

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 123**

51 Int. Cl.:

**G09F 3/02** (2006.01)  
**C09J 11/06** (2006.01)  
**B32B 7/02** (2006.01)  
**B32B 9/02** (2006.01)  
**B32B 27/08** (2006.01)  
**B32B 27/18** (2006.01)  
**B32B 27/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2014 PCT/US2014/072713**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15103239**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2014 E 14828114 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3089868**

54 Título: **Películas compostables y etiquetas compostables**

30 Prioridad:

**30.12.2013 US 201361921596 P**  
**30.12.2013 US 201361921589 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2019**

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)**  
**207 Goode Avenue**  
**Glendale, CA 91203, US**

72 Inventor/es:

**CHEN, WEN-LI, A.;**  
**LUO, QIANG;**  
**WILLIAMS, CHARLES, R. y**  
**ZAIKOV, VADIM**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 712 123 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

Películas compostables y etiquetas compostables

### Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere en general a películas compostables de una sola capa y de múltiples capas y a etiquetas compostables formadas a partir de dichas películas compostables. Las etiquetas tienen muchas aplicaciones posibles, tales como el etiquetado de una variedad de frutas diferentes.

### Antecedentes

10 El tratamiento inadecuado de los residuos sólidos municipales que se depositan en los vertederos y la adición cada vez mayor de materiales no degradables y/o no compostables, incluidos los plásticos, a los flujos de residuos sólidos municipales se combinan para reducir drásticamente el número de vertederos disponibles, además de aumentar los costos asociados a la eliminación de residuos sólidos municipales. Si bien es deseable el reciclaje de los componentes reutilizables del flujo de residuos en muchos casos, hay algunos productos que no se adaptan fácilmente a este marco.

15 Un adhesivo sensible a la presión (PSA, por sus siglas en inglés) (también conocido como "autoadhesivo" o "adhesivo autoadhesivo") es un adhesivo no reactivo que forma una unión a temperatura ambiente con una variedad de superficies diferentes cuando se aplica una presión ligera. No se necesita disolvente, calor, o radiación para activar el adhesivo. Los PSAs (por sus siglas en inglés) pueden tener aplicaciones en cintas y/o láminas sensibles a la presión, etiquetas de uso general, cuadernos de notas, adornos para automóviles, embalaje, productos médicos, y una amplia variedad de otros productos. El Documento de Patente de Número WO 2009/033096 A2 describe una etiqueta que comprende una superficie de impresión y una capa de adhesivo sensible a la presión.

20 La presente invención proporciona películas y etiquetas de materiales compostables, que incluyen dispersiones de base acuosa que incluyen una pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa dispersos por toda una fase continua de base acuosa usados como adhesivos sensibles a la presión, que se pueden usar en una variedad de aplicaciones, tales como componentes de embalaje y etiquetado de productos.

### Breve resumen

25 La presente invención se refiere a una etiqueta, que comprende una película con una capa de superficie de impresión que incluye un material compostable y un agente separador, incluyendo la capa de superficie de impresión al menos una primera superficie, en donde el material compostable es compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y una capa adhesiva que comprende un material adhesivo ya sea posicionada adyacente en al menos a una porción de la primera superficie de la capa de superficie de impresión, o bien posicionada una o más capas eliminadas desde la primera superficie de la capa de superficie de impresión; en donde el material adhesivo es una dispersión de base acuosa con una fase discontinua que incluye una pluralidad de partículas de prepolímero derivado de biomasa dispersas por toda una fase continua de base acuosa, y en donde el material adhesivo incluye además un catalizador.

35 La presente invención también se refiere a una etiqueta que comprende una película de múltiples capas con una capa de superficie de impresión que incluye una capa central que comprende un primer material compostable y con un espesor de capa central, incluyendo dicha capa central una superficie superior y una superficie inferior, en donde el material compostable es un material compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y una primera capa superficial que comprende un segundo material compostable y con un espesor de primera capa superficial, estando dicha primera capa superficial ya sea posicionada directamente adyacente en al menos una porción de la parte superior de la capa central, o bien posicionada a una o más capas eliminadas desde la superficie superior de la capa central, en donde dicho espesor de primera capa superficial es menor que dicho espesor de capa central, en donde el material compostable es compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y una capa adhesiva que comprende un material adhesivo ya sea posicionada adyacente en al menos a una porción de la superficie de la capa central, o bien posicionada a una o más capas eliminadas desde la primera superficie de la capa central.

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de(de los) dibujo(s)

Números similares se refieren a elementos similares en todo el documento.

50 La Figura 1 ilustra una vista de la sección transversal de una película compostable de múltiples capas particular según ciertas realizaciones de la presente invención;

La Figura 2 ilustra una vista de la sección transversal de una etiqueta particular que comprende una película compostable de una sola capa según ciertas realizaciones de la presente invención;

La Figura 3 ilustra una vista de la sección transversal de una etiqueta particular que comprende una película

compostable de múltiples capas según ciertas realizaciones de la presente invención;

La Figura 4 ilustra una forma que incluye una pluralidad de etiquetas compostables según ciertas realizaciones de la presente invención;

5 La Figura 5 ilustra un rollo continuo de etiquetas compostables según ciertas realizaciones de la presente invención; y

La Figura 6 es un gráfico del módulo en función del contenido de PLA (por sus siglas en inglés) de una película.

### Descripción detallada

10 La presente invención se describirá ahora más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. De hecho, esta invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debe interpretar como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, se proporcionan estas realizaciones para que esta descripción satisfaga los requisitos legales aplicables. Tal como se usa en la especificación, y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "uno", "el", incluyen referentes plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

15 La presente invención incluye películas compostables, tales como películas de una sola capa y de múltiples capas, y etiquetas adecuadas para una variedad de aplicaciones de etiquetado y/o de trazabilidad, tales como el etiquetado de frutas (por ejemplo, peras, manzanas, naranjas). En ciertas realizaciones, las películas pueden incluir una capa central que comprende un material compostable, tal como se define en la presente memoria. En algunas realizaciones de películas de una sola capa, la capa de superficie de impresión puede comprender el único polímero compostable o la capa a base de resina compostable en la película. Además, la presente invención incluye películas de múltiples capas, 20 tales como películas de 2 capas, películas de 3 capas, películas de 4 capas, y más, que incluyen una capa central que comprende un primer material compostable y al menos una capa superficial que también comprende un material compostable, tal como un segundo material compostable, que puede ser el mismo material o un material diferente al de la capa central. Aún más, la invención incluye etiquetas construidas a partir de tales películas en combinación con dispersiones de base acuosa que incluyen una pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa dispersos por toda una fase continua de base acuosa. Las dispersiones de base acuosa se pueden usar como adhesivos sensibles a la presión y, por consiguiente, las construcciones de etiquetas se pueden denominar etiquetas sensibles a la presión.

25 Tal como se emplea en esta memoria, el uso de los términos "primera capa compostable", "segunda capa compostable", y "tercera capa compostable" se usan simplemente para proporcionar claridad sobre qué capa de una película en particular se está discutiendo cuando se describen las realizaciones de películas de múltiples capas. En ciertas realizaciones de películas de múltiples capas, por ejemplo, todas las capas de la película pueden comprender los mismos o diferentes materiales compostables.

30 El término "compostable" en el contexto de las películas y de las etiquetas como se emplea en esta memoria puede comprender un material que se puede colocar en una composición de materiales que se descomponen y finalmente, se convierte en un material rico en nutrientes. En ciertas realizaciones, el término "compostable", tal como se emplea 35 en esta memoria, puede comprender un plástico que sufre degradación por procesos biológicos durante el compostaje para producir dióxido de carbono, agua, compuestos inorgánicos, y/o biomasa a través de la acción de microorganismos naturales, tales como bacterias y hongos, a una velocidad consistente con otros materiales compostables conocidos y que pueden no dejar residuos visibles, distinguibles o tóxicos. Según ciertas realizaciones, el término "compostable" como se emplea en esta memoria puede comprender un material que se descompone completamente y vuelve a la naturaleza, tal como que se descompone en los elementos que se encuentran en la naturaleza dentro de un período de tiempo razonablemente corto después de su eliminación, tal como dentro de un año. La descomposición de las películas y etiquetas "compostables" como se describe en la presente memoria se puede llevar a cabo por los microorganismos presentes en, por ejemplo, instalaciones de compostaje industrial. Los materiales se pueden identificar como "compostables" mediante pruebas de pasa/no pasa, desarrolladas por la 40 organización internacional de estándares ASTM International, que incluyen, por ejemplo, las normas D5338 y D6400, y los contenidos de cada una de ellas se incorporan en el presente documento como referencia en su totalidad.

Como se emplea en esta memoria, el término "alifático" se define como que incluye grupos alquilo, alqueno, alquino, alquilo halogenado, y cicloalquilo tal como se describe anteriormente. Un grupo "alifático inferior" es un grupo alifático ramificado o no ramificado que tiene de 1 a 10 átomos de carbono.

50 Como se emplea en esta memoria, el término "alquilo" se refiere a un grupo hidrocarburo saturado ramificado o no ramificado de 1 a 24 átomos de carbono, tal como metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, t-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, decilo, tetradecilo, hexadecilo, eicosilo, tetracosilo, y similares. Como se emplea en esta memoria, un grupo "alquilo inferior" es un hidrocarburo saturado ramificado o no ramificado que tiene de 1 a 10 átomos de carbono. En algunas realizaciones, se pueden usar grupos alquilo que tienen de 1 a 4 átomos de carbono. Los grupos alquilo pueden ser "alquilo sustituidos" en donde uno o más átomos de hidrógeno están sustituidos con un sustituyente tal como halógeno, cicloalquilo, alcoxi, amino, hidroxilo, arilo, o carboxilo.

Como se emplea en esta memoria, el término "arilo" se refiere a cualquier grupo aromático basado en carbono que

incluye, pero no se limita a, fenilo, naftilo, y otros compuestos arilo adecuados. Como se emplea en esta memoria, el término "arilo" también incluye "grupo heteroarilo", que se define como un grupo aromático que tiene al menos un heteroátomo incorporado dentro del anillo del grupo aromático. Ejemplos de heteroátomos incluyen, pero no se limitan a, nitrógeno, oxígeno, azufre, y fósforo. El grupo arilo puede estar sustituido con uno o más grupos, que incluyen, pero no se limitan a, alquilo, alquino, alqueno, arilo, haluro, nitro, amino, éster, cetona, aldehído, hidroxilo, ácido carboxílico, o alcoxi, o el grupo arilo puede estar sin sustituir.

