

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 011**

51 Int. Cl.:
B32B 27/36 (2006.01)
B65D 65/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05715451 .0**
96 Fecha de presentación: **22.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1778486**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **PELÍCULA DE PLA CON BUENAS PROPIEDADES DE DESLIZAMIENTO Y ANTIESTÁTICAS.**

30 Prioridad:
25.02.2004 DE 102004009003

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.12.2011

73 Titular/es:
TREOFAN GERMANY GMBH & CO. KG
BERGSTRASSE
66539 NEUNKIRCHEN, DE

72 Inventor/es:
DETLEF, HUTT

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

ES 2 371 011 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

5 La presente invención se refiere a una película orientada biaxialmente que comprende por lo menos una capa la cual contiene por lo menos un polímero de por lo menos un ácido hidroxicarboxílico alifático, ésteres de ácido graso de glicerina y partículas inorgánicas contra la formación de bloques. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la producción de la película y su uso.

Las películas de resinas sintéticas termoplásticas se utilizan a una gran escala para envasar alimentos y otros bienes que tienen que ser envasados. Para estas aplicaciones, es esencial que la película tenga buenas propiedades antiestática y de deslizamiento-fricción.

10 Recientes investigaciones en el campo del embalaje se refieren a películas de poliestirenos biodegradables tales como, por ejemplo, ácido poliláctico (PLA). Dichas películas están destinadas a ser particularmente compatibles con el ambiente, ya que están basadas en recursos renovables y pueden ser desechadas para la formación de compostas. Sin embargo, estos materiales difieren sustancialmente de los polímeros olefínicos tales como polietileno y polipropileno, los cuales se utilizan a una gran escala para películas de envasado. También, con frecuencia no es exitosa la transferencia de la enseñanza técnica sobre películas de poliéster, ya que las mismas medidas o medias similares con frecuencia no tienen el efecto deseado en el caso de las películas de PLA.

15 Sin embargo, para un éxito económico, se requiere de un espectro comparablemente satisfactorio de propiedades de aplicación para permitir que estas películas sean procesadas utilizando las tecnologías usuales de envasado. En este respecto, las propiedades antiestáticas en combinación con las propiedades de deslizamiento de la película juegan un papel central. Numerosas investigaciones han demostrado que los aditivos de migración que se utilizan comúnmente en el sector de boPP, los cuales se utilizan para mejorar estas propiedades, no han demostrado ser exitosos en PLA. Como resultado del carácter polar de la matriz de PLA, estos aditivos de migración exhiben un comportamiento de migración completamente diferente. Con frecuencia estas sustancias no alcanzan del todo la superficie, o la alcanzan en cantidades insuficientemente grandes.

20 Además, en este estado de la técnica se conoce el uso de partículas inorgánicas u orgánicas contra la formación de bloques en las capas superiores de la película, como un separador entre las capas individuales de película. Las partículas contra la formación de bloque son capaces de mejorar el comportamiento de desenrollado del rollo de película, reduciendo la superficie de contacto entre las capas de película e influenciando de manera ventajosa y adicional las propiedades de fricción entre una red de película y un riel guía de una máquina de envasado.

25 En la solicitud alemana con número de presentación 101 21 153.8, se describe una película de PLA que contiene cantidades particularmente altas de monoestearato de glicerina para mejorar la antiestática. Sin embargo estas películas siguen requiriendo de una mejora adicional.

30 La adición de grandes cantidades de partículas es una solución satisfactoria en el caso de las películas de poliéster conocidas del tereftalato de polietileno, pero esta modificación no lleva a la antiestática deseada en el caso de las películas de PLA. Además, se conocen diferentes combinaciones efectivas de aditivos de migración y de agentes contra la formación de bloques en partículas, a partir de la tecnología de películas de boPP. Por esta razón, se ha llevado a cabo una investigación de las posibles combinaciones de aditivos de migración y aditivos en partículas que podrían dar como resultado una mejora adicional en la antiestática en el caso de las películas de PLA. Sin embargo, dentro del marco de estas investigaciones se encontró que el uso de aditivos de migración en combinación con aditivos en partículas, también es importante en el caso de PLA.

35 Se ha vuelto evidente que algunas combinaciones de hecho, tuvieron un efecto más perjudicial sobre la antiestática que las partículas o aditivos como tales. Se sospecha que los aditivos en partículas en la matriz de PLA tienen una influencia sobre el comportamiento de migración de los aditivos; por ejemplo, algunos tipos de partícula parecen absorber los aditivos de tal manera que permanecen casi sin ningún efecto en la matriz de polímero. Por ejemplo, sorprendentemente se observó que el uso de partículas de dióxido de silicio en combinación con monoestearato de glicerina como antiestática migrable, lleva a un aumento en la resistencia eléctrica de la superficie y a un coeficiente incrementado de fricción.

