiples de polipropileno, opaca, orientada biaxialmente, compuesta de al menos una primera capa intermedia sobre la capa base, estando la primera capa intermedia colocada debajo de una primera capa de cubierta. La primera capa intermedia esencialmente no contiene vacuolas. La primera capa de cubierta contiene por lo menos 80% de copolímero propileno-etileno en peso, con un contenido de etileno de 1.2 a $<2.8\%$ en peso y un contenido de propileno de 97.2 a 98.8 % en peso, un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g. La capa base contiene vacuolas y tiene un grosor de entre 0.35 a 0.6 g/cm³. La invención se refiere al uso de dicha película para su aplicación en rotulación in-mould (IML) de los recipientes de polímero termoplástico.

La presente invención se basa en el objetivo de proveer una película opaca que tiene buenas barreras hacia el oxígeno y el vapor de agua. Por supuesto, las propiedades de uso típicas de la película con respecto a su uso, una película de empaque también se deben mantener de otra forma, una resistencia al doblez particularmente suficiente, brillo o densidad baja.

El objetivo sobre el cual la presente invención se basa es logrado a través de una película de capas múltiples, de polipropileno, opaca, orientada biaxialmente, metalizada, que tiene por lo menos tres capas que comprenden una capa base que contiene vacuolas y por lo menos una capa intermedia y una capa de cubierta, la

primera capa de cubierta y la primera capa intermedia yacen una sobre la otra y la primera capa intermedia que contiene el homopolímero de propileno y que tiene un grosor de 4 a 10 μm y la primera capa de cubierta que contiene por lo menos 80% en peso de un copolímero propileno-etileno, que tiene un contenido de etileno de 1.2 a <2.8% en peso y un contenido de propileno de 97.2 – 98.8% en peso y un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g, y la primera capa de cubierta que tiene un grosor de 0.3 - < 4 μm y la película siendo metalizada en la superficie de la primera capa de cubierta.

El objetivo es logrado a través de un procedimiento de producción de una película de capas múltiples, de polipropileno, opaca, orientada biaxialmente, metalizada, coextruída que tiene por lo menos tres capas que comprenden una capa base con vacuolas y por lo menos una capa intermedia y una capa de cubierta, la primera capa de cubierta y la primera capa intermedia yacen una sobre la otra y la primera capa intermedia que contiene el homopolímero de propileno y que tiene un grosor de 4 a 10 μm y la primera capa de cubierta que contiene por lo menos 80% en peso de un copolímero propileno-etileno, que tiene un contenido de etileno de 1.2 a <2.8% en peso, un contenido de propileno de 97.2 – 98.8% en peso, un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g, teniendo la primera capa de cubierta un grosor de 0.3 - < 4 μm y la película siendo metalizada en la superficie de la primera capa de cubierta, a lo cual la superficie a metalizar recibe un tratamiento mediante el plasma justo antes de la metalización.

Como se define en la presente invención, la capa base es la capa de la película que constituye más del 40%, preferiblemente más del 50% del grosor total de la película. Las capas intermedias son capas que yacen entre la capa base y una capa adicional de poliolefina. Las capas de cubierta forman las capas externas de la película coextruída no metalizada. La segunda capa de cubierta opcional se puede aplicar directamente a la capa base. Además, existen modalidades en donde ambas capas de cubierta se aplican a las capas intermedias de la película.

Se ha encontrado que la película que tiene una capa base opaca sorprendentemente tiene una barrera sobresaliente después de la metalización si la capa de cubierta que será metalizada, se aplica a una capa intermedia de homopolímero de propileno y la capa intermedia tiene un grosor de 4 a 10 μm y la capa de cubierta es sintetizada a partir del copolímero propileno-etileno que tiene bajo contenido de etileno definido con mayor detalle en la reivindicación 1. Sorprendentemente, los grosores de la capa en la escala de 0.3 a < 4 μm son suficientes para la capa de cubierta elaborada del polímero especial, si una capa intermedia de homopolímero con grosor suficiente se aplica adicionalmente.

Sorprendentemente, esta medida mejora la barrera de la película opaca significativamente después de la metalización, aunque ninguna de las propiedades de barrera especiales pueden detectarse en la película opaca no metalizada y otras mediciones no especiales, tales como revestimientos, se usan para mejorar el sustrato no metalizado.

Las películas de conformidad con la presente invención combinan la apariencia opaca deseada de la capa base que contiene vacuolas con una barrera muy buena en relación al vapor de agua y oxígeno después de la metalización. Esta película puede, por lo tanto utilizarse especialmente de manera conveniente para fabricar paquetes para productos a granel que son sensibles al vapor de agua y al oxígeno.

Los copolímeros de propileno usados de conformidad con la presente invención en la capa que será metalizada, que tienen un bajo contenido de etileno, y

un alto punto de fusión, son conocidos per se y también se mencionarán en la estructura de trabajo de la presente invención como “minicopo” debido a su contenido de etileno comparativamente bajo. De este modo, diferentes enseñanzas describen el uso conveniente de estas materias primas. Por ejemplo, se especifica en EP 0 361 5 280 que este material es conveniente como una capa de cubierta en películas que pueden metalizarse. DE 39 33 695 describe las propiedades de adición mejoradas de estas capas de cubierta. Sin embargo, no se sabe ni se puede prever que estos copolímeros especiales puedan tener un efecto favorable en las propiedades de barrera después de la metalización como la capa de cubierta de una película que 10 tiene una capa base que contiene vacuolas, si una capa intermedia del homopolímero con grosor adicional se une.

Para los propósitos de la presente invención, los copolímeros de propileno-etileno con un contenido de etileno de 1,2 a 2.8 por ciento en peso particularmente de 1.2 a 2.3 por ciento en peso, preferiblemente de 1.5 a < 2 por ciento en peso, se 15 prefieren especialmente. El punto de fusión preferiblemente se encuentra en la escala de 150 a 155°C, y la entalpía de fusión preferiblemente se encuentra en la escala de 90 a 100 J/g. El índice de flujo de material fundido generalmente es de 3 a 15 g/10 minutos, preferiblemente de 3 a 9 g/10 minutos (230°C, 21.6 N DIN 53 735). Además, es especialmente conveniente si una proporción más alta de las unidades de 20 etileno se incorporan en la cadena de propileno aislada entre los dos componentes de propileno. Esta característica puede describirse por medio de un factor de distribución, que generalmente se encuentra por arriba de 5, preferiblemente por arriba de 10, particularmente > 15. Se determina el factor de distribución a través de espectroscopia ¹³C RMN, como se describe, por ejemplo, en 25 DE 39 33 695 (página 2).