Como se emplea en esta memoria, el término "cicloalquilo" se refiere a un anillo basado en carbono no aromático compuesto por al menos tres átomos de carbono. Ejemplos de grupos cicloalquilo incluyen, pero no se limitan a, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, y similares. Como se emplea en esta memoria, el término "grupo heterocicloalquilo" es un grupo cicloalquilo como se define anteriormente en el que al menos uno de los átomos de carbono del anillo está sustituido con un heteroátomo tal como, pero no limitado a, nitrógeno, oxígeno, azufre, o fósforo.

"Heteroalquilo" significa un grupo alquilo en donde al menos un átomo de carbono de la cadena principal del alquilo está sustituido por un heteroátomo, por ejemplo, O, S o N.

Los prepolímeros, como se describen en la presente memoria, pueden ser mezclas de productos de reacción después de la polimerización previa pero antes de la polimerización (adicional) y de la reacción de curado. Las mezclas de reacción pueden consistir en polímeros de un amplio espectro de pesos moleculares. Los oligómeros tienen un bajo grado de polimerización (peso molecular relativamente bajo). Las mezclas de prepolímeros pueden incluir o consistir en oligómeros.

Como se emplea en esta memoria, el término "derivado de biomasa" como se emplea en esta memoria puede comprender generalmente materiales renovables tal como cualquier material natural o cualquier material natural que se haya modificado para incluir uno o más grupos funcionales reactivos, en los que el material puede ser adecuado para su uso como un prepolímero para la formación definitiva de un PSA (por sus siglas en inglés). En ciertas realizaciones, el término "derivado de biomasa" puede comprender una variedad de aceites vegetales, aceites vegetales funcionalmente modificados, aceites de plantas, aceites de plantas funcionalmente modificados, aceites marinos, aceites marinos funcionalmente modificados, u otro éster de ácidos grasos insaturados.

El término "dispersión", tal como se emplea en esta memoria, puede comprender un sistema de dos fases donde una fase comprende partículas discretas, tales como prepolímeros derivados de biomasa, distribuidas por toda una sustancia a granel, tal como una fase de base acuosa, siendo las partículas la fase dispersa o interna mientras que la sustancia a granel comprende la fase continua o externa. La distribución de la fase dispersa puede ser uniforme o heterogénea.

El término "de base acuosa", tal como se emplea en esta memoria, puede comprender un disolvente que comprende al menos una porción de agua, o principalmente agua. En ciertas realizaciones, el término "de base acuosa" puede consistir en agua sola, agua y agentes dispersantes solos, agua y catalizadores solos, o agua y agentes dispersantes y catalizadores. En ciertas realizaciones, el término "de base acuosa" puede comprender agua, aditivos (por ejemplo, catalizador, agentes dispersantes, etc.) y codisolventes, tales como alcoholes. Según ciertas realizaciones, la fase continua de base acuosa está desprovista de codisolventes.

Según ciertas realizaciones de la presente invención, los materiales compostables para formar películas compostables según la presente invención pueden usar una variedad de polímeros de resina compostables conocidos, mezclas de los mismos, y materiales compostables poliméricos aún por descubrir. Por ejemplo, materiales compostables adecuados para ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender polilactida (PLA, por sus siglas en inglés) sola o en mezclas con otros materiales poliméricos compostables. Materiales compostables adicionales adecuados para ciertas realizaciones de la presente invención pueden incluir copoliésteres alifáticos-aromáticos, poli(butileno adipato-co-tereftalato) (PBAT, por sus siglas en inglés), tales como ECOFLEX de BASF, o combinaciones de los mismos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, una capa de película, tal como una capa de superficie de impresión, una capa central, o una capa superficial pueden comprender una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un copoliéster alifático-aromático o una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés).

Materiales compostables disponibles comercialmente adecuados para su uso según ciertas realizaciones de la presente invención incluyen ECOFLEX (Número CAS 60961-73-1 o Número CAS 55231-08-8; ácido 1,4-bencenodicarboxílico, polímero con 1,4-butanodiol y ácido hexanodioico) de BASF; mezclas ECOFLEX y PLA (por sus siglas en inglés); Compostable 3002 (un copoliéster al 50-70 % y PLA, por sus siglas en inglés) de Cereplast; ECOVIO (mezclas particulares de PLA, por sus siglas en inglés, y ECOFLEX, tal como una mezcla 50/50) de BASF; BioTuf 970 (un material a base de PBAT, por sus siglas en inglés) de Heritage Plastics; MATER-BI (composición patentada, pero se reivindica que es compostable) de Novamont; Cardia Compostable B-F (una resina compostable a base de una mezcla de almidón termoplástico (TPS, por sus siglas en inglés), poliésteres compostables, y plastificantes naturales: ácido 1,4-bencenodicarboxílico, polímero con 1,4-butanodiol y ácido hexanodioico/mezclas de TPS) de Cardia Bioplastics; o plásticos compostables similares.

El término "etiqueta" como se emplea en esta memoria puede comprender un artículo para la fijación a un objeto, para

la identificación de un objeto, y/o para la trazabilidad de un objeto. Según ciertas realizaciones de la presente invención, el término "etiqueta" puede comprender una película compostable de una sola capa o de múltiples capas según ciertas realizaciones de la presente invención.

5 Como se emplea en esta memoria, el término "próxima" en el contexto del posicionamiento relativo de dos capas particulares de una etiqueta puede comprender el posicionamiento de una capa que está una o más capas eliminadas desde la otra capa. Por ejemplo, el término "próxima" en el contexto del posicionamiento relativo de una primera capa y de una segunda capa puede significar que las primera y segunda capas pueden estar separadas por 1, 2, 3, o más capas intermedias, tales como las capas posicionadas entre las primera y segunda capas.

10 En algunas realizaciones, la presente invención incluye una película de una sola capa compostable que comprende una capa de superficie de impresión compostable. La capa de superficie de impresión puede estar compuesta de un material compostable como se describe en la presente memoria. Por ejemplo, la capa de superficie de impresión puede comprender polímeros de resina compostables, mezclas de los mismos, y materiales compostables poliméricos aún por descubrir. Por ejemplo, materiales compostables adecuados para su uso como la capa de superficie de impresión según ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender poliláctida (PLA, por sus siglas en inglés) sola o en mezclas con otros materiales poliméricos compostables, copoliésteres alifáticos-aromáticos, poli(butileno adipato-co-tereftalato) (PBAT, por sus siglas en inglés) tal como ECOFLEX de BASF, o combinaciones de los mismos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la capa de superficie de impresión puede comprender una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un copoliéster alifático-aromático o una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés). Según ciertas realizaciones, la capa de superficie de impresión puede comprender resinas compostables a base de en almidones termoplásticos (TPS, por sus siglas en inglés) o mezclas de las mismas con otras resinas compostables descritas en el presente documento.

La capa de superficie de impresión incluye un agente separador. Ciertas resinas poliméricas compostables, por ejemplo, pueden exhibir una consistencia "pegajosa" y tienden a adherirse entre sí. Dicha adherencia entre capas de película se denomina "bloqueo" y puede ser una propiedad inherente de algunos materiales. Como tales, ciertas realizaciones de película compostable de una sola capa de la presente invención pueden incluir un agente separador dentro de la capa de superficie de impresión. El agente separador se puede mezclar con la mezcla maestra de la resina compostable que se extruirá y, en última instancia, se conformará en una película compostable, tal como por procesos de colada o procesos de soplado. En ciertas realizaciones, el agente separador, tal como, por ejemplo, sílice, se puede incorporar en una mezcla maestra de separador en una variedad de concentraciones que incluyen, por ejemplo, de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 % en peso de la mezcla maestra de separador, incluyendo cada valor y su intervalo. La mezcla maestra de separador se puede combinar con la mezcla maestra de la resina compostable a extruir y, finalmente, conformarse en una película compostable, tal como por procesos de colada o de soplado. El agente separador, tal como sílice o tierra de diatomeas, puede estar presente dentro de la capa de superficie de impresión que puede comprender, por ejemplo, de aproximadamente el 0,01 % a aproximadamente el 10 % en peso de la capa de la cara de superficie de impresión, incluyendo cada valor y su intervalo. La capa de superficie de impresión, según ciertas realizaciones de la presente invención, puede comprender un agente separador de aproximadamente el 0,01, 0,02, 0,04, 0,06, 0,08, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5, 2,0, 2,5, o el 3,0 % en peso de la capa de superficie de impresión a aproximadamente el 10, 8, 6, 4, 3, 2, 1, 0,8, 0,5 o el 0,1 % en peso de la capa de superficie de impresión, incluyendo cada subintervalo en el mismo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la capa de superficie de impresión puede comprender un agente separador en el intervalo de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 5 % en peso o de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 1 % en peso de la capa de superficie de impresión. Aunque se puede usar cualquier agente separador adecuado según ciertas realizaciones de la presente invención, agentes separadores ejemplares incluyen agentes separadores minerales, tales como la sílice y la tierra de diatomeas, o agentes separadores orgánicos, tal como el granulado de polimetilmetacrilato (PMMA, por sus siglas en inglés).

Según ciertas realizaciones, la capa de superficie de impresión puede incluir uno o más aditivos colorantes que comprenden tintes, pigmentos, y/o compuestos formadores de color. Dichos aditivos colorantes se pueden incorporar en la mezcla maestra de la resina compostable antes de la formación de la película. En ciertas realizaciones, el aditivo colorante comprende dióxido de titanio. Cuando se usa como un aditivo colorante, el dióxido de titanio se puede denominar blanco de titanio, Pigmento Blanco 6 (PW6, por sus siglas en inglés), o CI 77891. Los aditivos formadores de color pueden comprender una cantidad suficiente para impartir una opacidad deseada a la película resultante. La opacidad deseada de la película puede, al menos parcialmente, dictar la cantidad del aditivo formador de color presente en la película resultante o en la capa de superficie de impresión. Por ejemplo, los aditivos formadores de color pueden estar presentes de aproximadamente el 1, 5, 10, o el 20 % en peso de la capa de superficie de impresión a aproximadamente el 35, 30, o y el 25 % en peso de la capa de superficie de impresión, incluyendo cada subintervalo en el mismo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los aditivos formadores de color pueden estar presentes de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 10 % en peso de la capa de superficie de impresión o de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 25 % en peso de la capa de superficie de impresión. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la película de una sola capa resultante puede comprender una opacidad de aproximadamente el 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, o el 90 % a aproximadamente el 100, 95, o el 90 %, incluyendo cada subintervalo en el mismo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, una película de una sola capa puede tener una opacidad de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 100 %.