40 EP-A-1 029 890 describe una película de poliéster alifático, que contiene una combinación de aditivos plastificantes A y / o B, que no eflorece. El segundo componente B es condensado de 1 a 10 moléculas de glicerol con un ácido carboxílico C6 a C18. Los plastificantes utilizarse en una cantidad de 10 a 60 partes en peso de poliéster alifático, siendo la cantidad mínima equivalente a 9%, basado en el peso de la mezcla. Además de estos plastificantes, que disminuyen la cristalinidad de la película, la película puede contener, además, agentes anti-bloqueo, lubricantes, agentes antiestáticos, aditivos anti-vaho, filtros UV, antioxidantes, pigmentos o productos ignífugos. En concreto, 5 posibles agentes antibloqueantes diferentes también se incluyen, entre ellos mica, y 4 diferentes agentes anti-vaho, incluyendo monoestearato de glicerol (GMS).

45 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar películas de envasado que sean ambientalmente amigables, que se produzcan a partir de recursos renovables, que se puedan desechar de una manera ambientalmente amigable y que exhiban buenas propiedades antiestáticas. Además, son deseables buenas propiedades de deslizamiento y un bajo

coeficiente de fricción. Para ciertas aplicaciones, se requiere adicionalmente de una buena transparencia y de altos valores de brillo.

5 La tarea se logra con una película multicapa coextruida transparente, orientada biaxialmente, con una capa de base y por lo menos una capa de cubierta caracterizada porque la capa de cubierta contiene por lo menos un polímero de por lo menos un ácido hidroxicarboxílico alifático y una combinación de 1.5 a 6% en peso de éster de ácido graso de glicerina y > 0 a 0.5% en peso de mica, basado en el peso de la capa superior, y en donde la capa de la cubierta tiene un grosor de 0,5 – 6 μm .

10 El objetivo es también lograr una película multicapa coextruida biaxialmente orientada opaca o blanca de una capa de base y por lo menos una capa exterior, que se caracteriza en que la capa exterior tiene al menos un polímero de por lo menos un ácido alifático hidroxicarboxílico y 1,5 a 6% en peso de un éster de ácido graso glicerina, y > 0 hasta 2% de mica en peso, basado en el peso de la capa superior, y en donde la capa superior tiene un espesor de 0,5 - 6 μm .

15 Sorprendentemente, la mica y el éster de ácido graso de glicerina en PLA cooperan de una manera sinérgica, y las causas de esto todavía no se entienden por completo en una forma científica. Para la acción de unión, es esencial que la mica y el éster de ácido graso estén presentes en una y en la misma capa; solamente entonces la adición de la mica aumenta el efecto antiestática del éster de ácido graso de glicerina. Sorprendentemente, esta acción combinada del agente contra la formación de bloques y el agente de deslizamiento ocurre en esta combinación seleccionada de mica en asociación con éster de ácido graso de glicerina. Esta combinación fue casi la única combinación probada entre numerosas mezclas de aditivos que habían sido probadas dentro del marco del desarrollo para la presente invención, que causó una mejora detectable en la antiestática. De hecho muchas combinaciones estuvieron peor que las películas que contenían los componentes involucrados en forma individual.

20 Sorprendentemente, la mica no inhibe el efecto antiestático de GFS sino que más bien contribuye a una mejora en el coeficiente de fricción y la antiestática. La resistencia eléctrica de la superficie también se reduce cuando se añade mica. De esta manera, pueden estar disponibles películas que exhiban una excelente antiestática y/o alternativamente, el contenido de GFS se puede reducir en el caso de aplicaciones menos críticas a favor de la óptica de la película.

25 Se ha visto que la incorporación conjunta de GFS y mica en la capa de cubierta es esencial para el efecto deseado. Con respecto a esto, la invención difiere de las recetas que se utilizan comúnmente para boPP en el caso en donde la incorporación de aditivos de migración en la capa de base es con frecuencia preferida. En comparación, para la presente invención es preferible no agregar éster de ácido graso de glicerina a la capa de base aunque una pequeña cantidad, por medio de la adición del producto reivindicado, no tiene un efecto negativo.

30 De acuerdo con la invención, la proporción de éster de ácido graso de glicerina, de preferencia éster de ácido graso monoesteárico de glicerina (GMS) en la capa de cubierta comprende $\geq 2\%$ en peso, basándose en el peso de la capa de cubierta, para lograr buenas propiedades antiestática. Si el contenido de éster de ácido graso de glicerina (en adelante se hará referencia al mismo como GFS), por otro lado, es mas de 6% en peso, ocurre una influencia negativa en las propiedades ópticas de la película sin que se logre ningún efecto de mejora adicional en las propiedades antiestática. Además, se pueden ver afectadas las propiedades de sellado en el caso de un alto contenido de GFS. En consecuencia no es preferible el GFS de más del 6% en la capa de cubierta.

40 Para la presente invención, los ésteres de ácido graso de glicerina son adecuados en el caso en donde una, dos o las tres funciones de alcohol se esterifican con un ácido graso. Son preferibles los monoésteres en el caso en donde solamente un grupo de alcohol de glicerina sea esterificado con un ácido graso, los llamados ésteres de ácido monograso de glicerina. Los ácidos grasos adecuados para estos compuestos tienen una longitud de cadena de 12 a 20 átomos de carbono. De preferencia son ácido esteárico, ácido láurico o ácido oleico. El monoestearato de glicerina (GMS) ha demostrado ser particularmente ventajoso.