En general, la primera capa de cubierta contiene al menos 80 por ciento en peso, preferiblemente 95 a 100 por ciento en peso, particularmente 98 a <100 por ciento en peso de los copolímeros descritos. Además de este componente principal, la capa de cubierta puede contener aditivos típicos tales como agentes antibloqueo, 30 estabilizadores, y/o agentes de neutralización en las cantidades efectivas particulares. Si es necesario, pueden contenerse pequeñas cantidades de una segunda poliolefina diferente de minicopo, preferiblemente polímeros de propileno, si su proporción se encuentra por debajo de 20 por ciento en peso, preferiblemente por debajo de 5 por ciento en peso, y la capacidad para metalizar la capa no se afecta. Las modalidades de este tipo no se prefieren, pero se conciben si, por ejemplo, los 35 agentes antibloqueo se incorporan por medio de concentrados que se basan en un polímero diferente, tal como homopolímeros de propileno u otros polímeros mezclados con propileno. Con respecto a la metalización, los aditivos que afectan la capacidad de ser metalizados no deben contenerse en la capa de cubierta o 40 solamente deben contenerse en cantidades más pequeñas. Esto aplica a los lubricantes de migración o agentes antiestáticos, por ejemplo. El grosor de la primera capa de cubierta se encuentra en la escala de 0.3 - < 4 μm, preferiblemente de 0.3 a 2 μm, particularmente de 0.5 – 1 μm.

Para mejorar la adhesión al metal, la superficie de la primera capa de cubierta generalmente se somete en una manera conocida per se a un método para elevar la 45 tensión superficial utilizando corona, llama, o plasma. Típicamente, la tensión superficial de la capa de cubierta así tratada, que no se ha metalizado, se encuentra en la escala de 35 a 45 mN/m.

Es esencial para la presente invención que la primera capa de cubierta se 50 aplique a una primera capa de cubierta se aplique a una primera capa intermedia

5 elaborada de homopolímero de propileno. Esta primera capa intermedia contiene generalmente por lo menos 80% en peso, preferiblemente de 95 a 100 por ciento en peso, particularmente de 90 a <100 por ciento en peso de homopolímero de propileno. Además de este componente principal, la primera capa intermedia puede
10 contener aditivos típicos tales como estabilizadores y/o agentes de neutralización, así como posiblemente pigmentos tales como TiO_2 , en cantidades particulares efectivas. Si es necesario, cantidades pequeñas de unos segundos polímeros de propileno diferentes pueden estar contenidos si su proporción es por debajo de 20 por ciento en peso, preferiblemente por debajo de 5 por ciento en peso, y la capacidad de
15 metalizar la capa no es dañada. Modalidades de este tipo no son preferidas, pero se conciben si, por ejemplo, pigmentos se incorporan a través de concentrados que se basan en un polímero diferente, tales como homopolímeros de propileno u otros polímeros mezclados con propileno. Con respecto a la metalización, los aditivos que dañan la capacidad para ser metalizados no se deben contener en la capa de cubierta o solamente se deben contener en cantidades más pequeñas. Esto aplica a lubricantes de migración o agentes antiestáticos, por ejemplo. El grosor de la primera capa intermedia se encuentra en una escala de 4 a 10 μm , preferiblemente de 5 a 8 μm de acuerdo a la presente invención.

20 El homopolímero de propileno de la primera capa intermedia comprende 100 por ciento en peso de unidades de propileno, cantidades extremadamente pequeñas de comonomero del procedimiento de polimerización posiblemente pudiendo tener la capacidad de estar presentes, sin embargo no excediendo una proporción de 1 por ciento en peso, preferiblemente 0.5 por ciento en peso. El homopolímero de propileno tiene un punto de fusión de 155 a 165 °C, preferiblemente de 160-162°C, y
25 generalmente tiene un índice de flujo de materia fundida de 1 a 10 g/10 minutos, preferiblemente de 2 a 8 g/10 minutos, a 230°C y una fuerza de 21.6 N (DIN 53735). Los polímeros de propileno son homopolímeros isotácticos de propileno que tienen una proporción atáctica de 15 por ciento en peso o menos. Los porcentajes en peso especificados se relacionan con el polímero particular.

30 Modalidades que tienen una primera capa intermedia generalmente contienen de 2 – 15 por ciento en peso, preferiblemente de 3-10 por ciento en peso de TiO_2 . El TiO_2 adecuado se describe con detalle en lo siguiente junto con la capa base. Las capas intermedias pigmentadas de este tipo actúan de manera conveniente como barreras “visuales” y previenen al revestimiento metálico de que se muestre algo a
35 través de este del lado opaco diametralmente opuesto de la película y proveen a la película de este lado opaco con una apariencia blanca conveniente.

La película de conformidad con la presente invención también se distingue por vacuolas en la capa base, que proporciona la película con una apariencia opaca. “Película opaca” como se define en la presente invención significa una película
40 opaca, cuya transmisión de luz (ASTM-D 1003-77) es a lo más 70%, preferiblemente a lo más 50%.

45 La capa base de la película de capas múltiples contiene poliolefina, preferiblemente un polímero de propileno, y sustancias de relleno que inician las vacuolas, como también aditivos típicos adicionales según sea necesario en las cantidades particulares efectivas. En general, la capa base contiene al menos 70% en peso, preferiblemente 75 a 98% en peso, particularmente de 85 a 95% en peso de la poliolefina, en relación con el peso de la capa en cada caso. En una modalidad adicional, la capa base puede contener adicionalmente pigmentos, particularmente TiO_2 .

