

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 799**

51 Int. Cl.:

**B32B 15/085** (2006.01)

**B32B 15/09** (2006.01)

**B32B 27/08** (2006.01)

**B32B 27/18** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

**C09J 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011 E 11738604 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2588552**

54 Título: **Lámina de separación con efecto antiestático de larga duración**

30 Prioridad:

**02.07.2010 DE 102010025938**

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

**04.05.2016**

73 Titular/es:

**INFIANA GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)  
Zweibrückenstrasse 15-25  
91301 Forchheim, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMITZER, SIEGFRIED y  
PANHANS, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 568 799 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

### Lámina de separación con efecto antiestático de larga duración

La presente invención se refiere a una lámina de separación provista al menos  
5 por una cara de una capa antiadherente (c) según la reivindicación 1, que incluye  
al menos una capa interior (a) basada en al menos un homopolímero o  
copolímero de olefina termoplástico provisto de al menos un copolímero en  
bloques de poliéter-poliamida con efecto antiestático de larga duración como  
agente antiestático, y al menos una capa (b) basada en al menos un polímero  
10 termoplástico, estando basada la capa antiadherente (c) en un polisiloxano  
endurecido, a un procedimiento para su producción y a su utilización como lámina  
de protección o cubierta desprendible. Con frecuencia se utilizan láminas  
multicapa de materiales sintéticos termoplásticos que tienen una capa  
antiadherente, por ejemplo basada en un polímero de silicona, como láminas de  
15 separación para cintas adhesivas o etiquetas autoadhesivas, con el fin de evitar la  
adhesión de estos productos adhesivos por una cara o por las dos caras durante  
su almacenamiento. Sin embargo, estas láminas de separación tienen la  
desventaja de que se cargan estáticamente y, por ello, se bloquean durante su  
producción, almacenamiento y procesamiento, lo que dificulta su procesamiento.  
20 Dado que esta carga estática no deseada se genera principalmente por la capa  
antiadherente, en particular basada en una capa de silicona, en caso de una  
descarga se puede provocar al menos un deterioro parcial de la capa  
antiadherente y un bloqueo de la capa de adhesivo con la capa de silicona  
dañada.  
25 Por ello, normalmente se utilizan láminas de separación con acabado antiestático  
para evitar cargas estáticas durante la producción, procesamiento y  
almacenamiento.

Los agentes antiestáticos son sustancias que se incorporan en una masa plástica,  
entre otras, o se aplican sobre la superficie de un artículo plástico para disminuir  
30 la carga electrostática, lo que permite reducir tanto la atracción del polvo como la  
descarga de chispas. La carga electrostática de un plástico se puede reducir  
aumentando la conductividad superficial o la conductividad con respecto al  
volumen.

En el estado actual de la técnica ya se conocen láminas de separación con acabado antiestático.

Por ejemplo, en la US 2007/087153 A1 se describe una lámina de separación que consiste en a) una capa antiestática interior conductora de la electricidad de un polímero conductor, preferentemente polietilendioxitifeno/ ácido poliestirenosulfónico, b) al menos una capa de un polímero termoplástico, preferentemente PET, y c) una capa antiadherente de un polisiloxano reticulado.

En JP 2007/190716 A también se describe una lámina de separación que consiste en a) una capa superficial antiestática conductora de la electricidad de polietilendioxitifeno/ácido poliestirenosulfónico, b) al menos una capa de un polímero termoplástico, preferentemente PET, y c) una capa antiadherente consistente en polisiloxano reticulado.

En JP 2009/241388 A también se describe una lámina de separación antiestática consistente en a) una capa antiestática interior de un copolímero de poliéster bloque poliéter, c) una capa antiadherente que contiene un fluoropolímero y b) una capa protectora fácilmente desprendible para proteger la capa que contiene el fluoropolímero c), basada en una poliolefina.

Una desventaja de estas láminas de separación con acabado antiestático es, en particular, que su efecto antiestático sólo se consigue mediante la aplicación de una capa interior de superficie completa o mediante una capa exterior antiestática.

Además, en la EP 0 445 744 A2 se describe una lámina de poliéster multicapa con efecto antiestático que, además de la capa antiadherente, presenta otra capa que incluye un compuesto catiónico de nitrógeno cuaternario como agente antiestático. En la US 2006/0222867 A1 se describe una lámina multicapa que, además de la capa antiadherente, presenta otra capa que contiene una amina alcoxilada como agente antiestático.