45 La concentración preferida de ésteres de ácido graso de glicerina, de preferencia GMS, es de 2.0 a 8% en peso, en particular, 3-6% en peso, en la capa de cubierta. Todos los valores anteriores referentes a la cantidad de GMS en % en peso se relacionan con el peso de la capa de cubierta.

50 De preferencia se utiliza mica moscovita con un tamaño de partícula promedio (promedio pesado) de 4,0 – 12 μm , en particular de 6 a 12 μm , como partícula contra la formación de bloques en una concentración de 0.05 a un máximo de 0.30% en peso (basándose en el peso de la capa de cubierta), y en particular de 0.10 – 0.20% en peso. En el caso de concentraciones más altas, particularmente de más de 0.5% en peso, ocurre una influencia negativa en el brillo de la superficie y en la turbidez que tiene que ser aceptada particularmente en el caso de las modalidades blancas u opacas. Las modalidades blancas u opacas pueden exhibir, en consecuencia, hasta un 2% en peso de mica en la capa de cubierta, siendo preferible de 0.5 a 1.5% en peso. Como se sabe bien, las micas son silicatos de tipo placa cuya forma de partícula también puede ser descrita por los llamados factores de forma (relación entre dimensiones). Para la presente invención, son preferibles las micas que tienen un factor de forma de 5 a 50, de preferencia de 10 a 30.

55 En otra realización, se puede utilizar silicato de calcio (wollastonita) en vez de, o adicionalmente a la mica. Las wollastonitas son silicatos con forma de aguja cuya longitud de aguja promedio puede ser de hasta 150 μm , de preferencia de 50 a 120 μm . El diámetro promedio de estas agujas es de preferencia de 4 a 10 μm , de preferencia de 6

5 a 10 μm . Sorprendentemente estas wollastonitas no llevan a un aumento considerable en la turbidez, como sería de esperarse, a pesar de su tamaño de partícula. Las mezclas de estas partículas contra la formación de bloques o de partículas idénticas contra la formación de bloques con diferentes tamaños de partícula, exhiben efectos sinérgicos similares en combinación con los ésteres de ácido graso de glicerina. Otra modalidad comprende una mezcla de mica y caolín que se puede utilizar en combinación con GFS. Esta combinación también es adecuada, aunque los caolines tienen una poca efectividad como “separadores” debido a que su tamaño de partícula normalmente pequeño es de menos de 1 μm .

10 La adición de mica, silicatos de calcio o caolín se lleva a cabo en forma de un lote maestro. Sin embargo también es posible incorporar estos componentes directamente durante la extrusión, durante la fabricación de la película. El silicato de calcio (wollastonita) o caolín pueden estar contenidos en la capa de cubierta en una cantidad de 0.05 a 0.3% en peso respectivamente, esta modalidad no excede la cantidad total del contenido de agente contra la formación de bloques de 0.5% en peso, basándose en la capa de cubierta, es decir, el contenido de mica se reduce en forma correspondiente.

15 El espesor de la capa de cubierta generalmente está en la escala de 0.5 a 6 μm , de preferencia de 0.5 -6 μm , particularmente de 1 a 3 μm . Mientras mas gruesa sea la capa de cubierta, se debe de elegir un diámetro de partícula más grande de los silicatos. Las partículas con la formación de bloques generalmente exhiben una tendencia a hundirse en la capa de cubierta termoplástica durante la fabricación de la película. Por esta razón, solamente se garantiza en el caso de un tamaño de partícula correspondiente en relación a la capa de cubierta que las partículas sigan sobresaliendo de la capa de cubierta y de esta manera puedan ser capaces de operar como separadores.

20 La capa de cubierta que se ha vuelto antiestática contiene de 70 a < 98% en peso, de preferencia de 80 a < 98% en peso, de un polímero de por lo menos un ácido hidroxicarboxílico alifático, al cual se hará referencia de aquí en adelante como un PHC (ácidos polihidroxicarboxílicos). Deberá entenderse que esto significa homopolímeros o copolímeros que están compuestos de unidades polimerizadas de ácidos hidroxicarboxílicos alifáticos. Entre los PHC adecuados para la presente invención, son particularmente adecuados los ácidos polilácticos. En adelante se hará referencia a los mismos como PLA (ácido poliláctico). En este caso, también, el término PLA deberá entenderse que significa tanto los homopolímeros que están compuestos solamente de unidades de ácido láctico como también los copolímeros que contienen predominantemente unidades de ácido láctico (>50%) en asociación con otras unidades de ácido hidroxiláctico alifático.

