

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 914**

51 Int. Cl.:

C09D 123/08 (2006.01)
B31C 7/02 (2006.01)
B65D 3/06 (2006.01)
C09J 7/35 (2008.01)
C09J 123/08 (2006.01)
D21H 19/84 (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01)
C09D 109/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2018** **PCT/US2018/061461**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019** **WO19099787**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2018** **E 18879157 (8)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2025** **EP 3710547**

54 Título: **Artículo termosellable recubierto con un copolímero de etileno/ácido (met)acrílico**

30 Prioridad:

17.11.2017 US 201762587590 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2025

73 Titular/es:

ARTEMYN USA, LLC (100.00%)
251 Little Falls Drive
Wilmington, DE 19808, US

72 Inventor/es:

MEIZANIS, PAUL y
PRATT, GARETH V.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 028 914 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

Artículo termosellable recubierto con un copolímero de etileno/ácido (met)acrílico

5 **Campo técnico**

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren en general a artículos que comprenden recubrimientos termosellables y a métodos para la fabricación de los mismos.

10 **Antecedentes**

Se usan diversos recubrimientos para proteger contra la degradación que puede producirse por la exposición al agua u otra humedad. Por ejemplo, los productos de papel usados para envasar líquidos o alimentos a menudo están recubiertos con materiales hidrófobos, tales como polímeros. Sin embargo, los recubrimientos poliméricos pueden proporcionar una protección insuficiente. Por ejemplo, los recubrimientos que se proporcionan solo en una superficie o que no están termosellados, puede permitir que la humedad penetre en un recipiente y comprometa su resistencia o estabilidad. Adicionalmente, el proceso de aplicación de recubrimientos puede dar lugar a interacciones entre superficies recubiertas de tal manera que se adhieran, se peguen o se "bloqueen" entre sí, interrumpiendo de esta manera la fabricación. La eficiencia en la fabricación puede ser particularmente importante para los procesos de alta velocidad. Además, los productos de papel recubiertos con algunos tipos de materiales poliméricos, tales como polietileno extruido o tereftalato de polietileno, son poco reciclables o convertibles de nuevo en pasta y, por lo tanto, no son respetuosos con el medio ambiente ni rentables desde el punto de vista del ciclo de vida. Por lo tanto, existe una necesidad de desarrollar recubrimientos que aborden algunas o todas estas consideraciones.

El documento WO2016/170229A1 divulga un método para fabricar cartón recubierto adecuado para aplicaciones de cartón para embalaje. El documento EP2719825A1 divulga un material de papel y un vaso de papel fabricado a partir del mismo, teniendo el recubrimiento una capa intermedia y una capa de barrera.

El documento US2017/0081543A1 divulga una composición de recubrimiento que comprende un copolímero, preferentemente un copolímero de etileno/ácido acrílico y al menos un filosilicato.

30 **Sumario de la divulgación**

La presente divulgación incluye artículos con recubrimientos termosellados. Como se divulga en la reivindicación 1, la presente divulgación incluye un artículo que comprende al menos un sustrato que tiene una primera superficie y una segunda superficie; un primer recubrimiento que cubre la primera superficie del al menos un sustrato, comprendiendo el primer recubrimiento al menos una capa que comprende un primer polímero que es dispersable en agua y un mineral; y al menos una capa que comprende el primer polímero sin el mineral; y un segundo recubrimiento que cubre la segunda superficie del al menos un sustrato, comprendiendo el segundo recubrimiento un segundo polímero; en donde al menos uno del primer polímero o del segundo polímero comprende un copolímero formado por al menos dos monómeros, en donde los al menos dos monómeros incluyen etileno y un monómero de ácido carboxílico insaturado, y en donde el primer recubrimiento es capaz de formar un termosellado con el segundo recubrimiento. En algunos casos, una capa más externa de uno del primer recubrimiento o del segundo recubrimiento puede comprender un mineral, y una capa más externa del otro del primer recubrimiento o del segundo recubrimiento puede no contener un mineral. En al menos un ejemplo, el al menos un sustrato del artículo puede comprender papel. Dicho artículo puede tener una capacidad de volver a convertir en pasta de al menos el 85 %

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el mineral puede comprender un mineral filosilicato. En algunos ejemplos, el mineral puede comprender talco, caolín, mica o una combinación de los mismos.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el al menos uno del primer polímero o del segundo polímero puede comprender un copolímero formado por al menos dos monómeros. Por ejemplo, los al menos dos monómeros pueden incluir etileno y un monómero de ácido carboxílico insaturado. El monómero de ácido carboxílico insaturado puede elegirse de, por ejemplo, ácido acrílico y ácido metacrílico. En algunos ejemplos, el primer polímero puede ser el mismo que el segundo polímero o un derivado del mismo.

En algunos ejemplos, el primer recubrimiento puede comprender del 10 % al 80 % del primer polímero, en peso del primer recubrimiento. La al menos una capa del primer recubrimiento que comprende el primer polímero sin el mineral puede ser una capa más externa del primer recubrimiento. En algunos casos, el al menos uno del primer recubrimiento o el segundo recubrimiento puede comprender al menos una capa de pre-recubrimiento que comprende celulosa o un tercer polímero. El tercer polímero puede comprender un copolímero que contiene estireno, por ejemplo, o el tercer polímero puede ser el mismo que al menos uno del primer polímero o el segundo polímero. En al menos un ejemplo, la al menos una capa de pre-recubrimiento puede comprender además un mineral.

En algunos ejemplos, el segundo recubrimiento puede comprender además un mineral que es el mismo o diferente que el mineral del primer recubrimiento, y en donde una cantidad total del mineral del segundo recubrimiento es menor o igual al 80 % de una cantidad total del mineral del primer recubrimiento. En al menos un ejemplo, el mineral del segundo recubrimiento puede comprender un mineral de filosilicato.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el artículo puede ser un recipiente termosellado, siendo la primera superficie del al menos un sustrato una superficie interior del recipiente, y siendo la segunda superficie del al menos un sustrato una superficie exterior del recipiente. En algunos casos, el artículo puede ser un recipiente termosellado, siendo la primera superficie del al menos un sustrato una superficie exterior del recipiente, y siendo la segunda superficie del al menos un sustrato una superficie interior del recipiente. En algunos ejemplos, el recipiente termosellado puede configurarse para contener un líquido, un sólido o tanto un líquido como un sólido a una temperatura de menos de 20 °C.

También se divulgan en el presente documento métodos para fabricar artículos. Por ejemplo, el método puede comprender formar un primer recubrimiento sobre una primera superficie de un sustrato aplicando una primera dispersión acuosa que comprende un primer polímero y un mineral; y aplicar una segunda dispersión acuosa que comprende el primer polímero sin el mineral; y formar un segundo recubrimiento sobre una segunda superficie del sustrato mediante la aplicación de una dispersión acuosa que comprende un segundo polímero que es el mismo o diferente del primer polímero; en donde el primer recubrimiento es capaz de formar un sellado térmico con el segundo recubrimiento, y en donde al menos uno del primer polímero o el segundo polímero comprende un copolímero formado por al menos dos monómeros, en donde los al menos dos monómeros incluyen etileno y un monómero de ácido carboxílico insaturado. En algunos casos, el método puede comprender además termosellar una porción del primer recubrimiento a una porción del segundo recubrimiento. El mineral en la primera dispersión acuosa puede comprender un mineral de filosilicato. En algunos ejemplos, el mineral puede comprender talco, caolín, mica o una combinación de los mismos. En al menos un ejemplo, el sustrato puede comprender papel.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, la formación del primer recubrimiento puede comprender aplicar la primera dispersión acuosa antes de aplicar la segunda dispersión acuosa. En algunos ejemplos, la formación del primer recubrimiento puede comprender además, antes de aplicar la primera dispersión acuosa, aplicar una tercera dispersión acuosa que comprende un tercer polímero diferente del primer polímero para formar una capa de pre-recubrimiento sobre la primera superficie. En algunos otros ejemplos, la formación del segundo recubrimiento puede comprender además la aplicación de una dispersión acuosa que comprende un tercer polímero diferente del segundo polímero para formar una capa de pre-recubrimiento sobre la segunda superficie; en donde la dispersión acuosa que comprende el segundo polímero se aplica a la capa de pre-recubrimiento. De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el tercer polímero puede comprender un copolímero que contiene estireno. En algunos casos, el primer polímero puede comprender un copolímero de etileno y un ácido carboxílico insaturado.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones y diversos aspectos de la presente divulgación se ilustran en la siguiente descripción detallada y las figuras adjuntas. Diversas características mostradas en las figuras no están dibujadas a escala.

Las FIG. 1A-1C muestran un vaso ilustrativo con recubrimientos de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación. La FIG. 1A muestra una vista en perspectiva del vaso, la FIG. 1B muestra una sección transversal de las partes inferior y lateral del vaso con recubrimientos termosellados y la FIG. 1C muestra una sección transversal del lado del vaso que tiene recubrimientos termosellados.

La FIG. 2 ilustra capas ilustrativas de recubrimientos de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación.

Descripción detallada

Los aspectos particulares de la presente divulgación se describen con mayor detalle a continuación. Los términos y las definiciones proporcionados en el presente documento rigen, si están en conflicto con los términos y/o las definiciones incorporados por referencia.

Como se usa en el presente documento, las expresiones "comprende", "que comprende", o cualquier otra variación de los mismos están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva, de tal manera que un proceso, método, composición, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no incluye solo esos elementos, sino que pueden incluir otros elementos no expresamente enumerados o inherentes a dicho proceso, método, composición, artículo o aparato. El término "ilustrativo" se usa en el sentido de "ejemplo" más que de "ideal".

Como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "una", y "el" o "la" incluyen referencias en plural salvo que el contexto indique lo contrario. Los términos y expresiones "de forma aproximada" y "aproximadamente" se refieren a ser casi lo mismo que un número o valor al que se hace referencia. Como se usa en el presente documento, debe entenderse que los términos y expresiones "de forma aproximada" y "aproximadamente" abarcan $\pm 5\%$ de una cantidad o valor específico.