Los polímeros de propileno son preferidos como las poliolefinas de la capa base. Estos polímeros de propileno contienen de 90 a 100% en peso, preferiblemente de 95 a 100% en peso, particularmente de 98 a 100% en peso de unidades de propileno y tienen un punto de fusión de 120°C o más, preferiblemente de 150 a 170°C, y generalmente tienen un índice de flujo de materia fundida de 1 a 10 g/10 minutos, preferiblemente de 2 a 8 g/10 minutos a 230°C y una fuerza de 21.6 N (DIN 53735). Los homopolímeros de propileno isotácticos tienen una proporción atáctica de 15% en peso o menor, los copolímeros de etileno y propileno con un contenido de etileno de 5% o menos, copolímeros de propileno con olefinas de C₄-C₈ con un contenido de olefina de 5% en peso o menos, terpolímeros de propileno, etileno y butileno con un contenido de etileno de 10% en peso o menos y con un contenido de butileno de 15% en peso o menos representan los polímeros de propileno preferidos para la capa base, el homopolímero de propileno isotáctico siendo especialmente preferido. Los porcentajes en peso especificados se relacionan con el polímero particular.

Además, una mezcla de los homopolímeros de propileno citados y/o copolímeros y/o terpolímeros y otra poliolefinas, particularmente elaboradas de monómeros con 2 a 6 átomos de carbono, es adecuado, la mezcla contiene al menos 50% en peso, particularmente al menos 75% en peso de polímero de propileno. Otras poliolefinas adecuadas en la mezcla de polímero son polietilenos, particularmente HDPE, MDPE, LDPE, VLDPE, y LLDPE, la proporción de estas poliolefinas no excede el 15% en peso cada una, en relación con la mezcla de polímero.

La capa base opaca de la película generalmente contiene sustancias de relleno que inician las vacuolas en una cantidad de a lo más 30% en peso, preferiblemente de 2 a 25% en peso, particularmente de 2 a 15% en peso, con relación al peso de la capa base opaca.

Como se define en la presente invención, las sustancias de relleno que inician las vacuolas son partículas sólidas que son incompatibles con la matriz polimérica y dan como resultado la formación de cavidades similares a las vacuolas cuando la película se estira, el tamaño, tipo, y número de vacuolas siendo una función de la cantidad y tamaño de las partículas sólidas y las condiciones de estiramiento tales como la relación de estiramiento y temperatura de estiramiento. Las vacuolas reducen la densidad y proporcionan a las películas con una característica nacarada, una apariencia opaca, que surge debido a la dispersión de la luz en los límites "vacuola /matriz polimérica". La dispersión de la luz en las partículas sólidas por si misma generalmente contribuye comparativamente un poco a la opacidad de la película. Típicamente, las sustancias de relleno que inician las vacuolas tienen un tamaño mínimo de 1 μm, con el fin de dar como resultado una cantidad efectiva, es decir, cantidad para producir opacidad de las vacuolas. En general, el diámetro de partícula promedio de las partículas es de 1 a 6 μm, preferiblemente 1 a 4 μm. El carácter químico de las partículas juega un papel subordinado.

Las sustancias de relleno que inician las vacuolas típicas son materiales inorgánicos y/o orgánicos que son incompatibles con el polipropileno, tal como el óxido de aluminio, sulfato de aluminio, sulfato de bario, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, silicatos tales como el silicato de aluminio (arcilla de caolín) y silicato de magnesio (talco) y dióxido de silicio, del cual el carbonato de calcio y el dióxido de silicio se utilizan preferiblemente. Los polímeros típicamente utilizados que son incompatibles con los polímeros de la capa base entran en consideración como sustancias de relleno orgánicas, particularmente copolímeros de olefinas cíclicas (COC) como se describe en EP-A-0 623 463, poliésteres, poliestirenos, poliamidas, y

5 polímeros orgánicos halogenados, con poliésteres tales como tereftalato de polibutileno y copolímeros cicloolefinicos siendo los preferidos. Los materiales incompatibles y/o polímeros incompatibles se refieren, como se define en la presente invención, a que el material y/o el polímero existen en la película como partículas separadas y/o como una fase separada.

En una modalidad adicional, la capa base puede contener adicionalmente pigmentos, por ejemplo, en una cantidad de 0.5 a 10% en peso, preferiblemente de 1 a 8% en peso, particularmente de 1 a 5% en peso. Las especificaciones se relacionan con el peso de capa base.

10 Como se define en la presente invención, los pigmentos son partículas incompatibles que esencialmente no dan como resultado la formación de vacuolas al estirar la película. El efecto de color de los pigmentos es provocado por las propias partículas. El término "pigmentos" generalmente se conecta a un diámetro de partícula promedio en la escala de 0.01 a lo más 1 μm e incluye tanto "pigmentos blancos" que dan color blanco a la película, y también los "pigmentos de color", que proporcionan la película con un color o un color negro. En general, el diámetro de partícula promedio de los pigmentos se encuentra en la escala de 0.01 a 1 μm , preferiblemente de 0.01 a 0.7 μm , particularmente de 0.01 a 0.4 μm .

15 Los pigmentos típicos son materiales tales como el óxido de aluminio, sulfato de aluminio, sulfato de bario, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, silicatos tales como el silicato de aluminio (arcilla de caolín) y silicato de magnesio (talco), dióxido de silicio y dióxido de titanio, de los cuales los pigmentos blancos tales como el carbonato de calcio, dióxido de silicio, dióxido de titanio, y sulfato de bario se utilizan preferiblemente. El dióxido de titanio se prefiere especialmente. Varias modificaciones y revestimientos de TiO_2 son conocidos per se en la técnica relacionada.

20 La densidad de la película se determina esencialmente por la densidad de la capa base. La densidad de la capa base que contiene vacuolas generalmente se reduce mediante las vacuolas, si mayores cantidades de TiO_2 no compensan el efecto reductor de densidad de las vacuolas. En general, la densidad de la capa base opaca se encuentra en la escala de 0.45 – 0.85 g/cm^3 . La densidad de la película puede variar en una escala amplia para las modalidades blancas-opacas descritas y generalmente se encuentran en la escala de 0.5 a 0.95 g/cm^3 , preferiblemente de 0.6 a 0.9 g/cm^3 . La densidad se eleva en principio al añadir TiO_2 , pero se reduce simultáneamente mediante las sustancias de relleno que inician las vacuolas en la capa base. Para una capa base que no contiene ningún TiO_2 elevador de densidad, la densidad de la capa base opaca preferiblemente se encuentra en la escala de 0.45 a 0.75 g/cm^3 , mientras en contraste la escala de 0.6 a 0.9 g/cm^3 se prefiere para la capa base blanca-opaca.