30 [0024] Los ácidos monohidroxicarboxílicos, dihidroxicarboxílicos o trihidroxicarboxílicos alifáticos, en particular, y/o sus ésteres cíclicos diméricos, son adecuados como monómeros del ácido polihidroxicarboxílico alifático (PHC), el ácido láctico en su forma D o su forma L son preferibles. Un PLA adecuado es, por ejemplo, ácido poliláctico de Cargill Dow (NatureWorks®). La producción de ácido poliláctico se conoce en el estado de la técnica y se lleva a cabo a través de la polimerización de apertura de anillo catalítico del láctido (1,4-dioxano-3,6-dimetil2,5-diona), el éster cíclico dimérico de ácido láctico; por esta razón, también se conoce el PLA con frecuencia como poliláctido. En las siguientes publicaciones, se describe la fabricación de PLA: US 5,208,297, US 5,247,058 o US 5,357,035.

35 Son adecuados los ácidos polilácticos que están compuestos exclusivamente de unidades de ácido láctico. Con respecto a esto, se prefieren en particular los homopolímeros de PLA que contienen de 80-100% en peso de unidades ácido L-láctico que corresponden a 0 a 20% en peso de unidades de ácido D-láctico. Para reducir la cristalinidad, concentraciones más altas de unidades D-láctico pueden estar contenidas como comonomero. Si es necesario, el ácido poliláctico puede exhibir adicionalmente varias unidades de ácido polihidroxicarboxílico alifático de ácido láctico como comonomeros, por ejemplo unidades de ácido glicólico, unidades de ácido 3-hidroxiopropanóico, unidades de ácido 2,2-dimetil-3-hidroxiopropanóico u homólogos superiores de los ácidos hidroxicarboxílicos con hasta 5 átomos de carbono.

40 Los polímeros de ácido láctico (PLA) que tiene un punto de fusión de 110 a 170°, de preferencia de 125 a 165°C y un índice de fusión (determinación de acuerdo con DIN 53 735 bajo una carga de 2.16 N y 190°C) de 1 a 50 g/10 min, de preferencia de 1 a -30 g/10 min, son preferidos. El peso molecular del PLA está en la escala de por lo menos 10.000 a 500.000 (número promedio), de preferencia de 50.000 a 300.000 (número promedio). La temperatura de transición de vidrio Tg está en la escala de 40 a 100°C, de preferencia de 40 a 80°C.

45 Para las modalidades sellables, es preferible un PLA amorfo para la capa de cubierta. Dichos polímeros de PLA sellables exhiben una Tg en la escala de 50 a 80°C. La temperatura de inicio de sellado de esta película esta en la escala de 70-90°C. El grosor de la capa de cubierta de estas capas de sellado esta en la escala de 0.5 a 3 μm , de preferencia de 1 a 2 μm .

50 La película de acuerdo con la invención tiene una construcción de capas múltiples y comprende por lo menos una capa de base y por lo menos una capa de cubierta de PHC que se vuelve antiestática, ésteres de ácido graso de glicerina y mica. Si es necesario, se puede aplicar una capa de cubierta adicional en el lado opuesto de la película, siendo posible que esta capa de cubierta también se vuelva antiestática con GFS y la mica, o que no se vuelva antiestática. Además es posible aplicar entre la capa de base y la capa de cubierta, o las capas de cubierta, adicionalmente una capa intermedia en ambos lados lo cual da como resultado la obtención de películas de cuatro o cinco capas.

55 Según el significado de la presente invención, la capa de base es la capa que exhibe el mayor grosor de capa y, en general, constituye más del 40% a 98%, de preferencia de 50 a 90%, del grosor general de película. Las capas de

cubierta son capas que forman la capa exterior de la película. Las capas intermedias se colocan naturalmente entre la capa de base y las capas de cubierta.

5 De acuerdo con el significado de la presente invención, se entiende que las películas transparentes son aquellas películas cuya permeabilidad a la luz de acuerdo con ASTM-D 1003-77 es de más del 95%, de preferencia más del 75%. Se ha visto que la incorporación de altas concentraciones de GFS en la capa de cubierta no aumenta la turbidez de la película. Con respecto a esto, también, la selección de GFS como tratamiento antiestática en la capa de cubierta ha demostrado ser sorprendentemente ventajosa.

10 La capa de base de la película contiene generalmente por lo menos 90 a <100% en peso, de preferencia 95 a 99% en peso, basándose en el peso de la capa, de polímeros de por lo menos un ácido hidroxicarboxílico, al cual se hará referencia de aquí en adelante como HPC (ácido polihidroxicarboxílico). Deberá entenderse que esto significa homopolímeros o copolímeros que están compuestos de unidades polimerizadas, de preferencia ácidos hidroxicarboxílicos alifáticos. Entre los PHC que son adecuados para la capa de base, son particularmente adecuados los ácidos polilácticos, incluyendo ambos homopolímeros que están compuestos solamente de unidades de ácido láctico y copolímeros mixtos que contienen predominantemente unidades de ácido láctico (>50%) en combinación con otras unidades de ácido hidroxiláctico alifático.