Una desventaja de estas láminas de separación así acabadas es que su efecto antiestático no es duradero, sólo temporal. Además, debido a su tendencia a migrar a otras capas de la lámina de separación, los agentes antiestáticos utilizados pueden tener efectos negativos en las propiedades antiadherentes y/o en la resistencia al desgarro y/o en la coherencia entre las capas de la lámina de separación. Esto puede ocurrir en particular en caso de láminas de separación multicapa, donde los agentes antiestáticos están incorporados en una capa interior y, por tanto, pueden migrar hacia afuera a través de varias capas. En la

mayoría de los casos, estos efectos negativos aumentan de forma proporcional con la cantidad de los agentes antiestáticos utilizados, por lo que su proporción con respecto a toda la lámina de separación también debe ser lo más baja posible.

- 5 Por ello existe una necesidad de láminas de separación que no presenten las desventajas arriba mencionadas.

Así, un objetivo de la invención consiste en proporcionar una lámina de separación que, a pesar de tener un efecto antiestático suficientemente duradero, el agente antiestático tenga una influencia insignificante en las propiedades  
10 antiadherentes y mecánicas.

Este objetivo se resuelve proporcionando una lámina de separación según la invención provista de una capa antiadherente (c) al menos por una cara, basada en un polisiloxano endurecido, que incluye

(a) al menos una capa interior (a) basada en al menos un homopolímero o  
15 copolímero de olefina termoplástico provisto de un 10 - 20% en peso, con respecto al peso total de la capa (a), de al menos un copolímero en bloque de poliéter-poliamida con efecto antiestático de larga duración como agente antiestático, que otorga un efecto antiestático de intensidad constante a la lámina de separación durante un período de tiempo de al menos 12 meses,  
20 no estando influido por la humedad relativa del aire ambiental, y

(b) al menos una capa (b) basada en al menos un polímero termoplástico.

Sorprendentemente, se ha comprobado que con la lámina de separación según la invención se puede lograr un efecto antiestático de larga duración, aunque la capa (a), provista del copolímero en bloque de poliéter-poliamida con efecto antiestático  
25 de larga duración como agente antiestático, sea una capa interior y entre la superficie de la lámina de separación y esta capa (a) así provista siempre se encuentre al menos una capa homopolar en forma de capa (b) y/o una capa antiadherente (c) basada en un polisiloxano endurecido, por lo que sería de esperar que se produjera un bloqueo del efecto antiestático. A pesar de ello,  
30 sorprendentemente, se logra un efecto antiestático de larga duración, aunque la capa antiadherente (c) se basa en al menos un polisiloxano endurecido. En particular, la lámina de separación según la invención se caracteriza por un excelente efecto de extinción.

En el sentido de esta invención, por el concepto "efecto de extinción" se entiende una descarga, por ejemplo de la lámina según la invención, en un plazo de 30 segundos después de una carga estática, de al menos un 60%, preferentemente al menos un 70%, de forma especialmente preferente al menos un 80%, de forma  
5 totalmente preferente al menos un 90% y en particular una descarga completa de un 100%.

También se ha comprobado sorprendentemente que con la inclusión en la capa (a) del compuesto polimérico de efecto antiestático de larga duración mencionado como agente antiestático no se observa prácticamente ninguna influencia en el  
10 comportamiento antiadherente ni en las propiedades mecánicas, como la resistencia al desgarro y/o la coherencia entre las capas de la lamina de separación.

En el sentido de esta invención, por el concepto "de efecto antiestático de larga duración" o "efecto antiestático de larga duración" se entiende un efecto  
15 antiestático de intensidad constante de la lámina de separación según la invención a lo largo de un período de tiempo de al menos 3, preferentemente al menos 5, de forma especialmente preferente al menos 10 y de forma totalmente preferente al menos 12 meses, no siendo influido el efecto antiestático de larga duración por la humedad relativa del aire ambiental, que eventualmente varía.

20 Para la producción de la capa (a) de la lámina de separación según la invención es adecuado al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico.

Preferentemente, para la producción de la capa (a) se pueden utilizar poliolefinas termoplásticas de homopolímeros o copolímeros de olefina termoplásticos de olefinas  $\alpha,\beta$ -insaturadas de 2-10 átomos de carbono, por ejemplo polietilenos (PE,  
25 en particular LDPE o HDPE), polipropilenos (PP), polibutilenos (PB), poliisobutilenos (PI) o mezclas de al menos dos de los polímeros mencionados. Con "LDPE" se designa un polietileno de baja densidad, con una densidad de 0,86-0,93 g/cm<sup>3</sup> y se caracteriza por un alto grado de ramificación molecular. Con "HDPE" se designa polietileno de alta densidad, que sólo presenta una  
30 ramificación pequeña de la cadena molecular, pudiendo oscilar su densidad entre 0,94 y 0,97 g/cm<sup>3</sup>. Poliolefinas preferentes para la producción de la capa (a) son homopolímeros o copolímeros de etileno y homopolímeros o copolímeros de propileno.