30 El grosor total de la película generalmente se encuentra en la escala de 20 a 100 μm , preferiblemente de 25 a 60 μm , particularmente de 30 a 50 μm . El grosor de la capa base es correspondientemente de 10 a 50 μm , preferiblemente de 10 a 40 μm .

45 En una modalidad adicional preferida, la película incluye capas adicionales, que se aplican al lado diametralmente opuesto de la capa base. A través de una segunda capa de cubierta, resultan películas de cuatro capas. Las modalidades que tienen adicionalmente una segunda capa intermedia y una segunda capa de cubierta aplicada a la misma dan como resultado películas de cinco capas. En estas modalidades, el grosor de la segunda capa de cubierta generalmente es de 0.5 – 3 μm , las capas intermedias se encuentran en la escala de 1 a 8 μm . Las

combinaciones elaboradas de la capa intermedia y la capa de cubierta tienen de manera conveniente un grosor total de 2 a 8 μm . Las capas sellables se prefieren como capas adicionales, ambas capas pueden sellarse por calor y aquellas que pueden sellarse por frío se entenderán en la presente. Los revestimientos de sello en frío también pueden aplicarse directamente a la superficie de la capa base. En general, sin embargo, se prefiere cubrir primero la capa base con la capa de cubierta de polímero y aplicar el revestimiento de sello en frío a esta capa de cubierta de polímero.

La capa adicional de cubierta y la capa intermedia generalmente contienen al menos 80% en peso, preferiblemente de 90 a <100% en peso de polímero olefínicos o mezclas de los mismos. Las poliolefinas adecuadas son, por ejemplo, polietilenos, copolímeros de propileno, y/o terpolímeros de propileno, como también homopolímeros de propileno ya descritos junto con la capa base.

Los copolímeros o terpolímeros de propileno adecuados generalmente se sintetizan a partir de al menos 50% en peso de propileno y etileno y/o unidades de butileno, como los comonómeros. Los polímeros mezclados preferidos son copolímeros de etileno-propileno aleatorios con un contenido de etileno de 2 a 10% en peso, preferiblemente de 5 a 8% en peso, o copolímeros de propileno-butileno-1 aleatorios, con un contenido de butileno de 4 a 25% en peso, preferiblemente 10 a 20% en peso, preferiblemente de 10 a 20% en peso, cada uno en relación con el peso total de los copolímeros, o terpolímeros de etileno-propileno-butileno-1 aleatorios con un contenido de etileno de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 2 a 6% en peso, y un contenido de butileno-1 de 3 a 20% en peso, preferiblemente de 8 a 10% en peso, cada uno en relación con el peso total de terpolímeros. Estos copolímeros y terpolímeros generalmente tienen un índice de flujo de materia fundida de 3 a 15 g/10 minutos, preferiblemente de 3 a 9 g/10 minutos (230°C, 21.6 N, DIN 53735) y un punto de fusión de 70 a 145°C, preferiblemente de 90 a 140°C (DSC).

Los polietilenos adecuados son, por ejemplo, HDPE, MDPE, LDPE, VLDPE, y LLDPE, de los cuales los tipos HDPE y MDPE son especialmente preferidos. El HDPE generalmente tiene un MFI (50 N/190°C) de >0.1 a 50 g /10 minutos, preferiblemente de 0.6 a 20 g/10 minutos, medido de conformidad con DIN 53 735, y un coeficiente de viscosidad, medido de conformidad con DIN 53728, parte 4, o ISO 1191, en la escala de 100 a 450 cm^3/g , preferiblemente de 120 a 280 cm^3/g . La cristalinidad es de 35 a 80%, preferiblemente de 50 a 80%. La densidad, medida a 23°C de conformidad con DIN 53 479, método A, o ISO 1183, se encuentra en la escala de >0.94 a 0.96 g/cm^3 . El punto de fusión, medido utilizando DSC (máximo de curva de fusión, velocidad de calentamiento 20°C/minuto), se encuentra entre 120 y 140°C. El MDPE adecuado generalmente tiene un MFI (50 N/190°C) de más de 0.1 a 50 g/10 minutos, preferiblemente de 0.6 a 20 g/10 minutos, medido de conformidad con DIN 53 735. La densidad, medida a 23°C de conformidad con DIN 53 479, método A, o ISO 1183, se encuentra en la escala de > 0.925 a 0.94 g/cm^3 . El punto de fusión, medido utilizando DSC (máximo de la curva de fusión, velocidad de calentamiento 20°C/minuto), se encuentra entre 115 y 130°C.

Con respecto a la apariencia de este lado de la película, modalidades que tienen una capa intermedia de homopolímero de propileno y una capa de cubierta que puede sellar, se prefieren. En este caso, la capa intermedia es sintetizada a partir de por lo menos 80% en peso, preferiblemente de 85 a 98% en peso del homopolímero de propileno y tiene un grosor de por lo menos 2 μm , preferiblemente de 2.5 a 6 μm . Para mejorar la apariencia, particularmente el grado de blancura, los pigmentos descritos anteriormente para la capa base se añaden a esta capa

intermedia, particularmente TiO_2 en una cantidad de 2 a 12 por ciento en peso, preferiblemente de 3 a 8 por ciento en peso en relación al peso de la capa intermedia.

5 En general, las capas de sellado se aplican a las capas intermedias con color
blanco de esta manera con un grosor de 0.3 a 4 μm . las capas de sellado típicas
elaboradas de copolímeros de propileno o terpolímeros de propileno se toman en
consideración para este propósito. Los copolímeros de propileno adecuados o
terpolímeros generalmente se sintetizan a partir de al menos 50 por ciento en peso
10 de propileno y etileno y/o unidades de butileno, como los comonomeros. Los
copolímeros de etileno-propileno aleatorios con un contenido de etileno de 2 a 10 por
ciento en peso, preferiblemente 5 a 8 por ciento en peso, o copolímeros de propileno-
butileno-1 aleatorios, con un contenido de butileno de 4 a 25 por ciento en peso,
preferiblemente 10 a 20 por ciento en peso, cada uno en relación con el peso total de
15 los copolímeros, o terpolímeros de etileno-propileno-butileno-1 aleatorios, con un
contenido de etileno de 1 a 10 por ciento en peso, preferiblemente 2 a 6 por ciento en
peso, y un contenido de butileno-1 de 3 a 20 por ciento en peso, preferiblemente 8 a
10 por ciento en peso, cada uno en relación con el peso total de los terpolímeros, se
prefieren. Estos copolímeros y terpolímeros generalmente tienen un índice de flujo de
20 materia fundido de 3 a 15 g/10 minutos, preferiblemente 3 a 9 g/10 minutos (230°C,
21.6 N, DIN 53735) y un punto de fusión de 70 a 145°C, preferiblemente 90 a 140°C
(DSC).