La presente divulgación incluye artículos, por ejemplo, productos de papel, recubiertos con uno o más materiales para servir como barrera para proteger contra líquidos acuosos a granel y condensación de agua. Los términos "recubierto" y "recubrimiento" como se usan en el presente documento deben interpretarse de manera amplia y no limitada, por

ejemplo, para cubrir uniformemente una superficie, o para cubrir toda una superficie o área superficial de un sustrato. Cuando una superficie de un sustrato comprende un recubrimiento, la superficie puede estar total o parcialmente cubierta por el recubrimiento. Los recubrimientos pueden proporcionar una barrera de agua contra sustancias calientes y/o frías, por ejemplo, líquidos calientes y/o fríos, contenidas en los artículos.

Los artículos descritos en el presente documento comprenden un sustrato con la primera y la segunda superficies, por ejemplo, que en algunos aspectos de la presente divulgación, puede representar superficies internas y externas (o viceversa) del artículo. El artículo comprende un primer recubrimiento que cubre la primera superficie de un sustrato y un segundo recubrimiento que cubre la segunda superficie del sustrato. Los recubrimientos de la primera y la segunda superficies son capaces de formar un sellado térmico.

También se divulga en el presente documento un método para fabricar dichos artículos. El método comprende aplicar una dispersión acuosa y/o no acuosa en ambas superficies de un sustrato para formar uno o más recubrimientos en ambas caras del sustrato. Las dispersiones acuosas comprenden uno o más polímeros con o sin un mineral. Los métodos en el presente documento pueden comprender además termosellar una o más superficies de un sustrato entre sí.

Los artículos de acuerdo con la presente divulgación comprenden al menos un sustrato que tiene uno o más recubrimientos en cada lado. Cada sustrato puede comprender una, dos, tres, cuatro, cinco o más superficies que incluyan cada una un recubrimiento. Por ejemplo, el sustrato puede tener una primera superficie y una segunda superficie opuesta a la primera superficie, en donde la totalidad de la primera superficie, la totalidad de la segunda superficie, o partes de las mismas, están cubiertas por respectivos recubrimientos. En algunos aspectos de la presente divulgación, el artículo puede comprender dos o más sustratos, que pueden acoplarse entre sí. Por ejemplo, dos o más sustratos pueden termosellarse juntos a través de superficies recubiertas complementarias para formar un artículo.

Los sustratos descritos en el presente documento pueden comprender materiales celulósicos. Dichos sustratos basados en celulosa pueden incluir papel. El término "papel" como se usa en el presente documento debe entenderse como todas las formas de papel, incluyendo lámina de cartón, tales como productos de cartón, cartón estucado blanco, revestimiento para cartón corrugado y cartón corrugado. El papel también puede incluir papel de periódico, pasta mecánica sin recubrimiento, pasta mecánica recubierta, papel estucado sin pasta mecánica, papel no estucado sin pasta mecánica, papeles de embalaje, papeles industriales, medio de corrugado, papel de escritura, papel para impresión, papel de calidad fotográfica o papel pintado. Los sustratos a base de celulosa pueden formarse a partir de una o más bandas, por ejemplo, una banda de papel de una o varias capas formada a partir de una mezcla de fibras. Otros tipos de sustratos que también pueden usarse incluyen sustratos poliméricos, sustratos a base de metales y textiles. Los sustratos a base de metal ilustrativos incluyen papel de aluminio, películas poliméricas metalizadas, papel metalizado y películas poliméricas recubiertas de AlOx o SiOx . Los sustratos poliméricos ilustrativos incluyen tereftalato de polietileno, ácido poliláctico, polihidroxialcanoatos, poliolefinas tales como tereftalato de polietileno orientado biaxialmente, polipropileno, polipropileno orientado biaxialmente, polipropileno fundido, polietileno, poliamidas tales como poliamida y nailon orientados biaxialmente y cloruro de polivinilo.

Como se ha mencionado anteriormente, las superficies del sustrato comprenden un recubrimiento que cubre total o parcialmente las superficies. Cada uno de los recubrimientos puede comprender una o más capas de un material o una combinación de materiales. El artículo comprende un sustrato y un recubrimiento que comprende una o más capas que cubren una primera superficie del sustrato. Adicionalmente el artículo comprende otro recubrimiento que comprende una o más capas que cubren una segunda superficie del sustrato.

Los recubrimientos en el presente documento pueden servir como barrera contra el agua, es decir, una barrera contra el agua y las sustancias acuosas/que contienen agua, por ejemplo, para proteger el sustrato de líquidos u otra humedad que pueda comprometer la integridad del sustrato y/o la integridad del artículo. Los recubrimientos son termosellables, para adherir diversas porciones del artículo entre sí y/o para mantener una barrera de agua adecuada a lo largo de las costuras o uniones del artículo. Los materiales adecuados para los recubrimientos descritos en el presente documento incluyen, pero no se limitan a, polímeros (incluyendo copolímeros, terpolímeros, tetrapolímeros, etc.), materiales polisacáridos y minerales.

Los recubrimientos según la presente divulgación pueden comprender un solo polímero o una combinación de polímeros. En algunos ejemplos, el recubrimiento puede incluir al menos una capa que no incluya ningún material polimérico.

De acuerdo con la presente divulgación, uno o más de los polímeros son dispersables en agua. Es decir, los polímeros dispersables en agua pueden ser capaces de dispersarse en agua u otro vehículo acuoso, por ejemplo, sin el uso de un dispersante tal como un tensioactivo. Adicionalmente o como alternativa, el vehículo acuoso puede añadirse a polímeros dispersables en agua para formar una dispersión estable. Dicha dispersión estable puede tener una estabilidad de almacenamiento de al menos un mes a temperatura ambiente. Los polímeros dispersables en agua pueden incluir funcionalidad no iónica o aniónica que los hace dispersables en agua. En algunos casos, los polímeros dispersables en agua también pueden incluir polímeros hidrosolubles. Los polímeros dispersables en agua ilustrativos

incluyen polímero de estireno (por ejemplo, polímeros que contienen estireno o basados en estireno, tales como estireno butadieno o látex acrílico de estireno), polímeros de monómero de etileno y un monómero de ácido carboxílico insaturado (por ejemplo, copolímero de etileno y ácido acrílico), tereftalato de polietileno, cualquier derivado de los mismos, cualquier copolímero de los mismos y cualquier combinación de los mismos. En al menos un ejemplo, los

Otros polímeros ilustrativos que pueden usarse en los recubrimientos de este documento son polieterimida y derivados de la misma, que puede aplicarse opcionalmente en forma sustancialmente pura o dispersarse en un disolvente adecuado, tal como un disolvente orgánico, para aplicación.

En algunos casos, el polímero o polímeros pueden formarse a partir de más de un monómero, por ejemplo, de dos, tres, cuatro o más monómeros diferentes. Por ejemplo, el polímero puede ser un copolímero que comprende (está formado por) dos monómeros diferentes. En otro ejemplo, el polímero puede ser un terpolímero que comprende (está formado por) tres monómeros diferentes. En otro ejemplo, el polímero puede ser un tetrapolímero que comprende (está formado por) cuatro monómeros diferentes. En algunos casos, el polímero puede comprender un ionómero, por ejemplo, un polímero que comprende unidades repetidas de unidades repetidas eléctricamente neutras y una fracción de unidades ionizadas. En al menos un ejemplo, el polímero comprende monómeros de alquileo y monómeros de ácidos insaturados. Los monómeros de alquileo ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, monómeros de etileno (por ejemplo, etano), monómeros de propileno (por ejemplo, propeno), monómeros de butileno (por ejemplo, butano), monómeros de pentileno (por ejemplo, penteno), monómero de hexileno (por ejemplo, hexano), monómeros de heptileno (por ejemplo, heptano), monómeros de octileno (por ejemplo, hepteno), monómeros de estireno y combinaciones de los mismos. Los monómeros de ácidos insaturados ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, ácidos carboxílicos insaturados (tales como monómeros de ácido acrílico, monómeros de ácido metacrílico, monómeros de ácido bromoacrílico, monómeros de ácido etilacrílico, monómeros de ácido propilacrílico,

etc.), monómeros de ácido itacónico, monómeros de maleato de hidrógeno y metilo, monómeros de ácido maleico, monómeros de ácido tereftálico, ácidos etilénicamente insaturados, sales de los mismos y combinaciones de los mismos. En los casos en que los monómeros de ácidos insaturados incluyan sales de ácidos insaturados, las sales pueden incluir sales derivadas de álcalis volátiles (tales como, por ejemplo, amoníaco y aminometilpropanol) y sales de ácido carboxílico (por ejemplo, sal de ácido carboxílico de hidróxido de potasio). En al menos un ejemplo, el polímero puede comprender un polímero que contiene estireno o un polímero a base de estireno, tal como estireno butadieno o un derivado del mismo.

Los polímeros ilustrativos que pueden usarse en el presente documento incluyen, pero no se limitan a, copolímeros de etileno/ácido acrílico, copolímeros de etileno/ácido metacrílico, copolímeros de etileno/ácido itacónico, copolímeros de etileno/maleato de metil hidrógeno, copolímeros de etileno/ácido maleico, terpolímeros de etileno/ácido acrílico/metacrilato de metilo, terpolímeros de etileno/ácido acrílico/acrilato de etilo, terpolímeros de etileno/ácido itacónico/metacrilato de metilo, terpolímeros de etileno/maleato de metil hidrógeno/acrilato de etilo, terpolímeros de etileno/ácido acrílico/acetato de vinilo, terpolímeros de etileno/ácido metacrílico/acetato de vinilo, terpolímeros de etileno/ácido acrílico/alcohol vinílico, terpolímeros de etileno/propileno/ácido acrílico, terpolímeros de etileno/acrilamida/ácido acrílico, terpolímeros de etileno/estireno/ácido acrílico, terpolímeros de etileno/ácido metacrílico/acrilonitrilo, terpolímeros de etileno/ácido fumárico/vinil metil éter, terpolímeros de etileno/cloruro de vinilo/ácido acrílico, terpolímeros de etileno/cloruro de vinilideno/ácido acrílico, copolímeros de injerto de polietileno/ácido acrílico, copolímeros de injerto de polietileno/ácido metacrílico, terpolímeros de injerto de etileno/propileno/ácido acrílico polymerizados y combinaciones de los mismos.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el recubrimiento o recubrimientos pueden comprender al menos un copolímero de etileno y un ácido carboxílico insaturado. El monómero o monómeros de ácido carboxílico insaturado pueden comprender, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico o una combinación de los mismos. El copolímero de etileno y ácido carboxílico insaturado puede comprender del 1 % al 50 % de ácido carboxílico insaturado en peso, por ejemplo, del 5 % al 50 %, del 5 % al 30 %, del 10 % al 40 % o del 10 % al 30 % de ácido carboxílico insaturado, en peso del recubrimiento. En al menos un ejemplo, el copolímero de etileno y ácido carboxílico insaturado puede comprender del 5 % al 30 % de ácido carboxílico insaturado en peso, en peso del recubrimiento. En algunos ejemplos, los polímeros pueden ser copolímeros de etileno y ácido acrílico, por ejemplo, copolímeros que comprenden monómeros de etileno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) y monómeros de ácido acrílico ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}_2\text{H}$).