- 5 En algunas realizaciones, la presente invención incluye películas compostables de múltiples capas. Según ciertas realizaciones, las películas de múltiples capas pueden comprender una capa central que comprende un primer material compostable y con un espesor de capa central. La capa central también incluye una superficie superior y una superficie inferior. En ciertas realizaciones de película de múltiples capas, la película de múltiples capas incluye una primera capa superficial que comprende un segundo material compostable, que puede ser igual o diferente al primer material compostable de la capa central, y con un espesor de primera capa superficial. La primera capa superficial se puede posicionar próxima a y/o directamente adyacente en al menos una porción de la superficie superior de la capa central. En ciertas realizaciones, el espesor de primera capa superficial puede ser menor que el espesor de la capa central.
- 10 Según ciertas realizaciones de películas de múltiples capas, las películas de múltiples capas también pueden incluir una segunda capa superficial que comprende un tercer material compostable, que puede ser igual o diferente al primer material compostable de la capa central. La segunda capa superficial tiene un espesor de segunda capa superficial, que puede ser menor que el espesor de la capa central. El espesor de la segunda capa superficial puede ser igual o diferente al espesor de primera capa superficial. La segunda capa superficial se puede posicionar próxima a y/o directamente adyacente en al menos una porción de la superficie inferior de la capa central.
- 15 Según ciertas realizaciones de película de múltiples capas, el primer material compostable usado para formar la capa central puede ser diferente de al menos uno del segundo material compostable usado para formar la primera capa superficial y del tercer material compostable usado para formar la segunda capa superficial. En ciertas realizaciones, el segundo material compostable y el tercer material compostable pueden estar formados a partir del mismo material.
- 20 En ciertas realizaciones, la primera capa superficial se puede posicionar directamente adyacente a la superficie superior de dicha capa central. De manera similar, en ciertas realizaciones, la segunda capa superficial se puede posicionar directamente adyacente a la superficie inferior de la capa central. En ciertas realizaciones, la capa central se puede disponer, o intercalar, directamente entre las primera y segunda capas superficiales (es decir, la película de múltiples capas puede estar desprovista de cualesquiera capas intermedias entre la capa central y las respectivas capas superficiales).
- 25 El espesor de la capa central, según ciertas realizaciones, puede comprender de aproximadamente el 30 al 95 %, incluyendo cada valor y su intervalo, tal como de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 80 % o de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 90 %, de un espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas. Por ejemplo, el espesor de la capa central puede comprender de aproximadamente el 30, 40, 50, o el 60 % del espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas a
- 30 aproximadamente el 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, o el 60 % del espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el espesor de la capa central puede comprender de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 80 % o de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 90 % de un espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas.
- 35 El espesor de primera capa superficial y el espesor de dicha segunda capa superficial pueden comprender cada uno independientemente de aproximadamente el 2,5 a aproximadamente el 30 %, incluyendo cada valor y su intervalo, de un espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas. En algunas realizaciones, los espesores respectivos de la primera capa superficial y de la segunda capa superficial pueden ser los mismos. En algunas realizaciones, los espesores respectivos de la primera capa superficial y de la segunda capa superficial pueden ser diferentes. Por ejemplo, el espesor de primera capa superficial y el espesor de dicha segunda capa
- 40 superficial pueden cada uno independientemente (por ejemplo, los espesores respectivos pueden ser iguales o diferentes) comprender de aproximadamente el 2,5, 5, o el 10 % del espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas a aproximadamente el 30, 25, 20, 15, o el 10 % del espesor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el grosor de la primera capa de piel y dicho grosor de la segunda capa de piel pueden comprender independientemente cada uno de
- 45 aproximadamente 5 a aproximadamente el 20% de un grosor total agregado de todas las capas que forman la película de múltiples capas.
- 50 La Figura 1 ilustra una vista de la sección transversal de una película de múltiples capas particular según ciertas realizaciones de la presente invención. Como se muestra en la Figura 1, esta película de múltiples capas particular 10 incluye una capa central 20 con una superficie superior 24 y una superficie inferior 26. En esta realización particularmente ilustrada, la película de múltiples capas 10 incluye una primera capa superficial 30 posicionada directamente adyacente a la superficie superior 24 de la capa central 20 y una segunda capa superficial 40 posicionada directamente adyacente a la superficie inferior 26 de la capa central 20.
- 55 La capa central y las capas superficiales respectivas pueden estar compuestas por uno o más materiales compostables como se describe en la presente memoria. En algunas realizaciones, por ejemplo, la capa central y las capas superficiales respectivas pueden comprender independientemente cualesquiera polímeros de resina compostables adecuados, mezclas de los mismos, y materiales compostables poliméricos, incluidos los disponibles actualmente en el presente documento. Por ejemplo, materiales compostables adecuados para su uso como la capa central y las capas superficiales respectivas pueden comprender independientemente polilactida (PLA, por sus siglas en inglés) sola o en mezclas con otros materiales poliméricos compostables, copoliésteres alifáticos-aromáticos,
- 60 poli(butilen adipato-co-tereftalato) (PBAT, por sus siglas en inglés), tal como ECOFLEX de BASF, o combinaciones de

los mismos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la capa central puede comprender una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un copoliéster alifático-aromático o una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés). Según, ciertas realizaciones, la capa central y las capas superficiales respectivas pueden comprender independientemente resinas a base de almidones termoplásticos (TPS, por sus siglas en inglés) o mezclas de las mismas con otras resinas compostables descritas en el presente documento.

Según ciertas películas de múltiples capas compostables de la presente invención, al menos uno de los materiales compostables usados para formar al menos una de las capas puede comprender PLA (por sus siglas en inglés), solo o en una mezcla con otros materiales poliméricos compostables, un copoliéster alifático-aromático, un PBAT (por sus siglas en inglés), o combinaciones de los mismos. Según ciertas realizaciones, por ejemplo, al menos uno de los materiales compostables usados para formar al menos una de las capas puede comprender una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un copoliéster alifático-aromático, una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés), o un TPS (por sus siglas en inglés) solo o mezclado con otras resinas compostables.

En ciertas realizaciones, la capa central que comprende el primer material compostable comprende una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés). En ciertas realizaciones, al menos una de la primera capa superficial y de dicha segunda capa superficial comprende un PBAT (por sus siglas en inglés) o una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés). En ciertas realizaciones, cada una de dicha primera capa superficial y dicha segunda capa superficial comprende un PBAT (por sus siglas en inglés) o una mezcla de PLA (por sus siglas en inglés) y un PBAT (por sus siglas en inglés). En ciertas realizaciones, al menos una de la primera capa superficial y de la segunda capa superficial comprende TPS (por sus siglas en inglés) solo o mezclado con otras resinas compostables.

Una o más capas de las realizaciones de películas de múltiples capas compostables incluyen un agente separador. En ciertas realizaciones, al menos la primera capa superficial puede comprender un agente separador. En tales realizaciones, por ejemplo, sólo la primera capa superficial puede incluir un agente separador o ambas capas superficiales, si están presentes, pueden incluir un agente separador mientras que la capa central puede estar desprovista de un agente separador. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la capa central puede estar desprovista de un agente separador.

El agente separador se puede mezclar con la mezcla maestra de la resina compostable que se extruirá y, en última instancia, se conformará en una capa o capas superficiales compostables, tal como mediante procesos de colada o de soplado. En ciertas realizaciones, el agente separador, tal como, por ejemplo, sílice, se puede incorporar en una mezcla maestra de separador en una variedad de concentraciones que incluyen, por ejemplo, de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 10 % en peso de la mezcla maestra de agente separador, incluyendo cada valor y su intervalo. La mezcla maestra de separador se puede combinar con la mezcla maestra de la resina compostable que se extruirá y, en última instancia, se conformará en una capa o capas superficiales compostables, tal como mediante procesos de colada o de soplado. El agente separador, tal como sílice, tierra de diatomeas, u otros agentes separadores adecuados, puede estar presente dentro de una capa superficial respectiva, por ejemplo, de aproximadamente el 0,01 % a aproximadamente el 10 % en peso de la capa superficial respectiva, incluyendo cada valor y su intervalo. Las capas superficiales respectivas según ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender un agente separador de aproximadamente el 0,01, 0,02, 0,04, 0,06, 0,08, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5, 2,0, 2,5, o el 3,0 % en peso de la capa superficial respectiva a aproximadamente el 10, 8, 6, 4, 3, 2, 1, 0,8, 0,5, o el 0,1 % en peso de la capa superficial respectiva. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las capas superficiales respectivas pueden comprender un agente separador de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 5 % en peso de la capa superficial respectiva o de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 1 % en peso de la capa superficial respectiva. Agentes separadores adecuados, según ciertas realizaciones de la presente invención, pueden incluir agentes separadores minerales, tales como sílice y tierra de diatomeas, o agentes separadores orgánicos, tal como granulado de polimetilmetacrilato (PMMA, por sus siglas en inglés).

Según ciertas realizaciones de películas de múltiples capas compostables, una o más de las capas que forman las películas de múltiples capas pueden incluir uno o más aditivos colorantes que comprenden colorantes, pigmentos, y/o compuestos formadores de color. En ciertas realizaciones, por ejemplo, sólo la capa central incluye tales aditivos colorantes, mientras que en otras realizaciones todas las capas que forman la película pueden incluir aditivos colorantes. Dichos aditivos colorantes se pueden incorporar en la mezcla maestra de la resina compostable antes de que se forme la capa particular, tal como una capa central, una primera capa superficial, o una segunda capa superficial, antes de la formación de la película. En ciertas realizaciones, el aditivo colorante comprende dióxido de titanio. Cuando se usa como un aditivo colorante, el dióxido de titanio se puede denominar blanco de titanio, Pigmento Blanco 6 (PW6, por sus siglas en inglés), o CI 77891. Los aditivos formadores de color pueden comprender una cantidad suficiente para impartir una opacidad deseada a la película resultante. La opacidad deseada de la película puede, al menos parcialmente, dictar la cantidad del aditivo formador de color presente en la película resultante. Por ejemplo, los aditivos formadores de color pueden estar presentes de aproximadamente el 1, 5, 10, o el 20 % en peso de la película de múltiples capas a aproximadamente el 35, 30, o el 25 % en peso de la película de múltiples capas, incluyendo cada subintervalo en el mismo. Por ejemplo, en alguna realización, los aditivos formadores de color pueden estar presentes de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 10 % en peso de la película de múltiples capas o de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 25 % en peso de la película de múltiples capas. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la película de múltiples capas resultante comprende opacidad de aproximadamente el 45, 50, 60, 65, 70,

75, 80, 85, o el 90 % a aproximadamente el 100, 95, y el 90 %, incluyendo cada subintervalo en el mismo. En alguna realización, por ejemplo, la película de múltiples capas puede tener una opacidad de aproximadamente el 70 a aproximadamente el 100 %.