El polímero de efecto antiestático de larga duración arriba mencionado, utilizado como agente antiestático según la invención, preferentemente es un agente antiestático no migrante, es decir, un agente antiestático que no tiene tendencia a migrar a otras capas de la lámina de separación según la invención y que, por tanto, permanece en la capa interior (a) provista del agente antiestático.

Además, los agentes antiestáticos utilizados se caracterizan por un efecto antiestático de larga duración, no influido por la humedad relativa del aire ambiental.

En la lámina de separación según la invención, la capa (a) presenta como agente antiestático al menos un copolímero en bloque de poliéter-poliamida con efecto antiestático de larga duración.

De acuerdo con la invención, como agentes antiestáticos preferentemente no se utilizan ionómeros, es decir, ningún copolímero olefina-ácido (met)acrílico o sus sales.

En una forma de realización preferente de la lámina de separación según la invención, los agentes antiestáticos utilizados según la invención son copolímeros en bloque de poliéter-poliamida, copolímeros en bloque de al menos un bloque de poliamida y al menos un bloque de poliéter.

Para la preparación de estos copolímeros en bloque se pueden utilizar poliamidas alifáticas, parcialmente aromáticas o aromáticas. Estas poliamidas se derivan de diaminas alifáticas de 2-10 átomos de carbono, por ejemplo hexametilendiamina, o diaminas aromáticas de 6-10 átomos de carbono, por ejemplo p-fenilendiamina, y ácidos dicarboxílicos alifáticos o aromáticos de 6-14 átomos de carbono, por ejemplo los ácidos adípico, tereftálico o isotereftálico. Además, las poliamidas se pueden derivar de lactamas de 4-10 átomos de carbono, por ejemplo  $\epsilon$ -caprolactama. Preferentemente, como bloques de poliamida se utiliza PA 6, PA 12, PA 66, PA 6I, PA 6T, con un peso molecular de 300 a 100.000 g/mol, preferentemente de 500 a 80.000 g/mol, preferiblemente de 1.000 a 50.000 g/mol. Para la preparación de los copolímeros en bloque se pueden utilizar poliéteres (ciclo)alifáticos, parcialmente aromáticos o aromáticos que tienen una unidad estructural repetitiva  $[-O-X-]$ , siendo X un grupo alifático, cicloalifático, aromático o aromático-alifático. Poliéteres preferentes son óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno, óxidos de poli(trimetileno), óxidos de polibutileno, óxidos de poliestireno, copoliéteres de óxido de etileno/óxido de propileno,

poli(tetrahidrofuranos), copolímeros de unidades estructurales de los poliéteres mencionados o mezclas de al menos dos de los poliéteres mencionados. Los poliéteres preferentemente tienen un peso molecular de 100 a 50.000 g/mol, de forma especialmente preferente de 150 a 30.000 g/mol, y de forma totalmente preferente de 200 a 10.000 g/mol.

La lámina de separación según la invención presenta en la capa (a) un 10 - 20% en peso, preferentemente un 11 - 16% en peso, en cada caso con respecto al peso total de la capa (a), de al menos un agente antiestático.

En una forma de realización preferente, la lámina de separación según la invención presenta un 0,5 - 3,0% en peso, preferentemente un 1,0 - 2,5% en peso, en cada caso con respecto al peso total de la lámina de separación, de al menos un agente antiestático.

En una forma de realización preferente, el agente antiestático se añade en forma multiparticulada, de forma especialmente preferente finamente distribuido en forma de polvo, durante la producción de la lámina de separación.

Preferentemente, el agente antiestático tiende a ser incompatible con el polímero termoplástico utilizado para producir la capa (a), es decir, con el polímero de matriz de la capa (a). Debido a esta incompatibilidad, al producir la capa (a), en particular al enfriarla, se forma una especie de red del agente antiestático en la capa (a).

Preferentemente, el punto de fusión del agente antiestático debería ser al menos 10°C, de forma especialmente preferente al menos 20°C y de forma totalmente preferente al menos 30°C más alto que el punto de fusión del polímero termoplástico en el que se basa la capa (a).

Preferentemente, la lámina de separación según la invención presenta al menos dos capas interiores (a), de forma especialmente preferente dos capas (a) (las capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>)), cada una de ellas provista de un agente antiestático. Preferentemente, la cantidad total de agente antiestático añadido con respecto a las capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>) corresponde a la cantidad total de agente antiestático arriba indicada. En este contexto, las dos capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>) se pueden proveer de un agente antiestático idéntico o de agentes antiestáticos diferentes. Las dos capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>) se pueden proveer de cantidades de agente antiestático iguales o diferentes.

En una forma de realización preferente, la capa de separación según la invención presenta una capa (a) que está provista directamente de la capa antiadherente (c) como capa superficial.