Los polímeros de los recubrimientos descritos en el presente documento pueden tener un punto de fusión deseado, por ejemplo, para proporcionar capacidad de termosellado y/o facilitar la fabricación de los recubrimientos. Por ejemplo, los recubrimientos que comprenden los polímeros pueden termosellarse entre sí cuando se calientan a o por encima de los puntos de fusión de los polímeros. En algunos ejemplos, los polímeros pueden tener un punto de fusión que varía de 50 °C a 200 °C, por ejemplo, de 70 °C a 120 °C, de 80 °C a 100 °C, de 120 °C a 180 °C o de 140 °C a 160 °C. En al menos un ejemplo, el polímero puede tener un punto de fusión que varía de 70 °C a 120 °C.

Los polímeros de los recubrimientos descritos en el presente documento pueden comprender uno o más grupos ácidos. Algunos o todos los grupos ácidos pueden neutralizarse. Por ejemplo, al menos el 20 %, al menos el 40 %, al menos el 60 %, al menos el 80 % o al menos el 90 % de los grupos ácidos del polímero pueden neutralizarse. En

algunos casos, del 10 % al 100 %, del 20 % al 80 %, del 30 % al 70 %, del 40 % al 60 %, del 30 % al 50 % o del 50 % al 70 % de los grupos ácidos del polímero pueden neutralizarse. La neutralización de los grupos ácidos puede ayudar a la dispersión del agua. En algunos ejemplos, los grupos ácidos pueden estar sobreneutralizados, por ejemplo, la cantidad de bases neutralizantes añadidas a los polímeros es superior a la cantidad estequiométrica requerida para la neutralización completa del polímero.

Los grupos ácidos en los polímeros pueden neutralizarse mediante uno o más agentes neutralizantes. Los agentes neutralizantes ilustrativos incluyen sales (por ejemplo, sales de amonio o sales de metales alcalinos tales como sales de sodio o sales de potasio), aminas orgánicas, sales de hidróxido (por ejemplo, hidróxidos de amonio o hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio). Cuando se usa hidróxido de amonio como el agente neutralizante, el amoníaco puede liberarse durante el secado de tal manera que queda una cantidad mínima de sal en el recubrimiento. Esto puede mejorar la resistencia al agua de la película. Cuando se usan sales de metales alcalinos como el agente neutralizante, puede formarse un ionómero con el polímero. Esto puede mejorar la cristalinidad de la película y las propiedades de barrera del recubrimiento.

Los recubrimientos en el presente documento pueden comprender del 0,1 % al 100 % en peso de polímero o polímeros, con respecto al peso total del recubrimiento respectivo. Por ejemplo, el polímero o polímeros pueden estar presentes en el recubrimiento (como una capa o en múltiples capas) en una cantidad que varía del 10 % al 80 %, del 10 % al 70 %, del 10 % al 60 %, del 10 % al 50 % o del 20 % al 40 % en peso del recubrimiento. En algunos ejemplos, el polímero o polímeros pueden estar presentes en los recubrimientos en una cantidad de menos del 10 % en peso, por ejemplo, menos del 5 % en peso del recubrimiento. En algunos ejemplos, los polímeros pueden estar presentes en los recubrimientos en una cantidad de más del 80 % en peso, por ejemplo, más del 90 % o incluso más del 95 %, en peso del recubrimiento.

Además de, o como alternativa a, polímeros, los recubrimientos en el presente documento pueden comprender uno o más materiales de polisacáridos. Por ejemplo, los recubrimientos pueden comprender celulosa. En algunos casos, la celulosa puede estar fibrilada, por ejemplo, microfibrilada o nanofibrilada. Los recubrimientos en el presente documento pueden comprender del 0,1 % al 100 % en peso de material o materiales de polisacárido, con respecto al peso total del recubrimiento respectivo. Por ejemplo, el material o materiales de polisacárido pueden estar presentes en el recubrimiento (como una capa o en múltiples capas) en una cantidad que varía del 10 % al 80 %, del 10 % al 70 %, del 10 % al 60 %, del 10 % al 50 % o del 20 % al 40 % en peso del recubrimiento. En algunos ejemplos, el material o materiales de polisacárido pueden estar presentes en el recubrimiento en una cantidad de menos del 10 %, por ejemplo, menos del 5 % en peso del recubrimiento. En algunos ejemplos, el material o materiales de polisacárido pueden estar presentes en el recubrimiento en una cantidad de más del 80 % en peso, por ejemplo, más del 90 % o más del 95 % en peso del recubrimiento.

Los recubrimientos divulgados en el presente documento pueden comprender uno o más minerales. En algunos ejemplos, el mineral o minerales pueden comprender o derivar de una arcilla natural o sintética. En algunos ejemplos, el mineral o minerales pueden comprender un mineral filosilicato. Los minerales pueden tener un factor de forma adecuado para los recubrimientos. Como se usa en el presente documento, el factor de forma se refiere a una medida de un valor promedio (sobre una base de promedio ponderado) de la relación entre el diámetro medio de partícula y el espesor de partícula para una población de partículas de tamaño y forma variables. El factor de forma puede medirse usando el método y aparato de conductividad eléctrica descritos en la Patente de EE.UU. N.º 5.576.617. En este método, se mide la conductividad eléctrica de una suspensión acuosa totalmente dispersa de las partículas a medida que fluyen a través de un tubo alargado. Las mediciones de la conductividad eléctrica se toman entre (a) un par de electrodos separados uno del otro a lo largo del eje longitudinal del tubo, y (b) un par de electrodos separados uno del otro a lo largo del ancho transversal del tubo. El factor de forma del material particulado se determina a partir de la diferencia entre estas dos mediciones de conductividad. Los factores de forma más altos generalmente describen materiales más laminares. Los minerales pueden tener un factor de forma de al menos 10, al menos 20, al menos 40, al menos 60, al menos 80, al menos 90, al menos 100, al menos 125, al menos 150 o al menos 200. En algunos casos, los minerales pueden tener un factor de forma que varía de 10 a 200, por ejemplo, de 20 a 200, de 20 a 100, de 40 a 100, de 50 a 80, de 50 a 60 o de 40 a 60.

Los minerales ilustrativos que pueden incluirse en los recubrimientos en el presente documento incluyen, pero no se limitan a, caolín, metacaolín, talco, mica, clorita, pirofilita, serpentina y combinaciones de los mismos. En algunos ejemplos, un recubrimiento o una capa de recubrimiento puede comprender solo un mineral, por ejemplo, talco, caolín o mica. Como alternativa, un recubrimiento o una capa de recubrimiento puede comprender una combinación (por ejemplo, una mezcla) de dos o más minerales. Las diferentes capas de un recubrimiento pueden comprender diferentes minerales o combinaciones de minerales. Para capas o recubrimientos que comprenden mezclas de minerales, dos o más minerales pueden molerse o triturarse juntos.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el recubrimiento o recubrimientos pueden comprender talco. El talco puede ser talco macrocristalino, talco microcristalino o una combinación de los mismos. El talco puede ser talco natural, talco sintético o una mezcla de los mismos. El talco natural puede comprender talco derivado de un recurso natural, por ejemplo, depósitos naturales de talco. El talco puede comprender, por ejemplo, silicato de magnesio hidratado de fórmula $\text{Si}_4\text{Mg}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, por ejemplo, dispuestas como una pila de láminas y/o clorito (silicato

de magnesio y aluminio hidratado). Opcionalmente, el talco puede estar asociado a otros minerales, por ejemplo, dolomita.

5 De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el recubrimiento o recubrimientos pueden comprender caolín y/o caolinita. El caolín puede usarse en forma procesada o sin procesar y puede derivar de una fuente natural, por ejemplo, un depósito de arcilla de caolín natural. El caolín puede contener del 50 % al 100 % en peso de caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), por ejemplo, del 50 % al 95 %, del 50 % al 90 %, del 70 % al 100 %, del 70 % al 90 % o del 80 % al 100 %, en peso de caolinita.

10 Los minerales contenidos en el presente documento pueden estar procesados o no procesados. En algunos ejemplos, el mineral o los minerales no se tratan ni se procesan, por ejemplo, permaneciendo en forma del sólido natural, antes de su incorporación al recubrimiento o recubrimientos. En algunos aspectos de la presente divulgación, un mineral o una combinación de minerales pueden procesarse antes de incorporarlos al recubrimiento o recubrimientos, por ejemplo, mediante tratamientos físicos y/o químicos. Por ejemplo, el mineral o minerales pueden blanquearse, por ejemplo, con un agente blanqueador reductor tal como hidrosulfito de sodio. En algunos ejemplos, el mineral o minerales pueden tratarse para eliminar impurezas, por ejemplo, por técnicas de floculación, flotación o separación magnética. Además, por ejemplo, el mineral o minerales pueden estar calcinados. En algunos casos, el mineral o minerales pueden comprender talco calcinado, caolín calcinado o una combinación de los mismos. En algunos casos, el mineral o minerales pueden estar parcialmente calcinados. Por ejemplo, el mineral o minerales pueden comprender talco parcialmente calcinado o caolín parcialmente calcinado (por ejemplo, metacaolín).