5 Según ciertas realizaciones, que incluyen algunas realizaciones de película de una sola capa y algunas realizaciones de película de múltiples capas, las películas pueden ser receptivas a una variedad de procesos de impresión. Por ejemplo, ciertas realizaciones, que incluyen algunas realizaciones de película de una sola capa y algunas realizaciones de película de múltiples capas, de la presente invención pueden ser particularmente adecuadas para soportar y/o recibir marcas impresas, tal como una imagen de tinta, un número de serie, un código de barras, un patrón, u otras marcas adecuadas, desde una impresora u otro dispositivo de entrega de imágenes.

10 Según ciertas realizaciones, que incluyen algunas realizaciones de película de una sola capa y algunas realizaciones de película de múltiples capas, cada una de las capas de la película, tal como una capa central o capas superficiales, si están presentes, puede exhibir un intervalo de propiedades físicas deseadas al usar varias resinas compostables, solas o en varias mezclas. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la capa de superficie de impresión de una película de una sola capa y una capa central de una película de múltiples capas se pueden adaptar para exhibir un módulo particular en la dirección de la máquina basado en el uso final previsto de la película. Por ejemplo, las películas que se usarán como etiquetas compostables para etiquetar, identificar, o trazar objetos con superficies curvas, tales como  
15 varias frutas, se pueden formular para que exhiban un módulo en la dirección de la máquina de aproximadamente 344,74 MPa (50.000 psi) a aproximadamente 827,37 MPa (120.000 psi), incluyendo cada valor y su intervalo. Las capas centrales que exhiben un módulo superior, tal como por encima de 827,37 MPa (120.000 psi), en la dirección  
20 de la máquina pueden estar mejor adaptadas para su incorporación a etiquetas destinadas para adherirse a superficies más planas.

Según ciertas realizaciones, que incluyen algunas realizaciones de película de una sola capa y algunas realizaciones de película de múltiples capas, las películas de la presente invención se pueden fabricar según procesos de formación de película tradicionales, tales como procesos de colada y de soplado. El proceso de película soplada, por ejemplo,  
25 puede involucrar la extrusión de un plástico a través de una boquilla circular, seguido de una expansión "tipo burbuja". Las ventajas de la fabricación de la película mediante un proceso de este tipo incluyen la capacidad de regular el ancho y el espesor de la película mediante el control del volumen de aire en la burbuja, eliminar los efectos de borde, tal como el recorte del borde y la temperatura no uniforme que puede resultar de la extrusión de la película en una boquilla plana, y la formación de películas de múltiples capas coextrudidas. Los procesos de película colada pueden implicar la extrusión de polímeros fundidos a través de una ranura o de una boquilla plana para formar una lámina o  
30 película delgada y fundida. Dichas películas se pueden "fijar" a la superficie de un rodillo de enfriamiento, tal como un rodillo enfriado por agua, un rodillo enfriado por aire, un rodillo de acabado mate, un rodillo acabado con película mate, o un rodillo cromado, mediante una ráfaga de aire procedente de un cuchillo de aire o de una caja de vacío. Alternativamente, la película se puede comprimir con un rodillo de goma o de metal. La película se apaga  
35 inmediatamente y luego se pueden recortar los bordes antes de su enrollado. Debido a las rápidas capacidades de enfriamiento, una película colada puede proporcionar mejores ópticas que una película soplada, y se puede producir a velocidades de línea más altas.

La presente invención incluye etiquetas, tales como etiquetas compostables, que incluyen una película de una sola capa compostable, tal como se describe en la presente memoria, según ciertas realizaciones de la presente invención.  
40 Por ejemplo, las etiquetas compostables que usan una película de una sola capa compostable pueden comprender una capa de superficie de impresión compostable como se describe en la presente memoria. Las películas de una sola capa compostables usadas para tales etiquetas compostables comprenden un agente separador, tal como, por ejemplo, sílice o tierra de diatomeas. Dichos agentes separadores pueden ser de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 10 % en peso de la capa de superficie de impresión, incluyendo cada valor y su intervalo. La capa  
45 de superficie de impresión puede comprender al menos una primera superficie y las etiquetas pueden incluir un revestimiento o capa adhesiva posicionada o revestida próxima a y/o directamente adyacente en al menos una porción de la primera superficie de la capa de superficie de impresión. Como se emplea en esta memoria, "revestimiento de adhesivo" y "capa adhesiva" significan que está presente un adhesivo. Si se desea, las etiquetas que comprenden una película de una sola capa compostable también pueden incluir un papel soporte liberable posicionado adyacente  
50 a la capa adhesiva, de modo que dicha capa adhesiva se dispone, o intercala, directa o indirectamente, entre la primera superficie de la capa de superficie de impresión y el papel soporte liberable.

La Figura 2 ilustra una vista de la sección transversal de una etiqueta particular que comprende una película compostable de una sola capa según ciertas realizaciones de la presente invención. Como se muestra en la Figura 2, esta etiqueta particular 11 incluye una capa de superficie de impresión 20 con una primera superficie 26. En esta  
55 realización particularmente ilustrada, la etiqueta 11 incluye un revestimiento o capa adhesiva 50 posicionada directamente adyacente a la primera superficie 26 de la capa central 20 y un papel soporte liberable 60 posicionado directamente adyacente y debajo de la capa adhesiva 50.

En otro aspecto, la presente invención incluye etiquetas compostables que incluyen una película de múltiples capas compostable según ciertas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, las etiquetas compostables que usan películas de múltiples capas compostables pueden comprender una capa central con al menos una primera superficie/  
60 superficie inferior al menos parcialmente cubierta, directa o indirectamente, por una capa superficial. Las etiquetas

5 pueden incluir un revestimiento o capa adhesiva posicionada próxima a y/o adyacente en al menos una porción de la capa superficial para proporcionar un medio para adherir la etiqueta a un objeto. En ciertas realizaciones, el revestimiento o capa adhesiva se puede posicionar o revestir directamente adyacente a la capa superficial, de modo que la capa superficial se intercala, directa o indirectamente, entre la capa central y la capa adhesiva. Como se señaló anteriormente, "revestimiento adhesivo" y "capa adhesiva", como se usan en el presente documento, indican que está presente un adhesivo. Según ciertas realizaciones de este tipo, las etiquetas pueden comprender opcionalmente un papel soporte liberable posicionado adyacente a dicha capa adhesiva, de tal manera que la capa adhesiva se pueda disponer, o intercalar, directa o indirectamente entre la capa central y el papel soporte liberable.

10 El material adhesivo de la capa adhesiva es una dispersión de base acuosa con una fase discontinua que incluye una pluralidad de partículas de prepolímero derivado de biomasa dispersas por toda una fase continua de base acuosa. Las dispersiones de base acuosa incluyen al menos un catalizador, tal como un catalizador soluble en agua o estable en agua. En algunas realizaciones, el catalizador puede residir al menos predominantemente dentro de la fase continua de base acuosa de la dispersión. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el catalizador puede residir, más del 50 %, o más del 75 %, o más del 90 % dentro de la fase continua de base acuosa de la dispersión. A este respecto, se puede mitigar la polimerización final prematura de los componentes/partículas del prepolímero derivado de biomasa. Sin embargo, incluso si los componentes/partículas del prepolímero derivado de biomasa individuales comienzan a polimerizar y aumentar en su peso molecular, su dispersión en la fase de base acuosa continua puede asegurar que la viscosidad de la composición permanezca dentro de un intervalo tal que la composición todavía se pueda revestir fácilmente sobre una variedad de sustratos, tal como un sustrato de soporte para la fabricación de una construcción de PSA (por sus siglas en inglés). Una vez revestidas sobre un sustrato, las composiciones pueden sufrir una polimerización final de curado bajo la aplicación de una cantidad suficiente de calor (por ejemplo, curado de forma térmica).

15 Los prepolímeros derivados de biomasa pueden incluir cualquier prepolímero derivado de biomasa adecuado o disponible actualmente o material adhesivo de fusión en caliente derivado de biomasa, tales como prepolímeros de polimerizado. Por ejemplo, según ciertas realizaciones de la presente invención se puede usar un material adhesivo de fusión en caliente derivado de biomasa fabricado tradicionalmente, por ejemplo, dispersando el adhesivo de fusión en caliente derivado de biomasa por toda una fase continua de base acuosa para formar dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones de la presente invención.

20 Las dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones descritas en el presente documento se pueden formar mediante cualquier número de métodos reconocidos por los expertos en la técnica. En ciertas realizaciones, por ejemplo, las dispersiones de base acuosa se pueden obtener vía el uso tradicional de un molino coloidal, mientras que en otras realizaciones las dispersiones de base acuosa se pueden formar a través de un proceso de amasado en estado fundido. En ciertas realizaciones, las dispersiones de base acuosa se pueden formar usando técnicas, por ejemplo, según los procedimientos como los descritos en el Documento de Patente de Número WO2005021638.

25 Aunque se puede usar cualquier método adecuado para producir las dispersiones de base acuosa, en una realización, las dispersiones de base acuosa se pueden formar a través de un proceso de amasado en estado fundido. Por ejemplo, la amasadora puede comprender un mezclador BANBURY®, una extrusora de un sólo tornillo o una extrusora de varios tornillos. El amasado en estado fundido se puede realizar bajo las condiciones que se usan típicamente para materiales resinosos de amasado en estado fundido.

30 En una realización particular, el proceso incluye amasar en estado fundido los componentes que constituyen las dispersiones de base acuosa. La máquina de amasado en estado fundido puede incluir múltiples entradas para los diversos componentes. Por ejemplo, la extrusora puede incluir cuatro entradas colocadas en serie. Además, si se desea, se puede añadir una salida de vacío en una posición opcional de la extrusora. En ciertas realizaciones, por ejemplo, se pueden amasar en estado fundido uno o más materiales prepoliméricos derivados de biomasa, agua, y/o agentes dispersantes en una extrusora para formar una dispersión de base acuosa. A este respecto, no está particularmente limitado un proceso para producir las dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones de la presente invención. En una realización, por ejemplo, un proceso que comprende amasar en estado fundido los componentes mencionados anteriormente es según el Documento de Patente de los EE.UU. de Número 5.756.659 y según el Documento de Patente de los EE.UU. de Número 6.455.636.