Estas modalidades se distinguen por una apariencia especialmente
conveniente sobre el lado diametralmente opuesto al revestimiento metálico. La
adición de dióxido de titanio previene efectivamente al revestimiento metálico de que
25 se muestre algo a través de este, debido a lo cual este lado "opaco" de la película
parece tener un tono grisáceo y afectar la apariencia blanca.

Si se usa la película como un paquete para productos de chocolate, ya sea el
lado metalizado (después de la aplicación de un promotor de la adhesión) o la
superficie del "lado opaco" se provee con un adhesivo de sellado en frío. Además, la
30 película se puede usar como una película sellable normal en donde la fabricación del
paquete se realiza a través de un sellado en caliente.

Si es necesario, la película también se puede usar como un paquete de bolsa
para productos a granel en polvo. Para aplicaciones de este tipo, una mezcla
compuesta de los copolímeros de propileno descritos y/o terpolímeros y los
35 polietilenos citados es especialmente usada para la segunda capa intermedia y, si es
necesario, para la segunda capa de cubierta. Estas mezclas son especialmente
convenientes con respecto a las propiedades de sellado de la película si la bolsa se
utiliza para empacar productos a granel en polvo. Utilizando los métodos actuales
para empacar polvos, la contaminación de las regiones de sellado no puede evitarse
40 efectivamente. Estas contaminaciones con frecuencia dan como resultado problemas
durante el sellado. Las líneas de unión del sello tienen resistencia reducida o incluso
no la tienen en las regiones contaminadas, y la tensión de la línea de unión del sello
también se afecta. Sorprendentemente, las contaminaciones interfieren únicamente
45 en forma ligera y no del todo durante el sellado si las capas del sello se sintetizan a
partir de una mezcla de polímeros de propileno y polietilenos. Las mezclas de capa
de cubierta que contienen HDPE y/o MDPE, y que tienen una proporción HDPE o
MDPE de 10 a 50 por ciento en peso, particularmente de 15 a 40 por ciento en peso,
son especialmente útiles para este propósito.

50 En una aplicación adicional, la película de acuerdo a la presente invención se
puede procesar en una lámina. Para este propósito, el lado metalizado

preferiblemente es laminado contra una película opaca o transparente de polipropileno o polietileno. Este material mixto preferiblemente se usa para el empaqueo de alimentos grasos, por ejemplo, polvos o aperitivos secos.

5 Como ya se notó, todas las capas de la película contienen preferiblemente agentes de neutralización y estabilizadores en cantidades particularmente efectivas.

10 Los compuestos estabilizadores típicos para etileno, propileno, y otros polímeros de olefina pueden utilizarse como estabilizadores. La cantidad añadida se encuentra entre 0.05 y 2 por ciento en peso. Los estabilizadores fenólicos, estearatos alcalinos/alcalinotérreos, y carbonatos alcalinos/alcalinotérreos son especialmente adecuados. Los estabilizadores fenólicos se prefieren en una cantidad de 0.1 a 0.6 por ciento en peso, particularmente de 0.15 a 0.3 por ciento en peso, y con una masa molar de más de 500 g/mol. Son especialmente ventajosos pentaeritritil-tetrakis-3-(3,5-di-butil terciario-4-hidroxifenil)-propionato o 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-butil terciario-4-hidroxibencil)benzeno.

15 Preferiblemente, los agentes de neutralización son el estearato de calcio, y/o carbonato de calcio y/o dihidrotalcita sintética (SHYT) de un tamaño de partícula promedio de a lo más 0.7 μm , un tamaño de partícula absoluto de menos de 10 μm , y un área superficial específica de al menos 40 m^2/g . En general, los agentes de neutralización se utilizan en una cantidad de 50 a 1000 ppm, con relación a la capa.

20 En una modalidad preferida, se añaden los agentes antibloqueo tanto a la capa de cubierta que será metalizada así como a la capa de cubierta diametralmente opuesta.

25 Los agentes antibloqueo adecuados son aditivos inorgánicos tales como dióxido de silicio, carbonato de calcio, silicato de magnesio, silicato de aluminio, fosfato de calcio, y similares, y/o polímeros incompatibles tales como poliamidas de polimetil metacrilato (PMMA), poliamidas, poliésteres, policarbonatos, prefiriéndose polimetil metacrilato (PMMA), dióxido de silicio, y dióxido de carbono. La cantidad efectiva de agente antibloqueo está en la escala de 0.1 a 2 por ciento en peso, de preferencia de 0.1 a 0.5 por ciento en peso, con relación a la capa de cubierta particular. El tamaño de partícula promedio está entre 1 y 6 μm , particularmente entre 2 y 5 μm , siendo especialmente conveniente partículas que tienen una forma esférica, según lo descrito en los documentos EP-A-0 236 945 y DE-A-38 01 535.

30 Además, la presente invención se refiere a métodos para fabricar la película de capas múltiples de acuerdo con la presente invención de conformidad con métodos de coextrusión conocidos *per se*, prefiriéndose particularmente el método de tensión.

35 Durante este método, la materia fundida que corresponde a las capas individuales de la película es coextruida a través de una boquilla de lámina, la película así obtenida es extraída para solidificar sobre uno o más del o los rodillos, la película es posteriormente estirada (orientada), y la película estirada es térmicamente fijada y posiblemente tratada con plasma, corona o llama sobre la capa de superficie provista para el tratamiento.