5 La capa (a) de la lámina de separación según la invención preferentemente tiene un espesor de capa de 5  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 10  $\mu\text{m}$  a 90  $\mu\text{m}$  y de forma especialmente preferente de 20  $\mu\text{m}$  a 80  $\mu\text{m}$ .

Preferentemente, la relación entre el espesor de capa total de la lámina de separación según la invención y el espesor de capa total de la o las capas (a) es al menos 2:1, preferiblemente al menos 3:1, de forma especialmente preferente al  
10 menos 4:1 y de forma totalmente preferente al menos 7:1.

Para producir la capa (b) de la lámina de separación según la invención son adecuados los mismos polímeros termoplásticos que pueden emplearse también para la producción de la capa (a), pudiendo basarse cada una de las capas en el mismo tipo o en un tipo distinto de polímeros.

15 Preferentemente, para producir la capa (b) de la lámina de separación según la invención es adecuado al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico, de forma especialmente preferente al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico seleccionado de entre el grupo que incluye homopolímeros o copolímeros de etileno y homopolímeros o copolímeros de  
20 propileno, de forma totalmente preferente al menos un polietileno o polipropileno.

La capa (b) de la lámina de separación según la invención preferentemente tiene un espesor de capa de 5  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ , de forma especialmente preferente de 10  $\mu\text{m}$  a 90  $\mu\text{m}$  y de forma totalmente preferente de 20  $\mu\text{m}$  a 80  $\mu\text{m}$ .

En una forma de realización preferente de la lámina de separación según la  
25 invención, la capa (b) es contigua a una capa interior (a) y preferentemente presenta en su otra superficie o superficie límite una capa antiadherente (c).

En otra forma de realización preferente de la lámina de separación según la invención, la lámina de separación tiene una estructura simétrica con respecto a una capa central (b).

30 En otra forma de realización preferente de la lámina de separación según la invención, la lámina de separación tiene una estructura asimétrica con respecto a una capa central (b).

La capa antiadherente (c) de la lámina de separación según la invención se basa preferentemente en al menos un polisiloxano endurecible.

En el sentido de la presente invención, por el concepto "polisiloxano" se entienden compuestos cuyas cadenas poliméricas están formadas por átomos de silicio y oxígeno alternados. Un polisiloxano se basa en n unidades siloxano repetitivas (-[Si(R<sub>2</sub>)-O]-)<sub>n</sub> que están disustituidas, en cada caso independientemente entre sí, con dos grupos orgánicos R, representando R en cada caso preferentemente R<sup>1</sup> u OR<sup>1</sup>, y siendo R<sup>1</sup> en cada caso un grupo alquilo o arilo. Preferiblemente, el polisiloxano endurecido según la invención se basa en una unidad dialquil-siloxano repetitiva o en una unidad alquilaril-siloxano repetitiva. Dependiendo de cuántos enlaces Si-O tenga una unidad siloxano individual, en cada caso con respecto a un átomo de silicio tetravalente, estas unidades se pueden dividir en siloxanos monofuncionales terminales (M) con un enlace Si-O, siloxanos difuncionales (D) con dos enlaces Si-O, siloxanos trifuncionales (T) con tres enlaces Si-O y siloxanos tetrafuncionales (Q) con cuatro enlaces Si-O. Preferentemente, el polisiloxano utilizado según la invención presenta una estructura en forma de anillo o de cadena reticulada, en especial una estructura en forma de cadena reticulada, que está unida por unidades (D), (T) y/o (Q) formando una red bidimensional o tridimensional. La cantidad n de unidades de siloxano repetitivas (-[Si(R<sub>2</sub>)-O]-)<sub>n</sub> en la cadena de polisiloxano se denomina grado de polimerización del polisiloxano.

La capa antiadherente (c) se basa preferentemente en al menos un polisiloxano endurecido, es decir, reticulado, seleccionado de entre el grupo consistente en polisiloxanos reticulados por adición, preferentemente reticulados por adición catalizada por ácido, reticulados por condensación, reticulados por radicales, reticulados por cationes y/o reticulados por la acción de la humedad.

Preferentemente, la capa antiadherente (c) se basa en al menos un polisiloxano endurecido que ha sido endurecido por endurecimiento térmico, con radiación electromagnética, preferiblemente por radiación UV, o mediante la acción de la humedad. Preferentemente, la capa antiadherente (c) de la lámina de separación según la invención se basa en al menos un polisiloxano endurecido seleccionado de entre el grupo que incluye polidialquilsiloxanos, preferentemente polidimetilsiloxanos, y polialquilarilsiloxanos, preferentemente polimetilfenilsiloxanos, en cada caso endurecidos.