15 Los ácidos monohidroxicarboxílico, dihidroxicarboxílico o trihidroxicarboxílico alifáticos y/o sus ésteres cíclicos diméricos son particularmente adecuados como monómeros del ácido polihidroxicarboxílico alifático (PHC), es particularmente preferido el ácido láctico en su forma D o su forma L. Un PLA adecuado es, por ejemplo, ácido poliláctico de Cargill Dow (NatureWorks®). La fabricación del ácido poliláctico es bien conocida en el estado de la técnica y se lleva a cabo mediante la polimerización de apertura de anillo catalítica del láctido (1,4-dioxano-3,6-dimetil2,5-diona) el éster cíclico dimérico de ácido láctico; en consecuencia, el PLA también se conoce con frecuencia como poliláctido. En las siguientes publicaciones se describe la fabricación de PLA: US 5,208,297, US 5,247,058 de US 5,357,035.

20 Son preferidos los ácidos polilácticos que están compuestos exclusivamente de unidades de ácido láctico. Con respecto a esto, son preferidos los homopolímeros de PLA, en particular, los que contienen 80-100% en peso de unidades de ácido L-láctico que corresponde a 0-20% en peso de unidades de ácido D-láctico. Para reducir la cristalinidad, pueden estar contenidas concentraciones más altas de unidades de ácido D-láctico como comonomero. Si es necesario, el ácido poliláctico puede exhibir adicionalmente diferentes unidades de ácido polihidroxicarboxílico alifático del ácido láctico como comonomeros, por ejemplo, unidades de ácido glicólico, unidades de ácido 3-hidroxi propanoico, unidades de ácido 2,2-dimetil-3-hidroxi propanoico, u homólogos superiores de ácidos hidroxicarboxílicos con hasta 5 átomos de carbono.

25 [0034] Son preferibles los polímeros de ácido láctico (PLA) que tienen un punto de fusión de 110 a 170°, de preferencia de 125 a 165° y un índice de fusión (determinación de acuerdo con DIN 53 735 bajo una carga de 2.16 N y a 190°C) de 1 a 50 g/10 min, de preferencia de 1 a 30 g/10 min. El peso molecular del PLA está en una escala de por lo menos 10.000 a 500.000 (número promedio), de preferencia de 50.000 a 300.000 (número promedio). La temperatura de transición de vidrio Tg está en la escala de 40 a 100°, de preferencia de 40 a 80°C.

30 La capa de base y las otras capas de la película, incluyendo la capa de cubierta co-extruida que se vuelve antiestática, pueden contener adicionalmente los aditivos usuales tales como agentes neutralizantes, estabilizadores, agentes lubricantes y rellenos. De manera apropiada se añaden al polímero o a la mezcla de polímero antes de la fusión. Por ejemplo, los compuestos fosforosos, tales como ácido fosfórico o ésteres de ácido fosfórico se utilizan como estabilizadores.

35 [0036] Para modalidades blancas u opacas de la película, se pueden añadir pigmentos y/o llenadores iniciadores de vacuola a la capa de base. Es preferible como pigmento el TiO₂ y se utiliza en una cantidad de 1 – 15% en peso, de preferencia hasta de 10% en peso, en particular 1 a 8% en peso, basándose en la capa de base. Los llenadores iniciadores de vacuola generalmente están contenidos en una cantidad de 3 a 15% en peso, de preferencia de 5 a 10% en peso. Con este propósito, son preferibles los polímeros de cicloolefina como los que se describen en el documento EP 1385 899 a los cuales se hace referencia específicamente en la presente.

40 El grosor total de la película puede variar dentro de amplios límites y depende de la aplicación pretendida. Las modalidades preferidas de la película de acuerdo con la invención, tienen un espesor total de 4 a 200 µm, siendo preferible 8 a 150 µm, en particular 10 a 100 µm. El espesor de la(s) capa(s) intermedia(s) de preferencia generalmente es independiente una de la otra de 0.5 a 15 µm, el espesor de la capa intermedia siendo preferible de 1 a 10 µm, en particular de 1 a 8 µm. los valores indicados se refieren a una capa intermedia en cada caso. El espesor de la segunda(s) capa(s) de cubierta se selecciona en forma independiente de las otras capas y de preferencia está en la escala de 0.1 a 5 µm, en particular de 0.2 a 3 µm, siendo posible que la segunda capa de cubierta sea diferente de la primera capa de cubierta según sea el espesor y la composición. En consecuencia el espesor de la capa de base se obtiene en forma correspondiente de la diferencia del espesor total de la película y el espesor de la capa de cubierta y la(s) capa(s) intermedia(s) aplicadas y en consecuencias puede variar dentro de amplios límites de manera análoga al espesor total.

La invención también se refiere a un procedimiento para la producción de una película de capas múltiples de acuerdo con la invención, de acuerdo con los procedimientos de extrusión conocidos.

5 En el aspecto general de este procedimiento, se procede de tal manera que el(los) material(es) fundido(s) que corresponde a las capas de la película es/son coextruido(s) a través de un dado plano, la película de capas múltiples que se obtiene de esta manera es empujada desde uno o varios rodillos de solidificación, subsecuentemente la película es estirada biaxialmente (orientada), la película estirada biaxialmente es curada con calor y, si es necesario, es tratada con corona o con llama en la capa de superficie que esté destinada al tratamiento.