25 En algunos ejemplos, el mineral o minerales pueden procesarse mediante una o más etapas de trituración, por ejemplo, molienda o fresado. Puede usarse una ligera trituración de un mineral grueso para lograr una deslaminación adecuada del mismo. La trituración puede realizarse mediante perlas o gránulos de un plástico (por ejemplo, nailon), molienda con arena o cerámica o adyuvante de fresado. Los minerales pueden tratarse mediante un procedimiento de clasificación de tamaño de partícula conocido, por ejemplo, tamizado y centrifugación (o ambos), para obtener partículas que tengan una distribución de tamaño de partícula deseada.

30 Los minerales pueden tener una distribución de tamaño de partícula adecuada para el recubrimiento o recubrimientos. Por ejemplo, los minerales pueden tener un d_{50} de 0,1 μm a 10 μm , por ejemplo, de 0,5 μm a 7,5 μm , de 0,5 μm a 5 μm , de 1,0 a 3,5 μm , de más de 2,0 a 3,5 μm , o de 2,2 a 3,5 μm . Los minerales pueden tener un d_{95} de menos de 10 μm , por ejemplo, menos de 8 μm , menos de 6 μm o menos de 5 μm . Los minerales pueden tener un d_{98} de menos de 20 μm , por ejemplo, menos de 15 μm , menos de 10 μm , menos de 8 μm , menos de 6 μm o menos de 5 μm .

35 La distribución del tamaño de partícula de los minerales descritos en el presente documento puede medirse mediante la sedimentación de minerales en una condición completamente dispersa en un medio acuoso usando una máquina Sedigraph 5100 suministrada por Micromeritics Instruments Corporation, Norcross, Ga., EE.UU. Una máquina de este tipo puede proporcionar mediciones y un gráfico del porcentaje acumulado en peso de partículas que tienen un tamaño, denominado el "diámetro esférico equivalente" (e.s.d., por sus siglas en inglés), menor que los valores de e.s.d. dados. El tamaño medio de partícula d_{50} es el valor determinado de esta manera del e.s.d. de partícula en que hay un 50 % en peso de partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que el valor d_{50} . Los valores d_{95} y d_{98} son los valores determinados de esta manera del e.s.d. de partícula en que hay el 95 % y el 98 % respectivamente en peso de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que el valor d_{95} o d_{98} .

45 Los minerales pueden estar presentes en los recubrimientos en una cantidad que varía del 0,1 % al 100 %, por ejemplo, del 10 % al 90 %, del 30 % al 90 %, del 40 % al 90 %, del 50 % al 90 % o del 60 % al 90 % en peso de los componentes secos del recubrimiento. En un ejemplo, la cantidad de minerales en los recubrimientos puede ser del 40 % al 60 % en peso de los componentes secos del recubrimiento. En otro ejemplo, la cantidad de minerales en los recubrimientos puede ser del 60 % al 70 % en peso de los componentes secos del recubrimiento. En algunos ejemplos, la cantidad de minerales presentes en los recubrimientos puede ser menos del 5 %, por ejemplo, menos del 2 %, menos del 1 % o menos del 0,1 % en peso de los componentes secos del recubrimiento.

55 Los recubrimientos pueden comprender además uno o más aditivos, tales como tensioactivos, promotores de adhesión, diluyentes, reticuladores, ayudas para la retención de agua, modificadores de la viscosidad, espesantes, auxiliares de lubricidad/calandrado, dispersantes, agentes humectantes, antiespumantes/desespumantes, aditivos para mejora de la recolección en seco o húmedo, aditivos para mejorar el frote seco o húmedo y/o la resistencia a la abrasión, aditivos de retención de tinta brillante, agentes blanqueadores ópticos y/o agentes blanqueadores fluorescentes, colorantes, biocidas/agentes de control del deterioro, ayudas para nivelar y nivelar, aditivos resistentes a grasas y aceites, aditivos de resistencia al agua, pigmentos y cualquier combinación de los mismos.

60 Las superficies del sustrato pueden estar cubiertas por un recubrimiento que comprende una o más capas de material o materiales. De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, una superficie del sustrato puede estar cubierta por un recubrimiento que comprende 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más capas. Algunas o todas las superficies del sustrato pueden estar cubiertas parcial o totalmente por un recubrimiento. En algunos ejemplos, un sustrato puede tener dos superficies, una superficie cubierta por al menos 2 o al menos 3 capas de recubrimiento y la otra cubierta por al menos 1 o al menos 2 capas de recubrimiento. En determinados casos, una o más superficies del sustrato no

están cubiertas por ningún recubrimiento.

Un recubrimiento puede comprender una o más capas que cubren continuamente un artículo. Como alternativa y adicionalmente, un recubrimiento puede comprender una o más capas que cubren discontinuamente un artículo, por ejemplo, proporcionando una cobertura parcial o incompleta de la superficie. De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, una o más capas de un recubrimiento pueden estar desprovistas de minerales mientras que otras capas pueden comprender uno o más minerales. En al menos un ejemplo, el sustrato puede tener un recubrimiento que comprende una o más capas que no comprenden ningún mineral. En algunos ejemplos, el recubrimiento o recubrimientos pueden comprender una o más capas que comprenden uno o más minerales. En algunos casos, la cantidad de mineral o minerales en un recubrimiento o una capa de un recubrimiento puede ser del 0,1 % al 100 % en peso del recubrimiento o la capa, por ejemplo, del 0,1 % al 10 %, del 1 % al 20 %, del 10 % al 30 %, del 20 % al 40 %, del 30 % al 50 %, del 40 % al 60 %, del 50 % al 70 %, del 60 % al 80 %, del 70 % al 90 % o del 80 % al 100 % en peso de la cantidad total del recubrimiento o de la capa del recubrimiento.

En algunos ejemplos, un recubrimiento en el presente documento puede comprender una primera capa que comprende un primer polímero y un primer mineral, y una segunda capa que comprende un segundo polímero, que puede ser el mismo o diferente del primer polímero. En algunos casos, la segunda capa puede comprender un segundo mineral, que puede ser el mismo o diferente del primer mineral. La cantidad del segundo mineral en el segundo recubrimiento puede ser menos del 90 % en peso, por ejemplo, menos del 80 %, menos del 60 %, menos del 40 %, menos del 20 %, menos del 10 % o menos del 5 %, o al menos el 20 %, o al menos el 30 %, o al menos el 40 % o al menos el 50 %, en peso de la cantidad del primer mineral en el primer recubrimiento. En al menos una superficie la segunda capa no comprende un mineral. De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, la primera capa puede ser una capa interna y la segunda capa puede ser una capa externa (en relación con la capa interna) en la misma superficie de un sustrato.

Como alternativa, la primera y la segunda capa están en diferentes superficies de un sustrato. Por ejemplo, en los casos en que el artículo sea un recipiente, la primera capa puede estar incluida en un recubrimiento sobre la superficie interior y la segunda capa puede estar incluida en un recubrimiento sobre la superficie exterior del recipiente, cada uno opcionalmente con una capa o capas adicionales.

Los recubrimientos en el presente documento pueden comprender una o más capas de pre-recubrimiento. La capa o capas de pre-recubrimiento pueden estar entre la superficie del sustrato (incluyendo, por ejemplo, adyacente a la superficie del sustrato) y una capa de recubrimiento más externa que forma una superficie del artículo. La capa o capas de pre-recubrimiento pueden ser continuas, por ejemplo, en donde las capas de pre-recubrimiento cubren completamente la superficie del sustrato. Como alternativa, la capa o capas de pre-recubrimiento pueden ser discontinuas, por ejemplo, proporcionando una cobertura incompleta de la superficie del sustrato. En algunos ejemplos, el artículo puede comprender una capa de pre-recubrimiento en contacto directo con una superficie del sustrato. En estos casos, la capa de pre-recubrimiento puede estar sobre la superficie. Como alternativa o adicionalmente, al menos una parte de la capa de pre-recubrimiento puede penetrar una distancia en el espesor de un sustrato, por ejemplo, dentro del 0,1 % al 100 %, por ejemplo, del 10 % al 50 %, del 40 % al 80 %, del 50 % al 90 %, o del 60 % al 100 % del espesor del sustrato.

La capa o capas de pre-recubrimiento pueden comprender uno o más polímeros, que pueden ser diferentes de, o los mismos que, el material o materiales en otras capas del recubrimiento. Adicionalmente o como alternativa, la capa o capas de pre-recubrimiento pueden comprender uno o más materiales de polisacárido, tales como celulosa. La capa o capas de pre-recubrimiento pueden comprender además uno o más minerales, que pueden ser diferentes o iguales a los minerales de otras capas del recubrimiento. En un ejemplo, la capa de pre-recubrimiento puede comprender un polímero de estireno (por ejemplo, copolímero de estireno butadieno) y caolín, por ejemplo, el 50 % en peso de caolín y el 50 % en peso de estireno butadieno, en peso de la capa de pre-recubrimiento.