Los polisiloxanos endurecidos térmicamente se obtienen por hidrolización térmica de polisiloxanos con funcionalidad silano con un compuesto que tiene al menos un enlace doble de carbono. En el caso de los polisiloxanos endurecidos por radiación electromagnética, la reticulación de los polisiloxanos tiene lugar por radiación electromagnética, preferentemente radiación UV. Los polisiloxanos endurecidos por la acción de humedad, preferentemente por agua, se obtienen por una reacción de policondensación donde al menos una función silano y al menos un grupo alcoxi o al menos un grupo alcoxisilano forman un enlace Si-O, con desdoblamiento de al menos una molécula de alcohol. Por consiguiente, los polisiloxanos a endurecer tienen en cada caso grupos funcionales que reaccionan entre sí y que son necesarios para la reticulación.

La capa antiadherente (c) de la lámina de separación según la invención preferentemente tiene un espesor de capa de  $0,1 \mu\text{m}$  a  $\leq 3 \mu\text{m}$ , preferiblemente de  $0,2 \mu\text{m}$  a  $1,5 \mu\text{m}$ .

La lámina de separación según la invención está provista de una capa antiadherente (c) al menos en una de sus superficies.

En otra forma de realización preferente, la lámina de separación según la invención también puede estar provista de una capa antiadherente (c) por ambos lados en las dos superficies.

En una forma de realización totalmente preferente, la lámina de separación según la invención presenta una capa central (b) que está unida por cada una de sus superficies a una capa (c), estando provistas las dos superficies libres de la capa (a) de una capa antiadherente (c).

En otra forma de realización totalmente preferente, la lámina de separación según la invención presenta una capa central (a) que está unida por cada una de sus superficies con una capa (b), estando provista al menos una de las dos superficies libres de las capas (b) de una capa antiadherente (c).

En otra forma de realización totalmente preferente, la lámina de separación según la invención presenta una capa central (b) que está unida por una de sus superficies o superficies límite con una capa (a) y por su otra superficie o superficie límite con una segunda capa (b), estando provista la superficie libre de la capa (a) de una capa antiadherente (c) y estando provista la superficie libre de la segunda capa (b) en caso dado de una capa antiadherente (c).

En otra forma de realización totalmente preferente, la lámina se separación según la invención presenta una capa central (b) que está unida por cada una de sus superficies con una capa (a) (capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>)), estando las superficies libres o superficies límite de estas capas (a) (capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>)) unidas en cada caso con  
5 otra capa (b), y estando provista al menos una de las dos superficies libres de estas capas (b) de una capa antiadherente (c).

En una forma de realización preferente de la lámina de separación según la invención, la superficie de la lámina de separación provista de la capa antiadherente (c) puede tener una estructura asimétrica correspondiente a la  
10 geometría del agente antiestático particulado distribuido en la capa (a). Preferentemente, toda la superficie de la lámina de separación provista de una capa antiadherente (c) tiene esta estructura asimétrica, debiendo entenderse por "estructura asimétrica" preferiblemente elevaciones y depresiones recurrentes en la superficie. Las elevaciones de la estructura asimétrica de la lámina de  
15 separación según la invención, previstas como puntos de contacto con un sustrato desprendibles, preferentemente tienen una altura  $\geq 2 \mu\text{m}$ , preferentemente  $\geq 4 \mu\text{m}$  y de forma totalmente preferente  $\geq 6 \mu\text{m}$  debido al agente antiestático añadido.

En caso necesario, la capa antiadherente (c) y las capas (a) y (b) pueden estar dotadas, en cada caso independientemente entre sí, de aditivos seleccionados de  
20 entre el grupo que incluye antioxidantes, agentes separadores, agentes antivaho, principios activos antimicrobianos, agentes fotoprotectores, absorbentes UV, filtros UV, colorantes, pigmentos colorantes, agentes estabilizadores, preferentemente termo-estabilizadores, estabilizadores de proceso y estabilizadores UV y/o fotoestabilizadores, preferiblemente basados en al menos  
25 una amina impedida estéricamente (HALS), agentes auxiliares de proceso, productos de apresto ignífugo, agentes de nucleación, agentes de cristalización, preferentemente formadores de simiente de cristal, lubricantes, blanqueadores ópticos, agentes flexibilizadores, agentes sellantes, plastificantes, silanos, distanciadores, materiales de carga, aditivos de desprendimiento, ceras,  
30 humectantes, compuestos tensioactivos, preferentemente detergentes, y dispersantes. En este contexto no se debe influir en el efecto de separación de la capa antiadherente (c) y éste debe mantenerse. Tampoco se debe influir en el efecto antiestático de larga duración del agente antiestático de la capa (a) y éste debe mantenerse.