10 El estiramiento biaxial generalmente se lleva a cabo en forma secuencial. Con este propósito, el estiramiento se lleva a cabo primero en forma longitudinal (es decir, en la dirección de la máquina, dirección =MD) y subsecuentemente en dirección transversal (es decir perpendicular a la dirección de la máquina, dirección =TD). Esto da como resultado una orientación de las cadenas moleculares. El estiramiento en la dirección longitudinal de preferencia se lleva a cabo por medio de dos rodillos que funcionan a diferentes velocidades que corresponden a la dirección de estiramiento pretendida. Para el estiramiento transversal, generalmente se utiliza un bastidor de material de tornillo correspondiente. La siguiente descripción de la fabricación de película se efectúa a manera de ejemplo, de una extrusión de película de cartón con el estiramiento secuencial subsecuente.

15 El (los) material(es) fundido(s) se presiona(n) a través de un dado plano (dado dividido) y la película presionada se empuja desde uno o varios rodillos laminadores a una temperatura de 10 a 100°C, de preferencia de 20 a 80°C mientras se enfría y se solidifica.

20 La película obtenida de esta manera se estira después longitudinalmente y transversalmente a la dirección de extrusión. El estiramiento longitudinal de preferencia se lleva a cabo a una temperatura de rodillo de los rodillos de estiramiento de 40 a 130°C, de preferencia de 50 a 100°C apropiadamente por medio de dos rodillos correspondientes que funcionan a diferentes velocidades para corresponder con la relación de estiramiento pretendida y el estiramiento transversal se lleva a cabo de preferencia a una temperatura de 50 a 130°C, de preferencia de 60 a 120°C por medio de un clip de bastidor correspondiente. Las relaciones de estiramiento longitudinal pueden variar dentro de una escala de 1.5 a 8. Durante la fabricación de las películas con una capa de base que contiene llenadores iniciadores de vacuola, es preferible una relación más alta de estiramiento longitudinal de 3 a 6, mientras que las películas que tienen una capa de base transparente de preferencia se estiran dentro de una escala de 1.5 a 3.5. Las relaciones de estiramiento transversal están en la escala de 3 a 10, de preferencia de 4 a 7.

30 El estiramiento de la película es seguido por el curado con calor (tratamiento térmico), la película se mantiene en una manera convergente durante aproximadamente 0.1 a 10s a una temperatura de 60 a 150°C (convergencia de hasta 25%). Subsecuentemente la película se enrolla con un dispositivo enrollador de una manera usual.

35 [0044] Se ha demostrado que resulta particularmente ventajoso incorporar el éster de ácido graso de glicerina y/o la mica a través de un concentrado en la capa de cubierta de la película. Se ha visto que la distribución de los aditivos en la capa de cubierta resulta más homogénea y las propiedades antiestática generales son mejores que en el caso de una incorporación directa. Los concentrados pueden ser comparables sobre la base de polímeros de ácido láctico como la capa de cubierta o capa de base. Si es necesario, también es posible el uso de mezclas de oleolefinas tales como polipropileno o polietileno y GFS y/o partículas, dicho GFS y/o partículas están contenidos en una cantidad de 20 a 60% en peso, basándose en el lote maestro. Sorprendentemente, los concentrados basados en poliolefinas exhiben el mismo efecto, es decir, las poliolefinas mezcladas a través del concentrado no afectan el efecto sinérgico de la combinación de mica y GFS.

40 Si es necesario la película se puede revestir para ajustar adicionalmente las propiedades. Los revestimientos típicos son capas que actúan como acopladores, mejoradoras de deslizamiento o adhesivas. Si es necesario, estas capas adicionales se pueden aplicar a través de un revestimiento en línea por medio de dispersiones acuosas antes del estiramiento por transferencia o fuera de la línea.

45 La película de acuerdo con la invención se caracteriza porque tiene excelentes propiedades antiestáticas. Como resultado, es posible un buen manejo de la película durante la fabricación, el enrollado y el procesamiento. Además, las modalidades transparentes de la película de acuerdo con la invención tienen una muy buena transparencia y no se afectan por la adición de grandes cantidades de GFS en combinación con la mica en la capa de cubierta. Además se ha visto que no surge ningún problema como resultado de los depósitos o la deposición de vapor durante la fabricación de la película. Dichos problemas son conocidos cuando se utiliza GMS en las películas de polipropileno, por ejemplo. Estos no ocurren en el proceso de producción de acuerdo con la invención. Además se ha vuelto evidente que las películas exhiben buenas propiedades antiestáticas, tanto antes como inmediatamente después de la producción y permanecen estables con el tiempo. Esta también es una clara ventaja y comparación con las películas cuyas propiedades antiestáticas surgen solamente al terminar el proceso de migración. Se ha visto que al agregar GMS en combinación con mica, se reduce la resistencia de superficie específica de la película en comparación con la resistencia de superficie específica correspondiente de PLA. De acuerdo con la invención, la resistencia de superficie específica es de menos de $10^{13} \Omega/m^2$. Además, la película exhibe una buena, es decir baja, fricción de deslizamiento, como resultado de lo cual también se ven influenciadas ventajosamente las propiedades de deslizamiento y de procesamiento.