35 Las dispersiones formadas según ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender un tamaño de partícula promedio de entre aproximadamente 0,1  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ , de entre aproximadamente 0,1  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 5,0  $\mu\text{m}$ , o de entre aproximadamente 0,2  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 1  $\mu\text{m}$ , incluyendo todos los valores intermitentes en estos intervalos. En otras realizaciones, las dispersiones pueden tener un tamaño de partícula promedio de desde aproximadamente 0,5  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 3,0  $\mu\text{m}$ , incluyendo todos los valores intermitentes en estos intervalos. En otras realizaciones, de aproximadamente 0,8  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 1,2  $\mu\text{m}$ , incluyendo todos los valores intermitentes en estos intervalos. El término "tamaño de partícula promedio" como se emplea en esta memoria puede comprender el tamaño de partícula medio en volumen de los prepolímeros derivados de biomasa dispersos. Para medir el tamaño de las partículas, se pueden emplear, por ejemplo, técnicas de difracción de rayo láser. Además, el tamaño de partícula tal como se emplea en esta memoria se refiere al diámetro (o diámetro aparente) del prepolímero derivado de biomasa en la dispersión. Para partículas que no son esféricas, el diámetro de la partícula es el promedio de los ejes largo y corto de la partícula. Los tamaños de partícula se pueden medir en un analizador

de tamaño de partícula por difracción de rayo láser Beckman-Coulter LS230, o en otro dispositivo adecuado.

Las dispersiones de base acuosa incluyen uno o más catalizadores. En algunas realizaciones, el uno o más catalizadores pueden comprender catalizadores estables en agua y/o solubles en agua, tales como titanatos solubles en agua y ciertos catalizadores adecuados para reacciones de epoxi-ácido (siempre que el catalizador sea al menos parcialmente estable y/o soluble en agua). Según ciertas realizaciones, el uno o más catalizadores pueden comprender un catalizador de titanato orgánico, un catalizador de circonato, o combinaciones de los mismos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, el catalizador puede comprender un complejo de trietanolamina titanio. Un catalizador ejemplar comprende TYZOR TE, que está disponible comercialmente de Dorf Ketal.

Las dispersiones de base acuosa pueden comprender uno o más agentes dispersantes. Agentes dispersantes incluyen agentes tensioactivos que se pueden añadir a un medio de suspensión (por ejemplo, fase continua) para promover una separación más uniforme y/o máxima de las partículas suspendidas o dispersas en el mismo. Aunque se puede usar cualesquiera agentes dispersantes adecuados según ciertas realizaciones, agentes dispersantes ejemplares pueden incluir un agente dispersante aniónico, catiónico, y/o no iónico, usando, por ejemplo, de aproximadamente el 0,01 % a aproximadamente el 5 % en peso de agente dispersante sobre el peso de composición que comprende una dispersión de base acuosa. En ciertas realizaciones, también se pueden usar opcionalmente combinaciones de emulsionantes aniónicos y no iónicos.

Agentes de dispersión catiónicos adecuados según ciertas realizaciones, por ejemplo, pueden incluir cloruros de lauril-piridinio, acetato de cetildimetil amina, y cloruros de alquildimetilbencilamonio en los que el grupo alquilo tiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono.

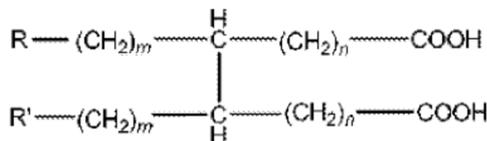
Agentes dispersantes aniónicos adecuados según ciertas realizaciones, por ejemplo, pueden incluir alquil(fenol) poliglicol éteres, tales como sulfato de nonilfenol éter (10-15 EO), sulfato de C13 poliglicol éter (9-15 EO), sulfato de 2-etilhexilo, y similares; sulfatos de alcoholes grasos superiores, tales como lauril sulfato de sodio, y similares; sulfonatos de alquilarilo tales como isopropilbenceno sulfonatos de sodio o de potasio o isopropil naftalen sulfonatos, y similares; sulfosuccinatos de alquilo superior y metal alcalino, tales como octil sulfosuccinato de sodio, N-metil, N-palmitoiltaurato de sodio, oleil isotionato de sodio, y similares; y sales de metales alcalinos de sulfatos o sulfonatos de alquilarilpolietoxietanol, tal como terc-octilfenoxipolietoxietil sulfato de sodio con 1 a 5 unidades de oxietileno, y similares.

Agentes dispersantes no iónicos adecuados según ciertas realizaciones, por ejemplo, incluyen alquifenoxipolietoxietanoles con grupos alquilo de desde aproximadamente 7 a aproximadamente 18 átomos de carbono y de aproximadamente 6 a aproximadamente 60 unidades de oxietileno, tales como heptilfenoxipolietoxietanoles, metiloctilfenoxipolietoxietanoles, y similares; polietoxi-ethanol derivados de alquifenoles unidos con metileno; agentes que contienen azufre, tales como los fabricados por condensación de aproximadamente 6 a aproximadamente 60 moles de óxido de etileno con nonil mercaptano, dodecil mercaptano, y similares, o con alquiltiofenoles en donde los grupos alquilo contienen de aproximadamente 6 a aproximadamente 16 átomos de carbono; derivados de óxido de etileno de ácidos carboxílicos de cadena larga, tales como ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido oleico, y similares, o mezclas de ácidos tales como los encontrados en el talloil que contienen de aproximadamente 6 a aproximadamente 60 unidades de oxietileno por molécula; condensados de óxido de etileno análogos de alcoholes de cadena larga tales como alcoholes octilo, decilo, laurilo o cetílico, derivado de óxido de etileno de compuestos polihidroxilados esterificados o esterificados con una cadena hidrocarbonada hidrófoba, tal como monoestearato de sorbitano que contiene de aproximadamente 6 a aproximadamente 60 unidades de oxietileno; también, condensados de óxido de etileno de aminas de cadena larga o de cadena ramificada, tales como dodecil amina, hexadecil amina, y octadecil amina, que contienen de aproximadamente 6 a aproximadamente 60 unidades de oxietileno; copolímeros de bloques de secciones de óxido de etileno combinadas con una o más secciones de óxido de propileno hidrófobas. Se pueden emplear mezclas de alquil bencenosulfonatos y alquifenoles etoxilados.

Se pueden usar cualesquiera prepolímeros derivados de biomasa. En ciertas realizaciones, por ejemplo, los prepolímeros derivados de biomasa comprenden uno o más aceites vegetales epoxidados. En ciertas realizaciones de este tipo, los prepolímeros comprenden el producto de reacción de (i) al menos un aceite vegetal epoxidado (EVO, por sus siglas en inglés) y (ii) un ácido dímero o su anhídrido, o un ácido trímero o su anhídrido, un ácido graso polimerizado o su anhídrido. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los prepolímeros pueden comprender un aceite de soja epoxidado.

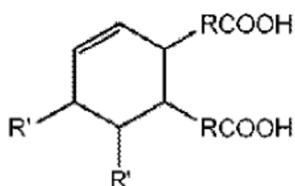
En ciertas realizaciones, el ácido dímero puede ser un dímero de un ácido graso insaturado o una mezcla del dímero y una pequeña cantidad, tal como hasta el 10 por ciento en peso, de un monómero o de un trímero del ácido graso insaturado. El ácido trímero puede ser un trímero de un ácido graso insaturado o una mezcla del trímero y una pequeña cantidad, tal como hasta un 10 por ciento en peso, de un monómero o de un dímero del ácido graso insaturado. Un ácido graso polimerizado puede contener cuatro o más residuos de ácidos grasos insaturados. El ácido dímero, ácido trímero o ácido graso polimerizado puede ser una mezcla de ácidos grasos insaturados dimerizados, trimerizados o polimerizados. En algunas realizaciones, ácidos grasos insaturados adecuados incluyen ácidos carboxílicos con aproximadamente de 12 a aproximadamente 24 átomos de carbono y al menos un enlace insaturado por molécula. En algunas realizaciones, ácidos adecuados con un enlace insaturado incluyen, por ejemplo, ácido oleico, ácido elaidico y ácido cetoleico. En algunas realizaciones, se pueden usar ácidos grasos adecuados con dos enlaces

insaturados que incluyen ácido sórbico y ácido linoleico. En algunas realizaciones, también se pueden usar ácidos grasos adecuados con tres o más enlaces insaturados que incluyen ácido linolénico y ácido araquidónico. El ácido dímico, ácido trímero, o ácido graso polimerizado puede estar parcial o totalmente hidrogenado. Ácidos dímicos ilustrativos pueden tener la estructura:



5

o



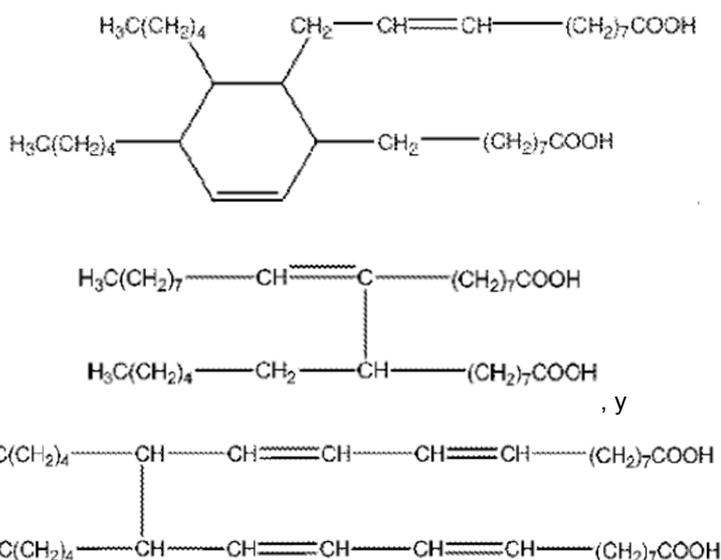
donde R y R' pueden ser grupos alquilo iguales o diferentes, saturados, insaturados o poliinsaturados, lineales o ramificados que tienen independientemente de 1 a 30 átomos de carbono. Puede haber más de una reticulación C-C entre los restos de ácido carboxílico monofuncionales. Alternativamente, R y R' pueden ser grupos alquilo lineales, iguales o diferentes, saturados, insaturados o poliinsaturados, que tienen independientemente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono, o que tienen independientemente de 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono; n y m son iguales o diferentes, que varían independientemente de 1 a aproximadamente 10, o que varían independientemente de aproximadamente 4 a aproximadamente 16. En otras realizaciones no limitantes, R puede ser butilo y R' puede ser octilo.