En caso necesario, la capa antiadherente (c) y las capas (a) y (b) pueden contener, en cada caso independientemente entre sí, al menos un 0,01-30% en peso, preferentemente al menos un 0,1-20% en peso, en cada caso con respecto al peso total de una capa individual, de al menos uno de los aditivos arriba  
5 mencionados.

Preferentemente, al menos una superficie de la lámina de separación, de forma especialmente preferente la superficie de la lámina de separación provista de la capa antiadherente (c), tiene una resistencia superficial de  $1 \cdot 10^9$  a  $9 \cdot 10^{13} \Omega$ , de forma especialmente preferente de  $1 \cdot 10^9$  a  $9 \cdot 10^{11} \Omega$ . La resistencia superficial se  
10 determina según DIN IEC 93 VDE 0303 o mediante el Método 2 expuesto más abajo, y se indica en [ $\Omega$ ].

La lámina de separación según la invención preferentemente tiene un espesor de capa total de 15  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$ , de forma especialmente preferente de 30  $\mu\text{m}$  a 250  $\mu\text{m}$ , y de forma totalmente preferente de 40  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ .

15 Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para la producción de la lámina de separación según la invención.

La lámina de separación según la invención se puede producir mediante procedimientos de producción conocidos, por ejemplo laminación o (co)extrusión, preferentemente por coextrusión. En este contexto, se debe tener en cuenta que  
20 la dotación de la capa (a) con el agente antiestático utilizado según la invención se lleva a cabo mezclando el agente antiestático o mezclando una mezcla madre de un agente antiestático y un polímero termoplástico adecuado para la producción de la capa (a) con un polímero termoplástico utilizado para la producción de la capa (a). Esta mezcla puede realizarse en seco en forma de  
25 granulado/polvo o granulado/granulado. No obstante, también es posible añadir el agente antiestático a la masa fundida del polímero termoplástico utilizado para la producción de la capa (a), preferentemente por dosificación en una extrusora utilizada para la extrusión de la capa (a).

Algunas de las capas (a) y (b) de la lámina de separación según la invención o  
30 todas ellas se pueden obtener por extrusión, preferentemente extrusión de láminas planas (extrusión por moldeo) o extrusión de láminas sopladas, en particular por coextrusión de láminas planas (coextrusión por moldeo) o coextrusión de láminas sopladas.

En una forma de realización preferente, las capas (a) y (b) de la lámina de separación según la invención se pueden producir y procesar como lámina multicapa total en forma de una lámina tubular.

5 En otra forma de realización preferente, las capas (a) y (b) de la lámina de separación según la invención se puede producir y procesar en conjunto como un material compuesto de láminas moldeadas.

Correspondientemente, las capas individuales (a) y (b) de la lámina de separación según la invención se pueden producir preferentemente mediante (co)extrusión.

10 La capa (a), provista de al menos un polímero con efecto antiestático de larga duración arriba mencionado como agente antiestático, o la capa (b) o un material compuesto de capas que incluye al menos dicha capa (a) provista de al menos un agente antiestático utilizado según la invención y al menos una capa (b) preferentemente se reviste por una o por las dos superficies, es decir por una cara o por ambas caras, preferentemente solo por una cara, con la capa antiadherente  
15 (c) basada al menos en un polisiloxano todavía no endurecido y en caso dado al menos uno de los aditivos arriba mencionados, y se une con al menos una de las capas o materiales compuestos de capas anteriormente mencionados. El endurecimiento del polisiloxano todavía no endurecido o de la mezcla del polisiloxano todavía no endurecido y al menos uno de los aditivos arriba  
20 mencionados para obtener la capa antiadherente (c) se realiza preferentemente por la acción de calor o de radiación electromagnética, en caso dado añadiendo al menos un iniciador UV y/o un iniciador de radicales al polisiloxano todavía no endurecido o a la mezcla. Dado el caso, la lámina de separación se puede estampar después del revestimiento o el endurecimiento.

25 Los procedimientos de producción respectivos y los parámetros de producción correspondientes son generalmente conocidos por los especialistas.

En una forma de realización preferente se produce un material compuesto multicapa a partir de al menos una capa (a) provista de al menos un agente antiestático y al menos una capa (b) por (co)extrusión en fusión del componente  
30 correspondiente o por laminación, y a continuación el material compuesto se reviste al menos por una de sus superficies con una capa antiadherente (c). La capa antiadherente (c) basada en polisiloxano se une y endurece con el resto del material compuesto mediante la acción de calor o radiación electromagnética, en caso dado añadiendo al menos un iniciador UV y un iniciador de radicales.

Cada una de las capas (a) y (b) de la lámina de separación según la invención puede someterse a un tratamiento superficial, por ejemplo un tratamiento de corona, un tratamiento con plasma y/o un tratamiento con llama, preferentemente antes de aplicar al menos una capa antiadherente (c), llevándose a cabo de forma especialmente preferente un tratamiento de corona.