Los recubrimientos en el presente documento pueden tener un peso de recubrimiento seco deseado, por ejemplo, para proporcionar una barrera suficiente. En algunos ejemplos, los recubrimientos pueden tener un peso de recubrimiento seco de 0,1 gramos por metro cuadrado (g/m^2) a $3,0 \text{ g/m}^2$, por ejemplo, de $0,5 \text{ g/m}^2$ a $3,0 \text{ g/m}^2$, de $0,5 \text{ g/m}^2$ a $2,0 \text{ g/m}^2$, de $0,5 \text{ g/m}^2$ a $1,0 \text{ g/m}^2$, de $1,0 \text{ g/m}^2$ a $3,0 \text{ g/m}^2$ o de $1,0 \text{ g/m}^2$ a $2,0 \text{ g/m}^2$. En algunos casos, los recubrimientos en el presente documento pueden tener un peso de recubrimiento seco de al menos $0,1 \text{ g/m}^2$, al menos $0,5 \text{ g/m}^2$, al menos $1,0 \text{ g/m}^2$, y hasta $3,0 \text{ g/m}^2$ o $2,0 \text{ g/m}^2$ o $1,0 \text{ g/m}^2$. En algunos casos, los recubrimientos en el presente documento pueden tener un peso de recubrimiento seco de aproximadamente $0,5 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $0,8 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $1,0 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $1,2 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $1,4 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $1,6 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $1,8 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $2,0 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $2,2 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $2,4 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $2,6 \text{ g/m}^2$, aproximadamente $2,8 \text{ g/m}^2$ o aproximadamente $3,0 \text{ g/m}^2$. En otros ejemplos, los recubrimientos pueden tener un peso de recubrimiento seco que varía de $1,0 \text{ g/m}^2$ a $10,0 \text{ g/m}^2$, por ejemplo, de $1,0 \text{ g/m}^2$ a $9,0 \text{ g/m}^2$, de $3,0 \text{ g/m}^2$ a $8,0 \text{ g/m}^2$, de $3,0 \text{ g/m}^2$ a $6,0 \text{ g/m}^2$, de $5,0 \text{ g/m}^2$ a $8,0 \text{ g/m}^2$ o de $4,0 \text{ g/m}^2$ a $6,0 \text{ g/m}^2$. En algunos casos, los recubrimientos en el presente documento pueden tener un peso de recubrimiento seco de al menos $1,0 \text{ g/m}^2$ o al menos $3,0 \text{ g/m}^2$ o al menos $4,0 \text{ g/m}^2$ o al menos $5,0 \text{ g/m}^2$; y hasta $6,0 \text{ g/m}^2$ u $8,0 \text{ g/m}^2$ o $9,0 \text{ g/m}^2$ o $10,0 \text{ g/m}^2$. En algunos ejemplos, dichos recubrimientos pueden cubrir al menos una parte, por ejemplo, la totalidad, de una superficie de un sustrato. Diferentes superficies de un sustrato pueden tener diferentes cantidades de

recubrimientos (diferentes pesos de recubrimiento seco).

Los recubrimientos en el presente documento pueden tener un espesor promedio deseado. Por ejemplo, un recubrimiento puede tener un espesor que varía de 0,1 μm a 10,0 μm , preferentemente de 1,0 μm a 10,0 μm , de 2,0 μm a 9,0 μm , de 4,0 μm a 8,0 μm o de 5,0 μm a 7,0 μm .

Los recubrimientos pueden tener características que proporcionen barreras, por ejemplo, barreras acuosas y/o gaseosas para los sustratos recubiertos. En estos casos, los recubrimientos pueden reducir o prevenir la permeación de gases, vapores y/o líquidos a través de los recubrimientos. Por ejemplo, los recubrimientos pueden reducir o prevenir la permeación de una solución acuosa (por ejemplo, agua, alimentos a base de agua, bebidas a base de agua) o humedad a través de los recubrimientos.

Los recubrimientos en el presente documento pueden tener una capacidad de absorción de agua deseada. La capacidad de absorción de agua de los recubrimientos puede medirse mediante valores Cobb, que puede referirse a la absorción de agua (en peso de agua por unidad de área) de una muestra. En algunos ejemplos, los valores Cobb de los recubrimientos pueden determinarse mediante el siguiente procedimiento: 1) pesar una muestra; 2) colocar la muestra en un recipiente; 3) llenar el recipiente con agua; 4) esperar durante un periodo de tiempo, por ejemplo, aproximadamente 30 minutos; 5) escurrir el agua; y 6) pesar la muestra. A continuación, el valor Cobb se calcula restando el peso inicial de la muestra del peso final de la muestra y a continuación dividiéndolo por el área de la muestra cubierta por el agua. En algunos ejemplos, los recubrimientos pueden tener un valor Cobb de menos de 30 g/m^2 , menos de 25 g/m^2 , menos de 20 g/m^2 , menos de 10 g/m^2 , menos de 5 g/m^2 o menos de 2 g/m^2 . En algunos casos, el valor Cobb de los recubrimientos puede medirse según la norma TAPPI T441 con una duración de 1 minuto.

De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, los recubrimientos pueden configurarse para servir como una barrera acuosa dentro de ciertos intervalos de temperatura. Por ejemplo, los recubrimientos del artículo pueden configurarse para servir como barrera contra sustancias frías, por ejemplo, a una temperatura menor de o igual a 20 °C, tales como de -20 °C a 20 °C, de -10 °C a 20 °C, de -10 °C a 10 °C, de -10 °C a 5 °C, de -10 °C a 0 °C o de -5 °C a 5 °C. En tales casos, los recubrimientos pueden proporcionar una barrera adecuada contra sustancias, por ejemplo, líquidos, sólidos, o líquidos y sólidos, contenidas dentro del artículo, así como una barrera adecuada contra la condensación que pueda acumularse en otras superficies del artículo. Estos recubrimientos también pueden ser adecuados como barreras contra sustancias a temperatura ambiente, tibias y/o calientes.

Los sustratos recubiertos y los artículos que comprenden dichos sustratos recubiertos en el presente documento pueden ser reciclables. En los casos en que los sustratos comprendan papel, los artículos pueden volver a convertirse en pasta parcial o totalmente. En algunos ejemplos, del 50 % al 100 %, por ejemplo, del 60 % al 100 %, del 70 % al 100 %, del 80 % al 100 %, del 90 % al 100 %, del 85 % al 95 %, del 90 % a aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 87 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 % o al menos el 98 % del peso de un artículo divulgado en el presente documento puede reciclarse (por ejemplo, volverse a convertir en pasta). El porcentaje del artículo que puede reciclarse o volver a convertirse en pasta puede probarse mediante los métodos descritos en *Voluntary Standard For Repulping and Recycling Corrugated Fiberboard Treated to Improve Its Performance in the Presence of Water and Water Vapor* (Rev. 15 de agosto de 2013) por the Fiber Box Association. En algunos ejemplos, el porcentaje del artículo que puede volver a convertirse en pasta puede medirse usando un repulador AMC Maelstom. En dichos casos, 110 gramos del artículo, cortado en cuadrados de 2,54 x 2,54 cm (1"x1"), pueden añadirse al repulador que contiene 2895 gramos de agua (pH de 6,5 $\pm$ 0,5, 50 °C), dejarse a remojo durante 15 minutos y a continuación vuelve a convertirse en pasta durante 30 minutos. Una alícuota de 300 ml de la suspensión vuelta a convertir en pasta puede tamizarse a través de un tamiz plano vibratorio (ranura de 15,2 mm - 0,006"). Los rechazos (atrapados por el tamiz) y las fibras aceptadas pueden recogerse, secarse y pesarse. El porcentaje de aceptaciones puede calcularse en función de los pesos de las aceptaciones y los rechazos, siendo el 100 % de capacidad de volver a convertir en pasta completa.

Los recubrimientos y artículos en el presente documento pueden prepararse aplicando una o más dispersiones acuosas a un sustrato. Por ejemplo, los métodos de fabricación de artículos de acuerdo con la presente divulgación pueden comprender la formación de uno o más recubrimientos sobre una o más superficies de un sustrato, por ejemplo, aplicando una dispersión acuosa a cada superficie. La dispersión o dispersiones acuosas pueden tener diferentes composiciones químicas y aplicarse a una o más superficies del sustrato para formar una o más capas.

Los minerales pueden estar en suspensiones acuosas antes de su incorporación a los recubrimientos. Las dispersiones acuosas pueden prepararse combinando (por ejemplo, mezclando) materiales de recubrimiento, por ejemplo, polímeros, minerales y/u otros aditivos con agua o un medio acuoso. Las dispersiones acuosas pueden tener una viscosidad adecuada para aplicarse mediante una máquina de recubrimiento. La viscosidad de las dispersiones acuosas puede variar de 100 centipoise (cP; 1cP = 1 mPa.s) a 2500 cP, de 100 cP a 500 cP, de 500 cP a 1000 cP, de 1000 cP a 2000 cP o de 1500 cP a 2500 cP. En algunos ejemplos, la viscosidad de las dispersiones acuosas puede ser la viscosidad Brookfield medida usando un viscosímetro LV DV-E y un husillo número 3, a 23 °C y 100 rpm.

Las dispersiones acuosas pueden ser suspensiones o dispersiones que comprenden componentes sólidos. Las dispersiones acuosas pueden comprender componentes sólidos en una cantidad adecuada para aplicarse mediante

una máquina de recubrimiento. Por ejemplo, las dispersiones acuosas pueden comprender componentes sólidos en una proporción que varía del 30 % al 70 %, del 35 % al 65 %, del 40 % al 60 % o del 45 % al 55 % en peso de la dispersión acuosa total.

- 5 Las suspensiones acuosas o no acuosas que contienen los minerales pueden tener un contenido de sólidos que varía del 40 % al 90 %, del 50 % al 80 %, del 50 % al 70 %, del 60 % al 70 % o del 50 % al 60 % en peso de las suspensiones.

- 10 En algunos ejemplos, los métodos pueden comprender la aplicación de una primera dispersión acuosa para formar una primera capa, una segunda dispersión acuosa para formar una segunda capa y una tercera dispersión para formar una tercera capa. La primera dispersión acuosa puede aplicarse antes de la segunda dispersión acuosa. En estos casos, cuando la primera y la segunda dispersiones acuosas se aplican a la misma superficie, la primera dispersión acuosa puede formar una capa interna y la segunda dispersión acuosa puede formar una capa externa. En algunos casos, la tercera capa puede ser una capa pre-recubierta. En estos casos, la tercera dispersión acuosa puede aplicarse antes de la primera y la segunda dispersiones acuosas sobre la misma superficie.