40 Específicamente, para este propósito, como es habitual en los métodos de extrusión, los polímeros y/o la mezcla de polímeros de las capas individuales se comprimen en un extrusor y se licuan, las sustancias de lleno que inician las vacuolas y otros aditivos posiblemente agregados siendo capaces de estar contenidos en el polímero y/o en la mezcla de polímeros. De manera alternativa, estos aditivos también pueden ser incorporados a través de un lote maestro.

45 La materia fundida es posteriormente prensada de manera conjunta y simultánea a través de una boquilla de lámina, y la película de capas múltiples

extruida es extraída sobre uno o más rodillos de extracción a una temperatura de 5 a 100°C, preferiblemente de 10 a 50°C, para que se enfríe y solidifique.

5 La película así obtenida es posteriormente estirada longitudinal y transversalmente en la dirección de extrusión, lo cual da como resultado la orientación de las cadenas moleculares. El estiramiento longitudinal de preferencia se realiza a una temperatura de 80 a 150°C, convenientemente con la ayuda de dos rodillos que corren a diferentes velocidades de acuerdo con la relación de estiramiento deseada, y el estiramiento transversal de preferencia se realiza a una temperatura de 120 a 170°C con la ayuda de un marco de tensión correspondiente. 10 Las relaciones de estiramiento longitudinal están en la escala de 4 a 8, preferiblemente de 4.5 a 6. Las relaciones de estiramiento transversal están en la escala de 5 a 10, de preferencia de 7 a 9.

El estiramiento de la película es seguido por su fijación térmica (tratamiento térmico), la película siendo mantenida aproximadamente durante 0.1 a 10 segundos a una temperatura de 100 a 160°C. Posteriormente, la película es devanada de una manera habitual utilizando un dispositivo de devanado. 15

De preferencia, después del estiramiento biaxial, una o ambas superficies de la película es/son tratada(s) con plasma, corona, o llama de acuerdo con uno de los métodos conocidos. La intensidad del tratamiento generalmente está en la escala de 20 35 a 50 mN/m, preferiblemente de 37 a 45 mN/m, particularmente de 39 a 40 mN/m.

Para el tratamiento de corona alternativo, la película es guiada entre dos elementos conductores utilizados como electrodos, aplicándose un alto voltaje entre los electrodos, normalmente un voltaje alternante (aproximadamente 10,000 V y 10,000 Hz), donde pueden ocurrir descargas de corona o aspersion. A través de la 25 descarga de corona o aspersion, el aire sobre la superficie de la película es ionizado y reacciona con las moléculas de la superficie de la película, de manera que surgen intercalaciones polares en la matriz polimérica esencialmente no polar. Las intensidades de tratamiento están dentro del alcance típico, de preferencia de 37 a 45 mN/m.

30 La película de capas múltiples coextruida está provista en la superficie externa de la primera capa de cubierta con un revestimiento de metal, de preferencia hecho de aluminio, de acuerdo con métodos conocidos *per se*. Esta metalización se realiza en una cámara al vacío en la cual el aluminio es vaporizado y depositado sobre la superficie de la película. En una modalidad preferida, la superficie que será 35 metalizada se somete a tratamiento de plasma directamente antes de la metalización. El grosor del revestimiento de metal generalmente se correlaciona con la densidad óptica de la película metalizada, es decir, mientras más grueso sea el revestimiento de metal, mayor será la densidad óptica de la película metalizada. En general, la densidad óptica de la película metalizada de acuerdo con la presente invención será 40 de al menos 2, particularmente de 2.5 a 4.

La película opaca de acuerdo con la presente invención se distingue por valores de barrera notables, los cuales no habían sido implementados anteriormente para películas opacas. La permeabilidad al vapor de agua de la película metalizada opaca de acuerdo con la presente invención es generalmente $\leq 0.5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{día}$ a 38°C y 45 90% de humedad ambiental relativa, de preferencia en una escala de 0.05 a 0.3 $\text{g/m}^2 \cdot \text{día}$. La permeabilidad al oxígeno de preferencia es de $\leq 50 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} \cdot \text{bar}$, preferiblemente de 5 a 30 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} \cdot \text{bar}$, particularmente de 5 a 25 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} \cdot \text{bar}$.

Se usaron los siguientes métodos de medición para caracterizar las materias primas y las películas:

50

Índice de flujo de materia fundida

Se midió el índice de flujo de materia fundida de acuerdo con DIN 53735 a una carga de 21.6 N y 230°C.

5

Permeabilidad al oxígeno y al vapor de agua

Se determinó la permeabilidad al vapor de agua de acuerdo con DIN 53122 parte 2. Se determinó el efecto de la barrera al oxígeno de acuerdo con el proyecto de DIN 53380 parte 3 a una humedad ambiental de aproximadamente 50%.

10

Determinación del contenido de etileno

El contenido de etileno del copolímero se determina utilizando espectroscopia de ^{13}C RMN. Las mediciones se realizaron utilizando un espectrómetro de resonancia atómica de Bruker Avance 360. El copolímero que será caracterizado se disolvió en tetracloroetano, de manera que se produjo una mezcla al 10%. Se añadió tetrasiloxano de octametil (OTMS) como un estándar de referencia. El espectro de resonancia atómica se midió a 120°C. Los espectros se analizaron según lo descrito en J.C. Randall Polymer Sequence Distribution (Academic Press, New York, 1977).

15

20

Punto de fusión y entalpía de fusión

El punto de fusión y la entalpía de fusión se determinaron utilizando medición de DSC (calorimetría de barrido diferencial) (DIN 51 007 y DIN 53 765). Varios miligramos (3 a 5 mg) de la materia prima que será caracterizada se calentaron en un calorímetro diferencial a una velocidad de calentamiento de 20°C por minuto. El flujo térmico se graficó contra la temperatura y se determinó el punto de fusión como el máximo de la curva de fusión y la entalpía de fusión se determinó como el área del pico de fusión particular.

25

30

Densidad

La densidad se determinó de acuerdo con DIN 53 479, método A.

Densidad óptica

La densidad óptica es la medición de la transmisión de un haz de luz definido. La medición se realiza usando un densitómetro del tipo TCX de Tobias Associates Inc. La densidad óptica es un valor relativo que es especificado sin una dimensión.

35

Tensión superficial

La tensión superficial se determinó a través del método de tinta de acuerdo con DIN 53364.