10

15

En otra realización, el ácido dímico puede tener la definición encontrada en el Documento de Patente de los EE.UU. de Número 3.287.273. Dichos ácidos dímicos comerciales se pueden producir mediante la polimerización de ácidos grasos C<sub>18</sub> insaturados para formar ácidos dímicos dibásicos C<sub>36</sub>. Dependiendo de las materias primas usadas en el proceso, el ácido monomérico C<sub>18</sub> puede ser ácido linoleico o ácido oleico o mezclas de los mismos. Por lo tanto, los ácidos dímicos resultantes pueden ser los dímicos del ácido linoleico, del ácido oleico, o de una mezcla de los mismos.

20



, y

La estructura de los ácidos trímeros y de los ácidos grasos polimerizados incluye tres y más restos de ácidos grasos insaturados. Pueden ser los productos de reacción entre ácidos grasos insaturados, sus ácidos dímicos, y/o ácidos trímeros y sus ácidos grasos polimerizados, vía el mecanismo de Diels - Alder y/o de radicales.

25

Según ciertas realizaciones, los prepolímeros derivados de biomasa pueden comprender el producto de reacción de al menos un EVO (por sus siglas en inglés) y uno o más de los siguientes: (i) un ácido dímico o su anhídrido, un ácido trímero o su anhídrido, o un ácido graso polimerizado o su anhídrido; o (ii) un prepolímero u oligómero protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o un prepolímero u

30

oligómero ramificado con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y los extremos de la cadena protegidos con un grupo ácido carboxílico, en donde el prepolímero o el oligómero protegido con ácido carboxílico se hace a partir de (a) un exceso de un ácido dibásico que reacciona con (b) un glicidilo o un compuesto epoxidado con al menos dos grupos epoxi, un diol o poliol, una diamina, o una combinación de los mismos; o una combinación de (i) y (ii).

Según dichas realizaciones, el EVO (por sus siglas en inglés) (que puede ser un EVO funcionalmente modificado) se hace reaccionar con un prepolímero protegido con ácido carboxílico o con un oligómero protegido con ácido carboxílico para producir un material adecuado de PSA (por sus siglas en inglés), en donde el prepolímero protegido con ácido carboxílico o el oligómero protegido con ácido carboxílico se deriva de la reacción de un exceso de un ácido dibásico con al menos un agente para proporcionar un prepolímero o un oligómero protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero. El prepolímero protegido con ácido carboxílico o el oligómero protegido con ácido carboxílico puede entonces funcionar por sí mismo como un "ácido dibásico". En algunas realizaciones, el prepolímero o el oligómero se puede terminar con el reactivo inicial del ácido dibásico monomérico para que el prepolímero o el oligómero esté protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena. El prepolímero o el oligómero es un producto policondensado que está terminado con el ácido dibásico monomérico de modo que los extremos de la cadena son un resto del ácido dibásico (es decir, grupos ácido carboxílico). La prepolimerización puede introducir segmentos/bloques "duros" en el polímero, y así aumentar la resistencia y el módulo al material adecuado de PSA (por sus siglas en inglés). Por ejemplo, el material adecuado de PSA (por sus siglas en inglés) se puede fabricar prepolimerizando inicialmente un ácido dímero con al menos un diepoxi para producir un polímero epoxi termoplástico o un oligómero protegido con grupos ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena, seguido de una polimerización adicional del polímero epoxi termoplástico resultante o del oligómero con al menos un aceite vegetal epoxidado.

Los ácidos dibásicos usados pueden incluir cualquier compuesto que contenga dos grupos funcionales de ácido carboxílico, y sus derivados o análogos. Compuestos que incluyen dos átomos de hidrógeno activos desplazables por molécula, pero en los que esos átomos de hidrógeno no forman parte de un resto de ácido carboxílico también se consideran ácidos dibásicos desde el punto de vista de la química de la policondensación. Por ejemplo, los "átomos de hidrógeno activos desplazables" pueden ser parte de grupos hidroxilo (-OH), grupos amina (-NHR y -NH<sub>2</sub>), o grupos tiol (-SH), sulfonamidas. Si se desea, se puede usar más de un ácido dibásico en una sola mezcla. Los ácidos dibásicos pueden ser ácidos carboxílicos saturados alifáticos (lineales, ramificados o cíclicos) que contienen hasta 30 átomos de carbono, o de 2 a 22 átomos de carbono. Dichos ácidos dibásicos pueden incluir, por ejemplo, ácido oxálico, ácido malónico, ácido itacónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido brasílico, y ácido docosanedioico. Los ácidos dibásicos también pueden ser ácidos aromáticos y sus derivados, que incluyen, sin limitación, ácido ftálico, ácido isoftálico, y ácido tereftálico. El ácido dibásico también se puede producir a partir de otros derivados, tales como a partir de los anhídridos. Ejemplos específicos incluyen, sin limitación, anhídrido succínico, anhídrido itacónico, y anhídrido ftálico. En algunas realizaciones, los ácidos dibásicos o los derivados anhídridos se pueden derivar de recursos naturales. Además de los procesos tradicionales de alto consumo de energía para la producción de los ácidos dibásicos, en la técnica se conocen rutas alternativas para diversos ácidos dibásicos a partir de materias primas renovables. Véase, por ejemplo, "Lipids as renewable resources: current state of chemical and biotechnological conversion and diversification" por J. O. Metzger y U. Bornscheuer (*Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2.006). Ácidos tribásicos o de funcionalidad H superior incluyen, sin limitación, ácido butano-1,2,3,4-tetracarboxílico, ácido etilendiaminotetraacético, ácido cítrico, ácidos trímeros, ácidos grasos polimerizados. En algunas realizaciones se pueden usar ácidos obtenidos o derivados a partir de materias primas renovables que incluyen, por ejemplo, ácidos trímeros, ácidos grasos polimerizados, y ácido cítrico. El ácido cítrico es un ácido orgánico tribásico que existe en una variedad de frutas y verduras, especialmente en las frutas cítricas. Es un producto químico producido y consumido en todo el mundo. La producción mundial de ácido cítrico en el 2.007 superó las 1,6 millones de toneladas, y la demanda mundial sigue aumentando (véase, por ejemplo, "citric acid production" por M. Berovic y M. Legisa (*Biotechnol. Annu. Rev.* 2.007). El término "ácidos dibásicos" también puede incluir a los ácidos dímeros, ácidos trímeros, y ácidos grasos polimerizados descritos anteriormente.

En ciertas realizaciones, el EVO (por sus siglas en inglés) se puede hacer reaccionar con un ácido monobásico o su anhídrido, por ejemplo, para producir un aceite vegetal epoxidado modificado que luego se hace reaccionar con (i) un ácido dímero o su anhídrido, un ácido trímero o su anhídrido, un ácido graso polimerizado o su anhídrido, o una mezcla de los mismos, o (ii) un prepolímero u oligómero protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o un prepolímero u oligómero ramificado con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y los extremos de la cadena protegidos con un grupo ácido carboxílico, para producir una composición adhesiva sensible a la presión.

Según ciertas realizaciones de la presente invención, los prepolímeros derivados de biomasa pueden comprender uno o más ácidos grasos epoxidados procedentes de al menos un aceite vegetal, aceite marino, otro éster de ácido graso insaturado, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, los prepolímeros derivados de biomasa pueden comprender un ácido oleico epoxidado, un ácido linoleico epoxidado (que incluye ácido linoleico epoxidado total y parcialmente), o un ácido linolénico epoxidado (que incluye ácido linolénico total y parcialmente epoxidado) de al menos un aceite vegetal, aceite marino, otro éster de ácido graso insaturado, o combinaciones de los mismos.

En ciertas realizaciones, los prepolímeros derivados de biomasa comprenden ácidos grasos epoxidados que han sido

prepolimerizados haciendo reaccionar los ácidos grasos epoxidados con (i) al menos un compuesto de ácido carboxílico con al menos dos grupos ácido carboxílico o (ii) al menos un epóxido con al menos dos grupos epoxi. En la práctica, los ácidos grasos epoxidados y opcionalmente al menos un compuesto de ácido carboxílico que contiene al menos dos grupos funcionales ácido carboxílico se pueden prepolimerizar a un grado en donde no se produce de una manera obvia la reticulación y la viscosidad de la mezcla de la reacción intermedia es apropiada para permitir la dispersión en la fase continua de base acuosa.

Los compuestos de ácido carboxílico (o ácidos carboxílicos) usados según ciertas realizaciones de la presente invención pueden incluir cualquier compuesto que tenga al menos dos grupos funcionales ácido carboxílico, y sus derivados o análogos. Si se desea, se puede usar más de un compuesto de ácido carboxílico en una sola mezcla. Los compuestos de ácido carboxílico pueden incluir ácidos carboxílicos alifáticos (lineales, ramificados o cíclicos) dibásicos, que incluyen, sin limitación, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido metilsuccínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido brasílico, ácido octadecanodioico, y ácido docosanodioico. Los ácidos dibásicos también pueden ser ácidos aromáticos y sus derivados, incluyendo, sin limitación, ácido ftálico, ácido isoftálico y ácido tereftálico. Los ácidos dibásicos también se pueden usar en forma de anhídridos. Ejemplos específicos incluyen, sin limitación, anhídrido succínico, anhídrido maleico, anhídrido itacónico, anhídrido metilsuccínico, y anhídrido ftálico. En algunas realizaciones, los ácidos dibásicos o los derivados anhídridos se pueden originar a partir de recursos naturales renovables. Por ejemplo, el ácido itacónico es un compuesto natural producido industrialmente por la fermentación de carbohidratos. El ácido succínico también se puede obtener por la fermentación del azúcar. Los ácidos dímeros, o los ácidos grasos dimerizados, son ácidos dicarboxílicos que se pueden preparar dimerizando ácidos grasos insaturados generalmente sobre catalizadores de arcilla (por ejemplo, arcilla de montmorillonita). Ácidos grasos de talloil (que consisten principalmente en ácidos oleico y linoleico) y otros ácidos grasos procedentes de aceites vegetales (por ejemplo, ácido erúxico, ácido linolénico), aceites marinos, o sebo (por ejemplo, sebo con alto contenido de ácido oleico) pueden ser materiales de partida para preparar ácidos dímeros (véase, por ejemplo, "Preparation of Meadowfoam Dimer Acids and Dimer Ester and Their Use as Lubricants" por D. A. Burg y R. Kleiman (JAOCS. 1.991); "Fats and oils as oleochemicals raw materials" por K. Hill (Pure Appl. Chem. 2.000)). Sus ácidos dímeros pueden ser generalmente insaturados y pueden ser hidrogenados para dar formas saturadas. Cabe señalar que ácidos dibásicos con grupos ácido carboxílico de diferente reactividad, tal como el ácido itacónico y el ácido metilsuccínico se pueden usar en las presentes composiciones de PSA (por sus siglas en inglés) para aumentar el "tiempo abierto" tal como se explica a continuación. En particular, la etapa de prepolimerización de algunas realizaciones, casi solamente el grupo ácido carboxílico del alta reactividad reacciona con los grupos epoxi si las condiciones de reacción (tal como temperatura y la naturaleza y cantidad de catalizador) se controlan de tal modo que no ocurre reticulación obvia, pudiendo tomar parte el grupo ácido carboxílico restante de menor reactividad en la reacción de reticulación en la etapa de curado.