- 20 En algunos ejemplos, el método para fabricar artículos según la presente divulgación puede comprender una o más de las siguientes etapas: 1) formar un primer recubrimiento sobre una primera superficie de un sustrato aplicando una primera dispersión acuosa que comprende un primer polímero y un mineral, y aplicando una segunda dispersión acuosa que comprende el primer polímero sin el mineral; y 2) formar un segundo recubrimiento sobre una segunda superficie del sustrato aplicando una dispersión acuosa que comprende un segundo polímero. En estos casos, la formación del recubrimiento sobre la primera superficie puede comprender la aplicación de una primera dispersión acuosa que comprende el primer polímero y el mineral para formar una capa interna; y aplicar a la capa interna una segunda dispersión acuosa que comprende el primer polímero sin el mineral para formar una capa externa. Como se usa en el presente documento, una capa interna de una superficie se refiere a una capa que está más cerca de la superficie del sustrato en comparación con una capa externa de un recubrimiento. En algunos casos, la formación del recubrimiento sobre la primera superficie puede comprender además la aplicación de una o más capa o capas de pre-recubrimiento antes de aplicar la primera y la segunda dispersiones acuosas. La capa o capas de pre-recubrimiento pueden estar entre la superficie del sustrato y otra capa (por ejemplo, la capa interna) del recubrimiento. En algunos ejemplos, la capa o capas de pre-recubrimiento pueden comprender un polímero y un mineral.

- 35 Las dispersiones acuosas pueden aplicarse al sustrato mediante diversas técnicas, por ejemplo, mediante recubrimiento por pulverización, recubrimiento por cortina, recubrimiento por cuchilla, recubrimiento con una máquina de recubrimiento por rodillos o una máquina de recubrimiento por huecogrado, recubrimiento con brocha, inmersión, recubrimiento flexográfico, recubrimiento de película, o recubrimiento de varilla. En algunos ejemplos, las dispersiones acuosas aplicadas pueden secarse (por ejemplo, mediante calor) para formar recubrimientos sólidos una vez aplicadas al sustrato. En algunos casos, las dispersiones acuosas pueden aplicarse al sustrato por vía tópica.

- 40 De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el proceso puede realizarse mediante una máquina de recubrimiento. Dicha máquina de recubrimiento puede comprender un aplicador para aplicar las dispersiones acuosas descritas en el presente documento o a un sustrato y, opcionalmente, un dispositivo de medición para garantizar que se aplica un nivel correcto de dispersiones acuosas. Los recubrimientos pueden añadirse mediante un cabezal de recubrimiento en una estación de recubrimiento. Una máquina de recubrimiento que aplica un recubrimiento en cada lado del papel puede tener una cierta cantidad de cabezales de recubrimiento, dependiendo del número de capas de recubrimiento aplicadas en cada lado. Algunos cabezales de recubrimiento recubren solo un lado a la vez. Otros cabezales de recubrimiento, por ejemplo, aquellos en recubridores de rodillos (por ejemplo, prensas de película, rodillos de puerta y prensas de tamaño) pueden ser capaces de recubrir dos lados en una pasada.

- 50 Las máquinas de recubrimiento ilustrativas que pueden usarse para fabricar los artículos incluyen recubridoras con cuchillas de aire, recubridores de cuchillas, recubridores de varillas, recubridores de barras, recubridoras multicabezal, recubridoras de rodillos, recubridores de rodillos o cuchillas, recubridores de fundición, recubridores de laboratorio, recubridoras por huecogrado, recubridora por contacto leve, sistemas de aplicación de líquidos, recubridores de rodillos inversos, recubridoras de cortina y recubridoras por pulverización. En algunos ejemplos, las dispersiones acuosas pueden aplicarse a un sustrato mediante impresión, por ejemplo, impresión por transferencia, impresión flexográfica o impresión por rotogrado. Este proceso de impresión puede permitir que los recubrimientos se apliquen a áreas especificadas sobre el sustrato.

- 60 En algunos ejemplos, los métodos en el presente documento pueden comprender la fabricación de recipientes usando los artículos (por ejemplo, papel u otros materiales en láminas) con los recubrimientos divulgados en el presente documento. Los recipientes podrán fabricarse en máquinas de fabricación automatizadas. Por ejemplo, el papel con los recubrimientos en el presente documento puede usarse para fabricar vasos de papel en líneas de conversión de vasos de alta velocidad. Cuando se procesa en dichas máquinas, los recubrimientos pueden inhibir o impedir el bloqueo o la interrupción del funcionamiento de la máquina. El término "bloqueo" generalmente se refiere a cuando un sustrato recubierto se adhiere a sí mismo, a otro sustrato, a partes de equipos y/u otras superficies, por ejemplo, durante la fabricación. El bloqueo puede inhibir o incluso impedir que se lleve a cabo la producción. Por ejemplo, el bloqueo puede provocar que el papel recubierto u otros sustratos recubiertos se enrollen sobre sí mismos y/o sobre

partes de la maquinaria. Por ejemplo, los recubrimientos pueden provocar que no se adhieran bien o que se adhieran poco a varias partes de la máquina. La presente divulgación puede prever una configuración durante la fabricación que evite o minimice de otro modo el bloqueo, por ejemplo, la adherencia a la maquinaria y/u otros sustratos. Por ejemplo, los artículos recubiertos divulgados en el presente documento pueden avanzar a través de un proceso de fabricación/conversión/impresión de papel de tal manera que una superficie del artículo recubierto (por ejemplo, la superficie más externa) entra en contacto con superficies de la maquinaria y/u otro sustrato sin adhesión, o con una adhesión limitada. Los sustratos recubiertos en el presente documento pueden lograr un efecto sin bloqueo y al mismo tiempo proporcionar un sellado térmico suficientemente fuerte.

Los métodos para fabricar los artículos descritos en el presente documento pueden comprender adherir una porción de un recubrimiento con una porción de otro recubrimiento. Los dos recubrimientos pueden estar en diferentes superficies del mismo sustrato o en diferentes sustratos. En otros casos, los métodos pueden comprender adherir múltiples porciones de un recubrimiento. De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, la adhesión puede realizarse mediante termosellado. Por ejemplo, el artículo puede ser una taza que comprende un primer sustrato que forma el lado del vaso y un segundo sustrato que forma la base del vaso. El lado y la base del vaso pueden conectarse mediante recubrimientos de termosellado en los dos sustratos, que puede proporcionar una barrera contra el líquido o la humedad que llega a los sustratos, incluso a lo largo de las costuras o uniones del vaso.

Un artículo ilustrativo **100** de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, un vaso adecuado para contener una bebida, se muestra en las **FIG. 1A-1C**. La **FIG. 1A** muestra una vista en perspectiva del exterior del vaso **100** formado por dos sustratos recubiertos: un sustrato **120** inferior recubierto y un sustrato **115** lateral recubierto. Ambos sustratos pueden comprender papel, por ejemplo, con recubrimientos en las superficies internas y externas del papel. El vaso **100** tiene una primera costura **130** donde el sustrato **120** inferior recubierto se une al sustrato **115** lateral recubierto, y una segunda costura **140** donde los extremos del sustrato **115** lateral recubierto están unidos entre sí.

La **FIG. 1B** muestra una vista en sección transversal de la primera costura **130** que une porciones del sustrato **120** inferior recubierto y el sustrato **115** lateral recubierto. Como se muestra, el sustrato **120** inferior recubierto del vaso **100** está formado por el sustrato **116** que tiene el primer recubrimiento **117** que forma la superficie exterior del sustrato **120** inferior recubierto y un segundo recubrimiento **118** que forma la superficie interna del sustrato **120** inferior recubierto del vaso **100**. El sustrato **115** lateral recubierto del vaso **100** está formado por el sustrato **110** que tiene el primer recubrimiento **112** que forma la superficie lateral exterior del sustrato **115** lateral recubierto del vaso **100** y una segunda capa **114** que forma la superficie del lado interior del sustrato **115** lateral recubierto del vaso **100**. Los diversos recubrimientos **117**, **118**, **112**, **114** puede comprender los mismos o diferentes materiales como se describen en el presente documento. El recubrimiento **114** en la superficie interior del sustrato **110** está termosellado con 1) el recubrimiento **118** en la superficie interna del sustrato inferior **116** en la región de termosellado **131** y 2) el recubrimiento **117** en la superficie exterior del sustrato inferior **116** en la región de termosellado **132**. La **FIG. 1C** muestra una vista en sección transversal de la segunda costura **141** que une porciones del sustrato **115** lateral recubierto. Los recubrimientos **114**, **112** en superficies internas y externas, respectivamente, del sustrato lateral **110** están termosellados en los extremos del sustrato lateral **110**.

El termosellado puede realizarse aplicando (por ejemplo, a presión) calor sobre los recubrimientos con uno o más polímeros, en que la temperatura es igual o superior al punto de fusión del uno o más polímeros. En algunos ejemplos, el termosellado puede realizarse mediante una termoselladora, por ejemplo, una termoselladora en una máquina para fabricar vasos de papel. Los artículos sellados pueden exhibir una resistencia de sellado deseada, consiguiendo resultados adecuados en el desgarro de las fibras.

La **FIG. 2** muestra una configuración ilustrativa de recubrimientos o sistema de recubrimiento que pueden usarse en un artículo tal como el vaso **100**, de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación. Mostrado en sección transversal en la **FIG. 2**, el sistema **200** de recubrimiento comprende un sustrato **210** con dos superficies. La primera superficie está cubierta por el recubrimiento **220**. El recubrimiento **220** comprende tres capas (capas **221**, **222** y **223**). La capa **221**, por ejemplo, puede ser una capa de termosellado (por ejemplo, que comprende material o materiales termosellables), la capa **222** puede ser una capa de barrera contra el agua (por ejemplo, que proporciona resistencia al agua y/u otros materiales acuosos o a la humedad, opcionalmente en combinación con otra capa o capas), y la capa **223** puede ser una capa de pre-recubrimiento como se describe en el presente documento. Por ejemplo, la capa **221** puede comprender uno o más polímeros termosellables (con o sin mineral o minerales), la capa **222** puede comprender al menos un polímero y al menos un mineral y la capa **223** puede comprender al menos un material polimérico y/o polisacárido, opcionalmente con uno o más minerales.