40

La presente invención ahora será explicada a través de los siguientes ejemplos.

45

EJEMPLO 1

Una película precursora de cinco capas se extruyó de acuerdo con el método de coextrusión a partir de una boquilla de lámina desde 240 a 270°C. Esta película precursora primero fue extraída sobre un rodillo de enfriamiento y enfriada. Posteriormente, la película precursora fue orientada en las direcciones longitudinal y

50

transversal y finalmente fijada. La superficie de la primera capa de cubierta se pretrató utilizando corona para elevar la tensión superficial. La película de cinco capas tenía una estructura estratificada de primera capa de cubierta/primer
 5 capas intermedia/capa base/segunda capa intermedia/segunda capa de cubierta. Las capas individuales de la película tenían la siguiente composición:

Primera capa de cubierta (5.0 μm)

~100 por ciento en peso de copolímero etileno-propileno que tiene una
 10 proporción de etileno de 1.7 por ciento en peso (con relación al copolímero) y un punto de fusión de 155°C; y un índice de flujo de materia fundida de 8.5 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735) y una entalpía de fusión de 96.9 J/g.

Primera capa intermedia (6.5 μm)

~100 por ciento en peso de homopolímero propileno (PP) que tiene
 15 una proporción soluble de n-heptano de aproximadamente 4 por ciento en peso (con relación al 100% PP) y un punto de fusión de 163°C; y un índice de flujo de materia fundida de 3.3 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735).

Capa Base

91.6 por ciento en peso de homopolímero de propileno (PP) que tiene
 20 una proporción soluble en n-heptano de aproximadamente 4 por ciento en peso (con relación a 100% de PP) y un punto de fusión de 163°C; y un índice de flujo de materia fundida de 3.3 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735) y
 25 6.0 por ciento en peso de carbonato de calcio que tiene un diámetro de partícula promedio de aproximadamente 2.7 μm , 2.4 por ciento en peso de dióxido de titanio que tiene un diámetro de partícula promedio de 0.1 a 0.3 μm .

Segunda capa intermedia (3 μm)

96.4 por ciento en peso de homopolímero de propileno (PP) que tiene
 30 una proporción soluble en n-heptano de aproximadamente 4 por ciento en peso (con relación a 100% de PP) y un punto de fusión de 163°C; y un índice de flujo de materia fundida de 3.3 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735) y
 35 3.6 por ciento en peso de dióxido de titanio que tiene un diámetro de partícula promedio de 0.1 a 0.3 μm .

Segunda capa de cubierta (0.7 μm)

99.7% en peso de copolímero de etileno-propileno que tiene una
 40 proporción de etileno de 4 por ciento en peso (con relación al copolímero) y un punto de fusión de 136°C; y un índice de flujo de materia fundida de 7.3 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735) y una entalpía de fusión de 64.7 J/g, 0.1 por ciento en peso de agente antibloqueo que tiene un diámetro de partícula promedio de aproximadamente 4 μm (Sylobloc 45).

Todas las capas de la película contienen adicionalmente
 45 estabilizadores y agentes de neutralización en cantidades habituales.

De manera específica, se seleccionaron las siguientes condiciones y temperaturas al momento de fabricar la película:

Extrusión: temperatura de extrusión aproximada 250-270°C
 Rodillo de enfriamiento: temperatura 30°C
 50 Estiramiento longitudinal: T = 120°C

Estiramiento longitudinal por un factor de 5

Estiramiento transversal: $T = 160^{\circ}\text{C}$

Estiramiento transversal por un factor de 9

Fijación: $T = 100^{\circ}\text{C}$

5 La película se sometió a tratamiento superficial sobre la superficie de la primera capa de cubierta utilizando corona y tiene una tensión superficial de 38 mN/m. La película tiene un grosor de 35 μm y una apariencia opaca.

EJEMPLO 2

10 Se fabricó una película de acuerdo con el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, la segunda capa intermedia no contiene TiO_2 . Las composiciones de las capas restantes y las condiciones de fabricación no cambian.

EJEMPLO COMPARATIVO 1

15 Una película opaca se elabora de acuerdo al ejemplo 1. Contrario al ejemplo 1, la primera capa intermedia es dejada, es decir, la primera capa de cubierta se aplica directamente a la superficie de la capa base.

20

EJEMPLO COMPARATIVO 2

Una película opaca se elabora de acuerdo al ejemplo 1. Contrario al ejemplo 1, se usa un copolímero de propileno típico en la primera capa de cubierta.

25

Primera capa de cubierta (5.0 μm)

~100 por ciento en peso de copolímero etileno-propileno que tiene una proporción de etileno de 4 por ciento en peso (con relación al copolímero) y un punto de fusión de 136°C ; y un índice de flujo de materia fundida de 7.3 g/10 minutos a 230°C y una carga de 2.16 kg (DIN 53 735) y una entalpía de fusión de 64.7 J/g.

30

EJEMPLO COMPARATIVO 3

35 Se elabora una película como en el ejemplo 2. Contrario al ejemplo 2, la capa base no contiene sustancias de relleno que inician las vacuolas ni tampoco TiO_2 y la segunda capa intermedia también no contiene TiO_2 . Una película de tres capas resulta ya que las capas intermedias y la capa base solamente se elaboran de homopolímero de propileno.

40 Todas las películas de acuerdo con los ejemplos y los ejemplos comparativos se revistieron con un revestimiento de aluminio en una instalación de metalización al vacío. Para mejorar la adhesión de metal, la superficie se sometió a un tratamiento de plasma directamente antes del revestimiento. Las propiedades de las películas metalizadas de acuerdo con los ejemplos en los ejemplos comparativos se resumen en el cuadro 1. Se ha mostrado que las películas de acuerdo con la presente invención con respecto a los ejemplos 1 y 2 tienen valores de barrera notables contra oxígeno y vapor de agua y, de manera simultánea, una buena apariencia opaca y/o

45 apariencia blanca en el lado diametralmente opuesto.