Los compuestos de ácido carboxílico también pueden comprender ácidos polibásicos que incluyen, sin limitación, ácido cítrico, ácidos trímeros, ácidos grasos polimerizados, ácido butano-1,2,3,4-tetracarboxílico, y ácido etilendiaminotetraacético, ácido trimelítico, y anhídrido trimelítico. Ácidos que se pueden obtener a partir de materias primas renovables pueden incluir ácido cítrico, ácidos trímeros y ácidos grasos polimerizados. Los ácidos trímeros y los ácidos grasos polimerizados se preparan actualmente mediante la polimerización de ácidos grasos insaturados generalmente sobre catalizadores de arcilla (por ejemplo, arcilla de montmorillonita). Los ácidos grasos de talloil (que consisten principalmente en ácidos oleico y linoleico), y otros ácidos grasos procedentes de aceites vegetales (por ejemplo, ácido erúxico, ácido linolénico), aceites marinos, o sebo (por ejemplo, sebo de alto contenido oleico) pueden ser materiales de partida para preparar ácidos trímeros y ácidos grasos polimerizados o mezclas de los mismos.

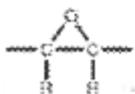
Desde el punto de vista de la química, los compuestos que incluyen dos o más átomos de hidrógeno activos desplazables por molécula, pero en los que los átomos de hidrógeno no forman parte de un resto de ácido carboxílico también se pueden usar en el presente documento en lugar de los "compuestos de ácido carboxílico". Como los compuestos de ácido carboxílico, estos compuestos pueden reaccionar con un grupo epoxi vía los "átomos de hidrógeno activos desplazables", que pueden ser parte de grupos hidroxilo (-OH), grupos amina (-NHR y -NH<sub>2</sub>), grupos tiol (-SH), sulfonamidas, u otros grupos.

Además, los "compuestos de ácido carboxílico" también incluyen aquellos derivados de los compuestos de ácido carboxílico descritos anteriormente. Los derivados pueden ser oligómeros o polímeros que soportan al menos dos grupos ácido carboxílico como grupos finales y/o grupos colgantes. Por ejemplo, un exceso de ácido dibásico o polibásico reacciona con compuestos que contienen glicidilo o epóxidos con al menos dos grupos epoxi u oxirano, dioles o polioli, o diaminas para dar polímeros u oligómeros termoplásticos que soportan al menos dos grupos ácido carboxílico como grupos finales y/o grupos colgantes.

Epóxidos adecuados para las realizaciones de la presente invención pueden incluir cualquier compuesto que contenga al menos dos grupos funcionales epoxi u oxirano, y sus derivados o análogos. Si se desea, se puede usar más de un epóxido en una sola mezcla. Los diepóxidos pueden ser compuestos diglicidílicos o epóxidos con dos grupos epoxi, incluyendo, sin limitación, bisfenol A diglicidil éter, bisfenol A etoxilato diglicidil éter, bisfenol A propoxilato diglicidil éter, bisfenol F diglicidil éter, bisfenol F etoxilato diglicidil éter, bisfenol F propoxilato diglicidil éter, etilenglicol diglicidil éter, dietilenglicol diglicidil éter, poli(etilenglicol) diglicidil éter, propilenglicol diglicidil éter, dipropilenglicol diglicidil éter, poli(propilenglicol) diglicidil éter, 1,3-butanodiol diglicidil éter, 1,4-butanodiol diglicidil éter, neopentilglicol diglicidil éter, glicerol diglicidil éter, diglicidil 1,2,3,6-tetrahidroftalato, 1,2-ciclohexanodicarboxilato diglicidil éter, ácido dímero

5 diglicidil éter, 1,4-ciclohexanodimetanol diglicidil éter, resolcinol diglicidil éter, poli(dimetilsiloxano) terminado con diglicidil éter, éster del ácido linoleico epoxidado, aceites vegetales epoxidados con dos grupos funcionales epoxi, aceites marinos epoxidados con dos grupos funcionales epoxi, o grasas animales epoxidadas con dos grupos funcionales epoxi. Compuestos tribásicos o de funcionalidad epoxi superior incluyen, sin limitación, trimetilolpropano triglicidil éter, trimetiloletano triglicidil éter, N,N-diglicidil-4-glicidiloxianilina, 4,4'-metilen bis(N,N-diglicidil-anilina), tris(4-fenilfenil)metano triglicidil éter, tris(2,3-epoxipropil) cianurato, tris(2,3-epoxipropil) isocianurato, poli(etilen-co-glicidil metacrilato), polibutadieno epoxi funcionalizado, aceites vegetales epoxidados con no menos de tres grupos funcionales epoxi, aceites marinos epoxidados con no menos de tres grupos funcionales epoxi, grasas animales epoxidadas con no menos de tres grupos funcionales epoxi, y ésteres de ácidos grasos epoxidados con no menos de tres grupos funcionales epoxi como el éster del ácido linoleico epoxidado.

10 Según ciertas realizaciones, el ácido graso epoxidado puede tener una estructura de  $R-X_1-R-X_2-R-X_3-R-C(=O)-OH$ , en donde  $X_1$ ,  $X_2$ , y  $X_3$  cada uno representan independientemente



o un grupo alquilo o heteroalquilo sustituido o no sustituido, siempre que al menos uno de  $X_1$ ,  $X_2$ , o  $X_3$  sea



15 y cada R representa independientemente hidrógeno o un grupo alquilo o heteroalquilo sustituido o no sustituido.

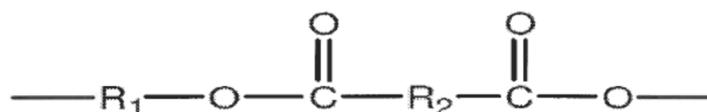
20 Según ciertas realizaciones según la presente invención, los prepolímeros derivados de biomasa pueden comprender un prepolímero o un oligómero epoxi termoplástico formado por el producto de reacción de al menos un ácido dibásico o su anhídrido con al menos un epóxido polifuncional. En ciertas realizaciones, el prepolímero o el oligómero epoxi termoplástico se ha curado térmicamente para formar un adhesivo de fusión en caliente. El adhesivo de fusión en caliente se puede dispersar por toda la fase continua de base acuosa según realizaciones de la presente invención.

25 Los epóxidos polifuncionales pueden comprender compuestos que tienen tres o más grupos funcionales epoxi por molécula. Los epóxidos polifuncionales incluyen, sin limitación, trimetilolpropano triglicidil éter, trimetiloletano triglicidil éter, N,N-diglicidil-4-glicidiloxianilina, 4,4'-metilen bis(N,N-diglicidil-anilina), tris(4-hidroxifenil)metano triglicidil éter, tris(2,3-epoxipropil) cianurato, tris(2,3-epoxipropil) isocianurato, poli(etilen-co-glicidil metacrilato), polibutadieno epoxi funcionalizado, y ésteres de ácidos grasos epoxidados con no menos de tres grupos funcionales epoxi, tal como, por ejemplo, éster del ácido linolénico epoxidado. Los epóxidos, los ácidos dibásicos y, en algunas realizaciones, los epóxidos polifuncionales y ácidos polibásicos, todos ellos se pueden obtener o derivar a partir de recursos naturales de tal modo que las composiciones resultantes son enteramente renovables.

30 Los prepolímeros derivados de biomasa según ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender un prepolímero u oligómero protegido con ácido carboxílico con al menos un epóxido polifuncional que comprende el producto de reacción de (i) al menos un ácido dibásico o su anhídrido con (ii) al menos un epóxido con al menos dos grupos epoxi, al menos un diol o polioli, o al menos una diamina en un exceso molar estequiométrico de grupos ácido carboxílico reactivos en relación a grupos epoxi reactivos, grupos hidroxilo, o grupos amina para producir un prepolímero u oligómero termoplástico protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o un prepolímero u oligómero ramificado termoplástico con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y los extremos de la cadena protegidos con un grupo ácido carboxílico. En ciertas realizaciones, el prepolímero o el oligómero protegido con ácido carboxílico con al menos un epóxido polifuncional se ha curado térmicamente para formar un adhesivo de fusión en caliente. El adhesivo de fusión en caliente se puede dispersar por toda la fase continua de base acuosa según realizaciones de la presente invención.

35 Dioles ilustrativos (o glicoles) incluyen, sin limitación, etilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,8-octanodiol, 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,1,2-pentanodiol, etohexadiol, p-mentano-3,8-diol, 2-metil-2,4-pentanodiol. Poliols ilustrativos incluyen, sin limitación, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol, maltitol, sorbitol, xilitol, e isomalt.

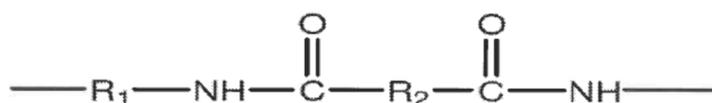
45 Una unidad de repetición ilustrativa para los prepolímeros u oligómeros descritos anteriormente derivados de dioles se representa como sigue:



en donde cada uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> representa independientemente hidrógeno o un grupo alquilo o heteroalquilo sustituido o no sustituido.

5 Diaminas ilustrativas incluyen, sin limitación, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopropano, butano-1,4-diamina, pentano-1,5-diamina, hexano-1,6-diamina, 1,2-diaminopropano, difeniletildiamina, diaminociclohexano, o-xililendiamina, m-xililendiamina, p-xililendiamina, o-fenilendiamina, m-fenilendiamina, p-fenilendiamina, 2,5-diaminotolueno, dimetil-4-fenilendiamina, N,N'-di-2-butil-1,4-fenilendiamina, 4,4'-diaminobifenilo, 1,8-diaminonaftaleno, y otros compuestos con dos o más grupos amino primarios (-NH<sub>2</sub>).