Aún haciendo referencia a la **FIG. 2**, la segunda superficie del sustrato **210** está cubierta por el recubrimiento **230**. El recubrimiento **230** comprende dos capas (capas **231** y **232**). La capa **231** puede comprender una capa de pre-recubrimiento, como se describe en el presente documento, y la capa **232** puede comprender una capa de barrera de agua (por ejemplo, proporcionando un efecto de resistencia al agua/humedad como se analizó en relación con la capa **222** anteriormente). Por ejemplo, la capa **231** puede comprender al menos un material polimérico y/o polisacárido, opcionalmente con uno o más minerales, y la capa **232** puede comprender uno o más polímeros termosellables (con o sin minerales). En los casos en que el sustrato **210** está diseñado para termosellarse a sí mismo, las capas más externas (capas **232** y **221**) pueden termosellarse juntas.

En al menos un ejemplo, ambas capas termoselladas **221** y **232** puede comprender el mismo polímero termosellable, por ejemplo, ácido etilenacrílico, o un derivado del mismo, opcionalmente con uno o más aditivos tales como agentes de control de viscosidad, agentes controladores de pH y/o agentes controladores de bacterias. Las capas **232** y **221** pueden configurarse para evitar bloquearse entre sí. Por ejemplo, la capa **221** puede contener ácido etilenacrílico sin ningún contenido mineral, mientras que la capa **232** puede comprender ácido etilenacrílico y un mineral, tal como talco. Por ejemplo, la capa **232** puede comprender aproximadamente el 65 % (en peso) de talco de alta relación de aspecto y aproximadamente el 35 % (en peso) de ácido etilenacrílico. La capa **222** también puede comprender un polímero y un mineral y, en algunos casos, puede tener la misma composición química que la capa **232**, por ejemplo, actuando como capas de barrera contra el agua. Cada una de las capas **231** y **223** de pre-recubrimiento puede comprender un polímero, tal como látex de estireno butadieno o un polisacárido, tal como celulosa microfibrilada o nanofibrilada. Las capas **231**, **223** de pre-recubrimiento pueden comprender además un mineral, por ejemplo, caolín. En al menos un ejemplo, las capas de pre-recubrimiento pueden comprender aproximadamente el 50 % (en peso) de caolín y aproximadamente el 50 % (en peso) de látex de estireno butadieno. Se entiende que estos materiales y cantidades de materiales son solo ilustrativos, y otras combinaciones de materiales y capas están abarcadas por la presente divulgación.

El ejemplo de sistema de recubrimiento mostrado en la **FIG. 2** puede ser útil para contener líquidos acuosos o sólidos (por ejemplo, sólidos que contienen agua, tales como hielo o helado) a diversas temperaturas, incluyendo líquidos fríos, a temperatura ambiente, templados y calientes. Cuando se usa para contener líquidos fríos, el recubrimiento que forma la superficie más externa del recipiente (por ejemplo, recubrimiento **230**) puede ser útil para proteger contra la condensación.

Mientras que las **FIG. 1A-1C** y **2** ilustran ejemplos de artículos y sistemas de recubrimiento, se entiende que la presente divulgación incluye artículos y sistemas de recubrimiento adicionales.

Ejemplos

Las suspensiones de talco se prepararon añadiendo inicialmente talco a un medio acuoso en alto cizallamiento (aproximadamente 2000 rpm) y continuando la dispersión a alto cizallamiento a aproximadamente 2500 rpm durante 20 a 30 minutos. El medio acuoso comprendía suficiente agua para obtener un contenido final de sólidos de aproximadamente el 48 % en peso. El pH del medio acuoso se ajustó a 9,5 usando NaOH. El medio acuoso también comprendía aproximadamente el 0,3 % de dispersante de poliácido (dispersante seco basado en el peso seco de talco). La viscosidad final fue de aproximadamente 60 mPa.s Brookfield 100 rpm Husillo 5. Las composiciones de recubrimiento se prepararon mezclando porciones de la suspensión de talco con una dispersión acuosa de un aglutinante de polímero de ácido acrílico y etileno (Michelman MP4990R) para obtener composiciones con diferentes relaciones de peso de talco seco y polímero; 10:90, 30:70, 50:50, 70:30.

Se prepararon cartones para vasos de prueba (núcleo CTMP con capas externas de pasta química) y se evaluaron para determinar su efectividad de bloqueo y termosellado, como se describe a continuación. Se prepararon y se evaluaron cinco tableros de prueba para cada uno de los resultados de bloqueo y termosellado mostrados en las Tablas 3 y 4. Los resultados de las Tablas 3 y 4 son los resultados modales de las cinco pruebas realizadas para cada uno.

Las composiciones de recubrimiento se usaron a continuación para recubrir un cartón para vasos (núcleo CTMP con capas externas de pasta química) que fue recubierto previamente en cada lado con un peso de recubrimiento de 6 - 8 g/m² con una composición de pre-recubrimiento que comprendía 15 pph de látex de estireno butadieno (SB) y caolín que tenía al menos un 75 % de partículas más pequeñas que 2 µm y un factor de forma de alrededor de 20. Los recubrimientos se aplicaron usando una barra de alambre enrollada (K Bar) seleccionada para proporcionar el peso de recubrimiento deseado. La composición de recubrimiento se colocó delante de la barra sobre un sustrato no absorbente y la barra se deslizó por el sustrato, cubriéndolo uniformemente. A continuación se aplicó aire caliente a la superficie para secar el recubrimiento. El peso del recubrimiento (g/m²) se determinó pesando una muestra de papel recubierto y comparándolo con el peso de una muestra de papel sin recubrimiento. Tanto el papel estucado como el no estucado se acondicionaron a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Tanto para la evaluación del sellado térmico como del bloqueo, se usó una termoselladora de barra caliente HM-91 con un controlador Arctic (sistema avanzado de control de impulsos en tiempo real). Ambas mordazas del sellador térmico se calentaron y se accionaron mediante solenoide para proporcionar una fuerza constante, las mordazas estaban cubiertas con tela de vidrio recubierta de PTFE, el ancho de sellado fue de 6 mm.

Las muestras de prueba consisten en dos piezas de cartón recubierto, cuyos lados recubiertos (pieza A y pieza B) en evaluación (caras) se juntaron (cara con cara). Las muestras no se precalentaron, la muestra se coloca entre las mordazas abiertas, las mordazas se juntan a una temperatura determinada y durante un tiempo determinado, después de abrir las mordazas, se retiran las muestras y se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 30 minutos antes de romper el sello entre las dos placas recubiertas durante la evaluación posterior. La evaluación y clasificación de la calidad del sello se realiza mediante la observación del fallo del sello.

ES 3 028 914 T3

Prueba de termosellado

5 Las muestras de prueba se termosellaron a una temperatura de 130 °C +/- 1 °C durante 0,2 segundos. Los criterios para la evaluación de la resistencia del sellado se muestran a continuación en la Tabla 1.

Esta es una evaluación de la calidad del sello donde los mejores sellos logran un valor mayor.

10 Los resultados modales se muestran en la Tabla 3 a continuación.

TABLA 1

0	SIN SELLO
1	ADHERENCIA DÉBIL
2	ADHERIDO PERO SIN DESGARRO
3	>1 % DESGARRO DE FIBRA a <50 % DESGARRO DE FIBRA
4	>50 % DESGARRO DE FIBRA a <100 % DESGARRO DE FIBRA
5	100 % DESGARRO DE FIBRA

Prueba de bloqueo

15 Las muestras de prueba se sometieron a una temperatura de 50 °C +/- 3 °C durante 25 segundos. Los criterios de evaluación del bloqueo se muestran a continuación en la Tabla 2. Esta es una evaluación del bloqueo, en estas condiciones, las muestras no deben bloquearse ni sellarse, por lo que los sellados más deficientes tienen valores más altos. Los resultados modales se muestran en la Tabla 4 a continuación.

20

TABLA 2

0	>80 % DESGARRO DE FIBRA
1	>1 % a <80 % DESGARRO DE FIBRA
2	ADHERENCIA FUERTE PICO DE RECUBRIMIENTO
3	ADHERENCIA MEDIA PICO DE RECUBRIMIENTO
4	ADHERENCIA DÉBIL SIN PICO DE RECUBRIMIENTO
5	ADHERENCIA NULA O MUY DÉBIL

TABLA 3

Resultados modales de la evaluación del termosellado					
Pieza B Polímero: Talco relación en peso @ Peso del recubrimiento de 10 - 12 g/m ²	Pieza A polímero : talco, relación en peso @ Peso del recubrimiento de 10 - 12 g/m ²				
	100 : 0	90 : 10	70 : 30	50 : 50	30 : 70
100 : 0	5	5	5	5	5
90 : 10		5	5	5	5
70 : 30			5	5	2
50 : 50				2	2
30 : 70					1

TABLA 4

Resultados modales de evaluación de bloqueo					
Pieza B	Pieza A polímero : talco, relación en peso con un peso de recubrimiento de 10 - 12 g/m ²				
	100 : 0	90 : 10	70 : 30	50 : 50	30 : 70
Polímero: Talco relación en peso @ Peso del recubrimiento de 10 - 12 g/m ²					
100 : 0	0	0	0	0	0
90 : 10		0	0	0	3
70 : 30			0	0	3
50 : 50				0	3
30 : 70					5

5 Los artículos recubiertos divulgados en el presente documento pueden incluir o usarse para fabricar una diversidad de productos, por ejemplo, productos en los que se desea resistencia al agua, resistencia al calor, resistencia a la grasa y/o capacidad de termosellado. Los productos ilustrativos incluyen vasos, placas, boles, recipientes para alimentos tales como envoltorios de alimentos (por ejemplo, sándwiches), papel de carnicero, cajas de cartón con tapa a dos aguas, cajas de cartón plegables, bolsas de papel, productos de papel moldeado, envolturas de mantequilla/margarina, cajas y sacos de comida para mascotas, bolsas de papel multicapa, bolsas de basura para césped, pañales y materiales compuestos.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo que comprende:

5 al menos un sustrato que tiene una primera superficie y una segunda superficie;
un primer recubrimiento que cubre la primera superficie del al menos un sustrato, comprendiendo el primer recubrimiento:

al menos una capa que comprende un primer polímero dispersable en agua y un mineral; y

10 al menos una capa que comprende el primer polímero sin el mineral; y

un segundo recubrimiento que cubre la segunda superficie del al menos un sustrato, comprendiendo el segundo recubrimiento un segundo polímero;

15 en donde al menos uno del primer polímero o del segundo polímero comprende un copolímero formado por al menos dos monómeros,

en donde los al menos dos monómeros incluyen etileno y un monómero de ácido carboxílico insaturado, y

en donde el primer recubrimiento es capaz de formar un sellado térmico con el segundo recubrimiento, opcionalmente en donde el primer recubrimiento comprende del 10 % al 80 % del primer polímero, en peso del primer recubrimiento.