Preferentemente, la lámina de separación según la invención puede estar impresa y/o coloreada y/o estampada.

La lámina de separación según la invención se utiliza preferentemente como lámina de protección desprendible o lámina de recubrimiento desprendible.

Por consiguiente, otro objeto de la presente invención es la utilización de la lámina de separación según la invención como lámina de protección o lámina de recubrimiento desprendible, preferentemente para capas adhesivas de etiquetas autoadhesivas, cintas adhesivas y/o pegatinas.

La lámina de separación según la invención también se puede utilizar como lámina de capa intermedia, preferentemente como lámina circular.

Así, otro objeto de la presente invención es la utilización de la lámina de separación según la invención como lámina de capa intermedia, preferentemente como lámina circular.

#### *Determinación de la resistencia superficial*

*Método 1:*

La resistencia superficial se puede medir según DIN IEC 93 VDE 0303 e indicar en [ $\Omega$ ].

*Método 2:*

Alternativamente, la resistencia superficial de la lámina de separación según la invención se puede determinar tal como se describe a continuación e indicar en [ $\Omega$ ]:

Una muestra de una lámina de separación según la invención o una lámina comparativa (300 mm x 100 mm) se coloca con la superficie cuya resistencia superficial se debe determinar en un aparato de medida adecuado para determinar las propiedades electrostáticas de láminas de plástico, por ejemplo en el aparato de medida QUMAT®428 de la firma Quma (Wuppertal, Alemania), con

ayuda de sujeciones magnéticas. En primer lugar, se mide la intensidad de campo en kV/m presente en la superficie a examinar de la muestra correspondiente, después se descarga la superficie de la muestra y a continuación se carga a una determinada intensidad de campo definida. A continuación, se mide la  
 5 disminución de la intensidad de campo en un intervalo de tiempo determinado, por ejemplo en un plazo de 30 segundos. La resistencia superficial de la superficie analizada de la muestra correspondiente se puede calcular a partir de los valores de medida determinados.

Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos sirven para explicar la  
 10 invención, pero no han de ser interpretados como limitativos.

### *I. Caracterización química de las materias primas utilizadas:*

Agente antiestático A: Cesa-Stat® OCA 0025612 de la firma Clariant (copolímero en bloques de poliéter-poliamida).

### *II. Producción de las láminas de separación*

15 Las capas utilizadas de las láminas de separación de los ejemplos 1-8 (B1-B8) limitan directamente entre sí en cada caso en el orden indicado. El material compuesto por las capas (a) y (b) de la lámina de separación según los ejemplos B1-B8 se produjo mediante coextrusión de láminas sopladas y en una operación subsiguiente se revistió con una capa antiadherente (c) por una o por las dos  
 20 caras.

### *III. Ejemplos*

Todos los datos de porcentajes indicados más abajo son en cada caso porcentajes en peso.

#### *III.1 Ejemplo 1 (B1)*

<i>Estructura de capas B1, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B1</i>
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (b) (23 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (a) (34 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa (b) (23 µm)	Polipropileno (100%)
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)

25

**III.2 Ejemplo 2 (B2)**

<i>Estructura de capas B2, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B2</i>
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (b) (14 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (a) (22 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa (b) (14 µm)	Polipropileno (100%)

**III.3 Ejemplo 3 (B3)**

<i>Estructura de capas B3, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B3</i>
Capa antiadherente (c) (0,5 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (a) (17 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa (b) (26 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (b) (17 µm)	Polipropileno (100%)
Capa antiadherente (c) (0,5 µm)	Polisiloxano (100%)

5 **III.4 Ejemplo 4 (B4)**

<i>Estructura de capas B4, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B4</i>
Capa antiadherente (c) (1,1 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (a) (23 µm)	LDPE (86%), A (14,0%)
Capa (b) (34 µm)	LDPE (100%)
Capa (b) (23 µm)	LDPE (100%)

**III.5 Ejemplo 5 (B5)**

<i>Estructura de capas B5, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B5</i>
Capa antiadherente (c) (0,5 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (b) (23 µm)	HDPE (100%)
Capa (a) (11 µm)	HDPE (86%), A (14,0%)
Capa (b) (12 µm)	HDPE (100%)
Capa (b) (11 µm)	HDPE (100%)
Capa (b) (23 µm)	HDPE (100%)
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)

**III.6 Ejemplo 6 (B6)**

<i>Estructura de capas B6, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B6</i>
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (a) (8 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa (b) (14 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (a) (8 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)