Para caracterizar las materias primas y las películas, se utilizaron los siguientes valores medidos:

Antiestática:

La medición de la resistencia de superficie se lleva a cabo de acuerdo con DIN 53482 utilizando un electrodo de lengüeta de resorte y la carga eléctrica de acuerdo con DIN 57303.

5 Fricción:

La medición del coeficiente de fricción se lleva a cabo de acuerdo con ISO 8295.

Brillo:

El brillo se midió de acuerdo con DIN 67530 a un ángulo de 20°.

Ahora la invención será explicada con mayor detalle a manera de ejemplos prácticos.

10 **Ejemplo 1**

Se produjo una película transparente de PLA de tres capas con un espesor de aproximadamente 30 μm por extrusión y el paso subsecuente de orientación en las direcciones longitudinal y transversal. La capa de base comprendía un nivel de casi 100% en peso de ácido poliláctico con un punto de fusión de aproximadamente 160°C. La capa contenía adicionalmente agentes estabilizadores y neutralizantes en las cantidades usuales. La capa de cubierta, cuyo espesor consistía aproximadamente en 2.5 μm, contenía, además de PLA, 2% en peso de GMS y 0.15% en peso de mica moscovita como aditivos. Las condiciones de producción en los pasos individuales del procedimiento fueron:

Extrusión	Temperatura	170-200°C
	Temperatura del rodillo desarrollador	60°C
Estiramiento Longitudinal	Temperatura	68°
	Relación Estiramiento Longitudinal	2,0
Estiramiento transversal	Temperatura	88°C
	Relación de estiramiento transversal (efectivo)	5,5
Fijación:	Temperatura	75°C
	Convergencia	5%

[0050] De esta manera, se obtiene una película transparente con un brillo característico de aproximadamente 130 a un ángulo de 20°C y una reducida resistencia de superficie específica de aproximadamente $2 \cdot 10^{12} \Omega/m^2$ y un COF de 0.20.

Ejemplo 2

15 Se produjo una película de tres capas como la que se describe en el ejemplo 1. El contenido de GMS fue el mismo. En contraste con el ejemplo 1, se utilizó silicato de calcio (wollastonita) como partícula contra la formación de bloques. La cantidad de silicato de calcio otra vez ascendió a 0.15% en peso. De nuevo, se obtuvo una película transparente con un brillo de 125 (20°C), una reducida resistencia de superficie específica de aproximadamente $6 \cdot 10^{12} \Omega/m^2$ y un coeficiente incrementado de fricción de deslizamiento (COF = 0.25).

Ejemplo 3

20 Se produjo una película de tres capas como la que se describe en el ejemplo 1, pero con un contenido más bajo de GMS de 1.5% en peso se utilizó mica moscovita como partículas contra la formación de bloques en una concentración de 0.15% en peso. Se obtuvo una película transparente con un brillo de 130 (20°C) y una baja turbiedad. La película tenía una reducida resistencia de superficie específica de aproximadamente $8 \cdot 10^{12} \Omega/m^2$ y un coeficiente de fricción lo suficientemente satisfactorio de 0.35.

25 **Ejemplo Comparativo 1**

Se produjo una película como la que se describe en el ejemplo 1. El contenido de GMS fue de 2.0% en peso, como en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, se utilizó dióxido de silicio (Grace Sylobloc 45) como partícula contra la formación de bloques en una concentración de 0.15% en peso. Esta película no exhibía ni buenas propiedades

antiestática (resistencia de superficie específica $5 \cdot 10^{12} \Omega/\text{m}^2$) ni un coeficiente incrementado de fricción de deslizamiento (COF = 0.50).

Ejemplo Comparativo 2

- 5 Se produjo una película como se describe en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, no se añadió mica a la película. Por lo tanto, contenía solamente 2% en peso de GMS en la capa de cubierta. Aunque la película tenía buenas propiedades antiestática (resistencia de superficie específica $9 \cdot 10^{12} \Omega/\text{m}^2$), solamente tuvo un coeficiente de fricción moderadamente mejorado (COF = 0.40).

Ejemplo Comparativo 3

- 10 Se produjo una película como la que se describe en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, no se añadió GMS a la película. Consecuentemente solamente contenía 0.15% en peso de mica en la capa de cubierta. Aunque el ejemplo comparativo 3 exhibió unas propiedades antiestáticas ligeramente mejoradas (resistencia de superficie específica $2 \cdot 10^{12} \Omega/\text{m}^2$) tuvo un coeficiente de fricción de deslizamiento todavía satisfactorio para muchas aplicaciones (COF = 0.35).

Ejemplo Comparativo 4

- 15 Se produjo una película como la que se describe en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, ahora la película contenía 2% en peso de GMS en la capa de base. La capa de cubierta seguía conteniendo 0.15% en peso de mica; sin embargo no se le añadió GMS. En comparación con el ejemplo comparativo 3 previo, la película no exhibió ni propiedades antiestática mejoradas (resistencia de superficie específica $1 \cdot 10^{12} \Omega/\text{m}^2$) ni un coeficiente mejorado de fricción de deslizamiento (COF = 0.35).