20 2. El artículo de la reivindicación 1, en donde el monómero de ácido carboxílico insaturado se elige de ácido acrílico y ácido metacrílico.

3. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una capa más externa de uno del primer recubrimiento o del segundo recubrimiento comprende un mineral, y una capa más externa del otro del primer recubrimiento o del segundo recubrimiento no contiene un mineral, y/o en donde el mineral comprende un mineral de filosilicato.

4. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el mineral comprende talco, caolín, mica o una combinación de los mismos.

30 5. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una capa del primer recubrimiento que comprende el primer polímero sin el mineral es una capa más externa del primer recubrimiento.

6. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno del primer recubrimiento o el segundo recubrimiento comprende al menos una capa de pre-recubrimiento que comprende celulosa o un tercer polímero, opcionalmente en donde el tercer polímero comprende un copolímero que contiene estireno, o el tercer polímero es el mismo que al menos uno del primer polímero o el segundo polímero, y/o en donde la al menos una capa de pre-recubrimiento comprende además un mineral.

40 7. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo recubrimiento comprende además un mineral que es el mismo o diferente que el mineral del primer recubrimiento, y en donde una cantidad total del mineral del segundo recubrimiento es menor o igual al 80 % de una cantidad total del mineral del primer recubrimiento, en donde el mineral del segundo recubrimiento puede comprender un mineral de filosilicato.

45 8. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer polímero es el mismo que el segundo polímero o un derivado del mismo, y/o en donde el al menos un sustrato comprende papel.

9. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde (i) el artículo es un recipiente termosellado, siendo la primera superficie del al menos un sustrato una superficie interior del recipiente, y siendo la segunda superficie del al menos un sustrato una superficie exterior del recipiente, o (ii) en donde el artículo es un recipiente termosellado, siendo la primera superficie del al menos un sustrato una superficie exterior del recipiente, y siendo la segunda superficie del al menos un sustrato una superficie interior del recipiente, además en donde en (i) o (ii) el recipiente termosellado puede estar configurado para contener un líquido, un sólido o tanto un líquido como un sólido a una temperatura de menos de 20 °C.

55 10. Un método para fabricar un artículo, comprendiendo el método:

formar un primer recubrimiento sobre una primera superficie de un sustrato:

60 aplicando una primera dispersión acuosa que comprende un primer polímero y un mineral; y

aplicar una segunda dispersión acuosa que comprende el primer polímero sin el mineral; y

formar un segundo recubrimiento sobre una segunda superficie del sustrato mediante la aplicación de una dispersión acuosa que comprende un segundo polímero que es el mismo o diferente del primer polímero;

en donde el primer recubrimiento es capaz de formar un sellado térmico con el segundo recubrimiento, y

65 en donde al menos uno del primer polímero o del segundo polímero comprende un copolímero formado por al menos dos monómeros, en donde los al menos dos monómeros incluyen etileno y un monómero de ácido

carboxílico insaturado.

- 5 11. El método de la reivindicación 10, en donde (i) formar el primer recubrimiento comprende aplicar la primera dispersión acuosa antes de aplicar la segunda dispersión acuosa, o (ii) formar el primer recubrimiento comprende además:
antes de aplicar la primera dispersión acuosa, aplicar una tercera dispersión acuosa que comprende un tercer polímero diferente del primer polímero para formar una capa de pre-recubrimiento sobre la primera superficie.
- 10 12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en donde la formación del segundo recubrimiento comprende además:
aplicar una dispersión acuosa que comprende un tercer polímero diferente del segundo polímero para formar una capa de pre-recubrimiento sobre la segunda superficie;
en donde la dispersión acuosa que comprende el segundo polímero se aplica a la capa de pre-recubrimiento.
- 15 13. El método de la reivindicación 11 o 12, en donde el tercer polímero comprende un copolímero que contiene estireno.
- 20 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en donde el primer polímero comprende un copolímero de etileno y un ácido carboxílico insaturado, y/o en donde el mineral comprende un mineral de filosilicato, y/o en donde el mineral comprende talco, caolín, mica o una combinación de los mismos, y/o que comprende además termosellar una porción del primer recubrimiento a una porción del segundo recubrimiento, y/o en donde el sustrato comprende papel.
- 25 15. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde el artículo tiene una capacidad de volver a convertir en pasta de al menos el 85 %, medido de acuerdo con el método en la descripción.

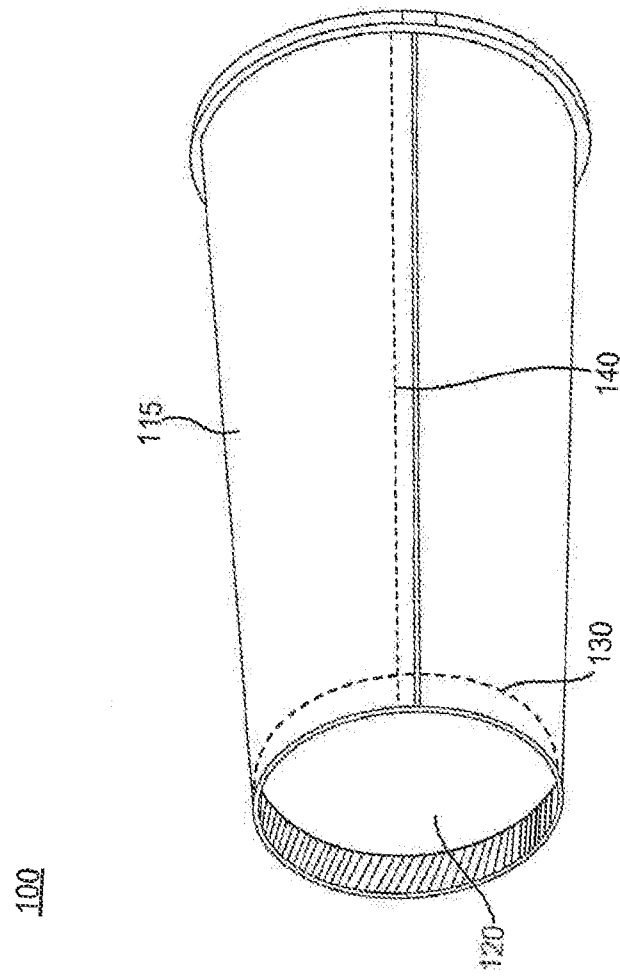


FIG. 1A

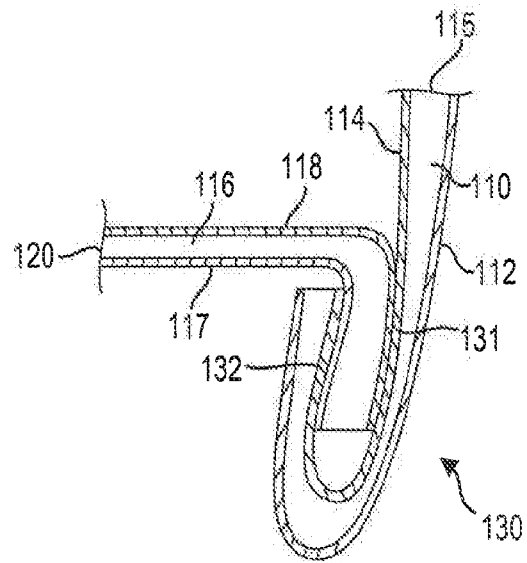


FIG. 1B

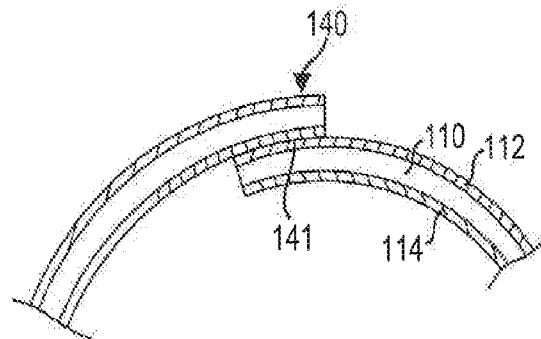


FIG. 1C

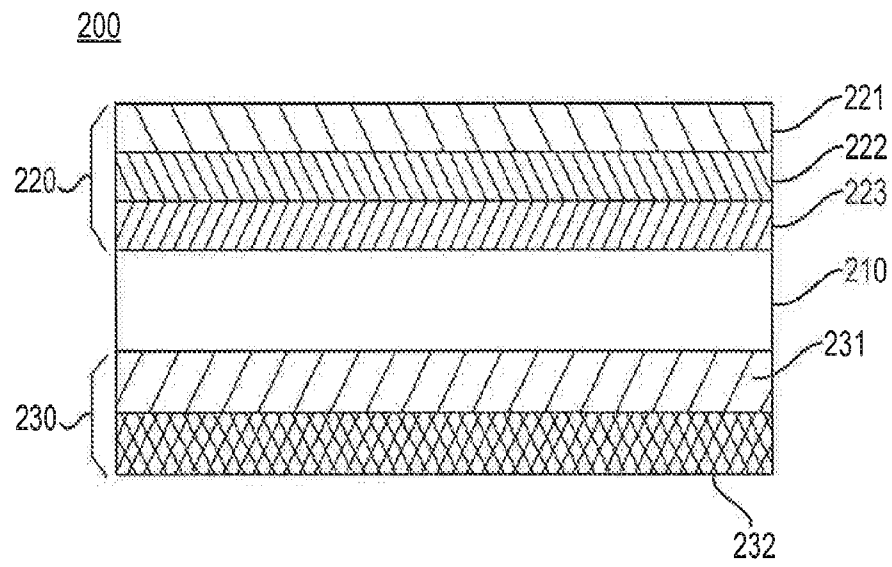


FIG. 2