50

CUADRO 1

5

Ejemplo	Grosor μm	Densidad de la película g/cm^3	Apariencia	WDD 38°C 90% humedad relativa ***	OTR 23°C 50% humedad relativa ***
Ejemplo 1	35	0.71	++	0.15	9
Ejemplo 2	35	0.71	+	0.14	10
EC 1	35	0.71	++	0.5	>100
EC 2	35	0.71	++	0.5	135
EC 3	35	0.91	Transparente	0.3	30

* opinión cualitativa de lo que se muestra a través del revestimiento metálico en el lado diametralmente opuesto

*** después de metalización

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Uso de una película opaca de capas múltiples, de polipropileno, metalizada, biaxialmente orientada como película de embalaje, que tiene por lo menos tres capas que incluyen una capa base que contiene vacuolas y por lo menos una primera capa intermedia y una primera capa de cubierta, **caracterizada porque** la primera capa de cubierta y la primera capa intermedia yace una sobre la otra y la primera capa intermedia contiene homopolímero de propileno y tiene un grosor de por lo menos 4 a 10 μm y la primera capa de cubierta contiene al menos 80 por ciento en peso de un copolímero de propileno-etileno, el cual tiene un contenido de etileno de 1.2 a < 2.8 por ciento en peso y un contenido de propileno de 97.2 – 98.8 % en peso y un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g y la primera capa de cubierta tiene un grosor de 0.3 - < 4 μm y la película se metaliza sobre la superficie de la primera capa de cubierta.
- 10 2.- Uso según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el copolímero de propileno-etileno contiene 1.5 a 2.3 % en peso de etileno y tiene un punto de fusión en la escala de 150 a 155°C y una entalpía de fusión de 90 a 100 J/g.
- 15 3.- Uso según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la primera capa de cubierta contiene por lo menos 80% en peso del copolímero propileno-etileno, con relación al peso de la capa de cubierta.
- 20 4.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la primera capa intermedia contiene por lo menos 80% en peso de un homopolímero de propileno que tiene un punto de fusión de 160 – 162°C y un índice de flujo de fusión de 1 a 10 g/10 minutos.
- 25 5.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la primera capa intermedia contiene de 2 a 15% en peso de TiO_2 .
- 6.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la capa base se forma a partir del homopolímero de propileno y contiene de 2 a 15% en peso de sustancias de relleno que inician las vacuolas.
- 30 7.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la capa base contiene de 1 a 8% en peso de TiO_2 .
- 8.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la capa base tiene una densidad de 0.45 – 0.85 cm^3/g .
- 35 9.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la película tiene una segunda capa de cubierta.
- 10.- Uso según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la segunda capa de cubierta contiene por lo menos de 80 a <100% en peso de un polímero de propileno que tiene por lo menos 80% en peso de unidades de propileno.
- 40 11.- Uso según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el polímero de propileno es un copolímero de propileno y/o terpolímero de propileno que tiene un contenido de propileno de por lo menos 90 a 97% en peso.
- 12.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** la segunda capa de cubierta es sellable y tiene un grosor de 0.3 a 4 μm .
- 45 13.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado porque** una segunda capa intermedia se une entre la capa base y la segunda capa de cubierta.
- 14.- Uso según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la capa intermedia tiene de 80 a <100% en peso del homopolímero de propileno.
- 50 15.- Uso según la reivindicación 14, **caracterizado porque** la segunda capa intermedia contiene de 2 a 12% en peso de TiO_2 .

16.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado porque** la película se sella a una temperatura de por lo menos 120°C.

5 17.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** un revestimiento de sellado en frío se aplica a por lo menos una superficie de la película y la película se sella a temperatura ambiente.

10 18.- Uso según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la segunda capa de cubierta contiene por lo menos de 80 a <100% en peso de una mezcla polimérica, la mezcla comprendiendo polímeros de propileno que tienen por lo menos 80% en peso de unidades de propileno y polietileno y la mezcla conteniendo de 10 a 50% en peso del polietileno en relación al peso de la mezcla.

19.- Uso según la reivindicación 18, **caracterizado porque** el polietileno es un HDPE o MDPE.

20.- Uso según la reivindicación 18 o 19 para la elaboración de un paquete que contiene producto a granel en polvo.

15 21.- Uso de una película opaca de capas múltiples, de polipropileno, metalizada, biaxialmente orientada, que tiene por lo menos tres capas que incluyen una capa base que contiene vacuolas y por lo menos una primera capa intermedia y una primera capa de cubierta, donde la primera capa de cubierta y la primera capa intermedia yace una sobre la otra y la primera capa intermedia contiene
20 homopolímero de propileno y tiene un grosor de por lo menos 4 a 10 μm y la primera capa de cubierta contiene al menos 80 por ciento en peso de un copolímero de propileno-etileno, el cual tiene un contenido de etileno de 1.2 a < 2.8 por ciento en peso y un contenido de propileno de 97.2 – 98.8 % en peso y un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g y la primera capa
25 de cubierta tiene un grosor de 0.3 - < 4 μm y la película se metaliza sobre la superficie de la primera capa de cubierta para la elaboración de un laminado, **caracterizado porque** el lado metalizado de la película es laminado contra una película adicional de polipropileno o contra una película de polietileno.

30 22.- Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** la fabricación de la película comporta un pretratamiento mediante corona, plasma o llama.

35 23.- Método para la fabricación película opaca de capas múltiples, de polipropileno, coextruida, metalizada, biaxialmente orientada como película de embalaje, con al menos tres capas que incluyen una capa base que contiene vacuolas y por lo menos una primera capa intermedia y una primera capa de cubierta, donde la primera capa de cubierta y la primera capa intermedia yace una sobre la otra y la primera capa intermedia contiene homopolímero de propileno y tiene un grosor de por lo menos 4 a 10 μm y la primera capa de cubierta contiene al menos 80 % en peso de un copolímero de propileno-etileno, el cual tiene un
40 contenido de etileno de 1.2 a < 2.8 % en peso y un contenido de propileno de 97.2 – 98.8 % en peso y un punto de fusión en la escala de 145 a 160°C y una entalpía de fusión de 80 a 110 J/g y la primera capa de cubierta tiene un grosor de 0.3 - < 4 μm y la película se metaliza sobre la superficie de la primera capa de cubierta, **caracterizado porque** la superficie que será metalizada se trata directamente antes
45 de la metalización usando plasma.

24.- El método según la reivindicación 23, **caracterizado porque** la película es pretratada en la superficie de la primera capa de cubierta durante la fabricación de la película usando corona, plasma o llama.