**III.7 Ejemplo 7 (B7)**

<i>Estructura de capas B7, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B7</i>
Capa antiadherente (c) (1,0 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (b) (28 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (a) (14 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa (b) (14 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (b) (14 µm)	Polipropileno (100%)
Capa (a) (28 µm)	Polipropileno (86%), A (14,0%)
Capa antiadherente (c) (1,1 µm)	Polisiloxano (100%)

5 **III.8 Ejemplo 8 (B8)**

<i>Estructura de capas B8, (espesor de capa)</i>	<i>Materias primas B8</i>
Capa antiadherente (c) (0,6 µm)	Polisiloxano (100%)
Capa (b) (55 µm)	HDPE (100%)
Capa (a) (26 µm)	HDPE (86%), A (14,0%)
Capa (b) (28 µm)	HDPE (100%)
Capa (b) (28 µm)	HDPE (100%)
Capa (b) (28 µm)	HDPE (100%)

**IV. Efecto antiestático de larga duración**

10 Para determinar la durabilidad del efecto antiestático de las láminas de separación de los ejemplos 1-8 (B1-B8) se determinó la resistencia superficial de cada una de las dos superficies de las láminas de separación de acuerdo con el *Método 2* arriba descrito, utilizando para dicha determinación el aparato QUMAT®428 de la

firma Quma y midiendo la disminución de la intensidad de campo en un intervalo de tiempo de 30 segundos. Para cada superficie se obtuvo como resultado una resistencia superficial de  $1 \cdot 10^9$  a  $9 \cdot 10^{11} \Omega$  en la medición inmediatamente después de la producción de las láminas de separación.

- 5 Cada una de las láminas de separación según los ejemplos 1-8 (B1-B8) se almacenó durante 12 meses tras la medición inicial y después se determinó la resistencia superficial de cada superficie de las láminas de separación individuales según los ejemplos 1-8 (B1-B8) por el Método 2. Para todas las láminas de separación se obtuvo como resultado de cada una de las superficies
- 10 de nuevo una resistencia superficial de  $1 \cdot 10^9$  a  $9 \cdot 10^{11} \Omega$ . El almacenamiento tuvo lugar bajo condiciones ambientales normales, es decir, a una temperatura ambiente de aproximadamente 23°C. Los valores de resistencia superficial determinados eran independientes de la humedad relativa del aire del entorno. Por consiguiente, la variación de la humedad relativa del aire no influye en el
- 15 efecto antiestático de larga duración.

## Reivindicaciones

1. Lámina de separación provista al menos por una cara de una capa antiadherente (c) basada en al menos un polisiloxano endurecido, que incluye
  - 5 (a) al menos una capa interior basada en al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico provisto de un 10-20% en peso, con respecto al peso total de la capa (a), de al menos un copolímero en bloque de poliéter-poliamida con efecto antiestático de larga duración como agente antiestático, que proporciona un efecto antiestático fuerte y  
10 uniforme de la lámina de separación durante un período de tiempo de al menos 12 meses, no influenciado por la humedad relativa del aire ambiente, y
  - (b) al menos una capa basada en al menos un polímero termoplástico.
- 15 2. Lámina de separación según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa interior (a) presenta un 11 - 16% en peso del agente antiestático, con respecto al peso total de la capa (a).
3. Lámina de separación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la lámina de separación incluye al menos dos capas interiores (a) (capas (a<sub>1</sub>) y (a<sub>2</sub>)), cada una de ellas provista de un agente  
20 antiestático.
4. Lámina de separación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una capa (b) está provista directamente de la capa antiadherente (c) como capa superficial y limita con su otra superficie límite en otra capa interior (a).
- 25 5. Lámina de separación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación entre el espesor de capa total de la lámina de separación y el espesor de capa total de la capa o las capas (a) es al menos 2:1.
- 30 6. Lámina de separación según la reivindicación 5, caracterizada porque dicha relación es al menos 7:1.

7. Lámina de separación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa (b) se basa en al menos un homopolímero o copolímero de olefina.
- 5 8. Lámina de separación según la reivindicación 7, caracterizada porque la capa (b) se basa en al menos un polietileno y/o polipropileno.
9. Procedimiento para producir una lámina de separación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se produce un material compuesto a partir de al menos una capa (a) provista de al menos un copolímero en bloque de polietileno-poliámida con efecto antiestático de larga duración como agente antiestático y al menos una capa (b) por  
10 (co)extrusión o por laminación, y a continuación el material compuesto se provee de una capa antiadherente (c) al menos por una de sus superficies.
10. Utilización de una lámina de separación según una de las reivindicaciones 1 a 8 como lámina de protección o cubierta desprendible.
- 15 11. Utilización según la reivindicación 10 para capas adhesivas de etiquetas autoadhesivas, cintas adhesivas y/o pegatinas.
12. Utilización de una lámina de separación según una de las reivindicaciones 1 a 8 como lámina circular.