Ejemplo	Agente antibloques	Cantidad en % en peso	Cantidad de GMS en % en peso	Coefficiente de fricción dinámica según ISO 8298	Resistencia de superficie en $*10^{12}$ ohm/m ²	Brillo (20°C)
Ejemplo 1	Mica	0.15	2.0	0.20	2	130
Ejemplo 2	silicato de Ca	0.15	2.0	0.25	6	125
Ejemplo 3	Mica	0.15	1.5	0.35	8	130
Ejemplo Comparativo 1	SiO ₂	0.15	2.0	0.50	5	130
Ejemplo Comparativo 2	-	0	2.0	0.40	9	130
Ejemplo Comparativo 3	Mica	0.15	0	0.35	20	130
Ejemplo Comparativo 4	Mica	0.15	2.0*	0.35	10	135

* 25 GMS Presentes en la capa de base

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una película orientada biaxialmente, co-extruida, de capas múltiples, transparente, que consiste de una capa de base y por lo menos una capa de cubierta, caracterizada porque la capa de cubierta contiene por lo menos un polímero de por lo menos de un ácido hidroxicarboxílico alifático y de 1.5 a 6% en peso de un éster de ácido graso de glicerina y > 0 a 0.5% en peso de mica, en cada caso respecto al peso de la capa de cubierta, y la capa de cubierta tiene un espesor de 0,5-6 μm .
- 2.- Película según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el contenido de éster de ácido grado de glicerina es de 2 a 8% en peso, respecto al peso de la capa de cubierta.
- 10 3.- Película según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** el éster de ácido graso de glicerina es monoestearato de glicerina.
- 4.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la mica tiene un tamaño de partícula de 4-12 μm .
- 5.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la mica tiene un factor de forma (relación de aspecto) de 5 a 50.
- 15 6.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la capa de cubierta contiene de 0.05 – 0.3% en peso de mica.
- 7.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la capa de cubierta contiene adicionalmente silicato de calcio (wollastonita) o caolín.
- 20 8.- Película según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el silicato de calcio (wollastonita) y/o caolín están contenidos en una cantidad de 0.5 a 0.3% en peso respectivamente, la cantidad total del contenido del agente contra la formación de bloques no excediendo 0.5% en peso, r la capa de cubierta.
- 9.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** la capa de cubierta contiene de 70 a <98% en peso de un polímero de ácido hidroxicarboxílico alifático.
- 10.- Película según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el ácido hidroxicarboxílico alifático es un ácido poliláctico.
- 25 11.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la capa de base contiene de 90 a <100% en peso de ácido poliláctico.
- 12.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** la capa de base es sellable.
- 13.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** la película tiene un brillo de 120 a 150 a un ángulo de 20°.
- 30 14.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** la película tiene una resistencia de superficie de $\leq 6 \cdot 10^{12}$ Ohm/m², de preferencia de 1 a $\leq 4 \cdot 10^{12}$ Ohm/m².
- 15.- Película según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada porque** la película tiene un coeficiente dinámico de fricción de <0.30, en particular de 0.05 a 0.25.
- 35 16.- Un película co-extruida de capas múltiples, orientada biaxialmente, opaca o blanca, que consiste de una capa de base y por lo menos una capa de cubierta, **caracterizada porque** la capa de cubierta contiene por lo menos un polímero de por lo menos un ácido hidroxicarboxílico alifático y de 1.5 a 6% en peso de un éster de ácido graso de glicerina y > 0 a 2% en peso de mica, respecto al peso de la capa de cubierta respectivamente, y la capa de cubierta tiene un espesor de 0,5-6 μm .
- 40 17.- Película según la reivindicación 16, caracterizada porque la capa de base contiene TiO₂, de preferencia en una cantidad de 1 a 15% en peso.
- 18.- Película según la reivindicación 16, **caracterizada porque** la capa de base contiene llenadores iniciadores de vacuola, de preferencia COC.
- 19.- Película según la reivindicación 16, **caracterizada porque** la capa de base contiene llenadores iniciadores de vacuola, de preferencia COC, en una cantidad de 3 a 15% en peso.
- 45 20.- Película según la reivindicación 16, **caracterizada porque** la capa de base contiene llenadores iniciadores de vacuola y TiO₂.
- 21.- Uso de una película según una de las reivindicaciones 1 a 20 como película de envasado.

22.- Un procedimiento para la producción de una película según una de las reivindicaciones 1 a 22, en donde el éster de ácido graso de glicerina y las partículas contra la formación de bloques se incorporan en la capa de cubierta a través de un concentrado.

5

23.- Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el concentrado está basado en una poliolefina, de preferencia polietileno o polipropileno.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tomado gran cuidado al recopilar las referencias, los errores, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

5 Documentos de Patentes citados en la descripción

- DE 10121153
- WO 2002087877 A
- EP 1029890 A
- US 5208297 A

- 10**
- US 5247058 A
 - US 5357035 A
 - EP 1385899 A