10 Una unidad de repetición ilustrativa para los prepolímeros u oligómeros descritos anteriormente derivados de diaminas se representa como sigue:



en donde, cada uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> representa independientemente hidrógeno o un grupo homoalquilo o heteroalquilo sustituido o no sustituido.

15 Según ciertas realizaciones, los prepolímeros derivados de biomasa pueden comprender un prepolímero o un oligómero protegido con epoxi con al menos un ácido polibásico que comprende el producto de reacción de (i) al menos un ácido dibásico o su anhídrido con (ii) al menos un epóxido con al menos dos grupos epoxi u oxirano en un exceso molar estequiométrico de grupos epoxi u oxirano reactivos en relación a grupos ácido carboxílico reactivos para producir un prepolímero o un oligómero termoplástico protegido con un grupo epoxi u oxirano en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o un prepolímero u oligómero ramificado termoplástico con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y los extremos de la cadena protegidos con un grupo epoxi u oxirano. En ciertas realizaciones, el prepolímero o el oligómero protegido con epoxi con al menos un ácido polibásico se ha curado térmicamente para formar un adhesivo de fusión en caliente. El adhesivo de fusión en caliente se puede dispersar por toda la fase continua de base acuosa según realizaciones de la presente invención.

25 Según ciertas realizaciones, el ácido dibásico puede comprender un ácido dímero. En algunas realizaciones, el ácido dibásico puede comprender un ácido dímero con un promedio de dos grupos ácido carboxílico por molécula. En ciertas realizaciones, el ácido dímero puede comprender un dímero del ácido oleico y/o del ácido linoleico. En otras realizaciones adicionales, el ácido dibásico puede comprender ácido sebácico.

30 Según ciertas realizaciones, el epóxido polifuncional incluye tres o más grupos funcionales epoxi. En ciertas realizaciones, el epóxido polifuncional comprende un triglicidil o poliglicidil éter alifático o un triglicidil o poliglicidil éter aromático, y en ciertas otras realizaciones el epóxido polifuncional comprende un polibutadieno epoxi funcionalizado o un éster de ácido graso epoxidado.

Según ciertas realizaciones, la cantidad de ácido dibásico o de su anhídrido que se hace reaccionar con el epóxido polifuncional está en una relación molar de grupos ácido carboxílico presentes en el ácido dibásico a grupos funcionales epoxi presentes en el epóxido polifuncional que varía de 3:1 a 1:3.

35 Según ciertas realizaciones, el peso molecular promedio de los prepolímeros derivados de biomasa puede comprender de aproximadamente 500.000 a aproximadamente 1.000.000, incluyendo todos los valores intermitentes y sus intervalos, tal como de aproximadamente 600.000 a aproximadamente 900.000, o de aproximadamente 650.000 a aproximadamente 850.000.

40 Según ciertas realizaciones, la fase dispersa que comprende la pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa también puede comprender uno o más aditivos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, la fase dispersa que comprende la pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa también puede comprender uno o más agentes de pegajosidad. En tales realizaciones, el agente de pegajosidad se puede añadir al adhesivo de fusión en caliente antes de su dispersión en la fase continua de base acuosa. A este respecto, la pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa también puede comprender agentes de pegajosidad.

45 Se puede usar cualesquiera agentes de pegajosidad adecuados. Ejemplos de agentes de pegajosidad pueden comprender: resinas a base de estireno hidrogenadas, tales como Regalrez™; resinas designadas como 1018, 1033, 1065, 1078, 1094 y 1126, fabricadas y vendidas por Hercules, Inc.; Regalrez™ 6108, una resina aromática hidrogenada al 60 % también fabricada por Hercules; materias primas de resinas hidrocarbonadas hidrogenadas de

C5 y/o de C9 hidrogenadas tales como las resinas Arkon™ P-70, P-90, P-100, P-115, M-90, M-100, M-110 y M-120 fabricadas y vendidas por Arakawa Chemical; y resinas Regalite™ R-100, MGB-63, MGB-67, MGB-70 fabricadas y vendidas por Hercules, Inc.; policiclo-pentadienos hidrogenados tales como las resinas Escorez™ 5320, 5300 y 5380, fabricadas y vendidas por Exxon Chemical; politerpeno hidrogenado y otras resinas naturales, tales como Clearon™ P-105, P-115, P-125, M-105, M-115 fabricadas y vendidas por Yasuhara Yushi Kogyo Co. Ltd. de Japón y resinas Eastotack™ H-100, H-115 y H-130 fabricadas y vendidas por Eastman Chemical; aceite mineral hidrogenado Kaydol™ fabricado y vendido por Witco Chemical, y los similares de cada uno de los anteriores.

Según ciertas realizaciones de la presente invención, las composiciones que comprenden dispersiones de base acuosa pueden comprender un contenido total de sólidos de desde aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, o de aproximadamente el 50 % a aproximadamente el 60 %. El contenido total de sólidos puede variar dependiendo, por ejemplo, en función de la viscosidad final deseada para el revestimiento y/o del peso molecular promedio para los prepolímeros derivados de biomasa dispersos en ellas.

Como se señaló anteriormente, las dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones de la presente invención proporcionan una mejora en el manejo y en la aplicación o deposición sobre una variedad de sustratos, tal como para hacer una construcción de PSA (por sus siglas en inglés). Esta mejora en el manejo y en la aplicación se puede deber, al menos en parte, a la viscosidad relativamente baja de las dispersiones de base acuosa según las realizaciones de la presente invención en comparación con los adhesivos de fusión en caliente/por calor tradicionales. Por ejemplo, la viscosidad de las dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones puede comprender de aproximadamente 5 a aproximadamente 1.500 cp a 20°C o de aproximadamente 5 a aproximadamente 500 cp a 20°C. Las relativamente bajas viscosidades de las dispersiones de base acuosa según ciertas realizaciones aseguran un más fácil y más completo revestimiento/cobertura de un sustrato para la preparación de construcciones de PSA (por sus siglas en inglés), tales como artículos adhesivos.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para fabricar construcciones de PSA (por sus siglas en inglés). Los métodos según ciertas realizaciones de la presente invención pueden comprender aplicar una dispersión de base acuosa según las realizaciones de la presente invención sobre un sustrato portador y curar la dispersión de base acuosa. Según ciertas realizaciones de la presente invención, la dispersión de base acuosa se puede curar térmicamente simplemente calentando la dispersión y/o la construcción de PSA (por sus siglas en inglés). Por ejemplo, la etapa de curado puede comprender calentar la dispersión y/o la construcción de PSA (por sus siglas en inglés) para eliminar, tal como por evaporación o de otro modo la fase continua de base acuosa. Tras la evaporación de la fase de base acuosa continua, el catalizador contenido dentro de la fase continua de base acuosa es capaz de iniciar y/o participar en el proceso de curado de la pluralidad de prepolímeros derivados de biomasa para formar un revestimiento o capa generalmente uniforme de un producto polimerizado que comprende un PSA (por sus siglas en inglés).

Según ciertas realizaciones, la dispersión de base acuosa se puede curar térmicamente calentando la dispersión de base acuosa o la construcción de PSA (por sus siglas en inglés) revestida con la dispersión de base acuosa a una temperatura de al menos aproximadamente 100°C. En algunas realizaciones, la etapa de curado comprende calentar la dispersión de base acuosa o la construcción de PSA (por sus siglas en inglés) revestida con la dispersión de base acuosa a una temperatura desde entre más de aproximadamente 100°C y aproximadamente 140°C. En algunas realizaciones, la etapa de curado o de polimerización final comprende aumentar la temperatura como se indica anteriormente y eliminar la fase acuosa y permitir que los prepolímeros derivados de biomasa se polimericen vía interacción con el catalizador.

En un ejemplo del adhesivo descrito, se cargaron en un reactor limpio 200 g de ácido dímero, 60 g de aceite de soja epoxidado, y 16,7 g de ácido adípico. La mezcla se calentó luego a 130-140°C bajo nitrógeno. Después de mantener la mezcla a 130-140°C durante 30 minutos, se alimentaron en el reactor 140 g de aceite de soja epoxidado a 4,7 g/min. Después de que se añadieron la totalidad de los 140 g del aceite de soja epoxidado, se mantuvo la mezcla a 130-140°C durante 4 a 8 horas para obtener la viscosidad deseada (de 2.000 a 10.000 cps) para el prepolímero derivado de biomasa resultante.

Se preparó una composición que comprendía una dispersión de base acuosa según una realización de la presente invención usando 1.000 g del prepolímero derivado de biomasa descrito en el párrafo anterior. El prepolímero derivado de biomasa se calentó en un recipiente a 65°C. Cuando el prepolímero estaba en estado fundido, se añadieron 90 g de Sermul EA151 (disolución de surfactante en agua de la sal sódica del nonilfenol éter sulfato) al recipiente mientras se agitaba el contenido dentro del recipiente. Después de la adición la totalidad de los 90 g de Sermul EA151, se continuó con la agitación durante aproximadamente 1 minuto y se dejó caer la temperatura del contenido dentro del recipiente a aproximadamente 60°C. A continuación, se añadieron 500 g de agua al contenido del recipiente a una velocidad de 250 g por minuto mientras se agitaba para proporcionar una dispersión estable con un tamaño de partícula promedio de 0,4 micrómetros. La dispersión resultante tenía un contenido de sólidos del 57,0 % y una viscosidad de 450 centipoises (Husillo Brookfield 3 / 50 rpm).

La Figura 3 ilustra una vista de la sección transversal de una etiqueta particular que comprende una película compostable de múltiples capas y un adhesivo según ciertas realizaciones de la presente invención. Como se muestra en la Figura 3, esta etiqueta particular 11 incluye una capa central 20 con una primera superficie 26 y una segunda superficie 24. En esta realización particularmente ilustrada, las capas superficiales 30, 40 se posicionan directamente

adyacentes a las superficies opuestas 24, 26 de la capa central 20. La etiqueta 11 incluye una capa adhesiva 50 posicionada directamente en la capa superficial adyacente 40 y a un papel soporte liberable 60 posicionado directamente adyacente y debajo de la capa adhesiva 50 de tal manera que la capa adhesiva se dispone, o intercala, directamente entre la capa superficial 40 y el papel soporte liberable 60.

5 En otro aspecto, la presente invención proporciona una forma que comprende una pluralidad de etiquetas compostables. La forma, tal como en forma de una hoja, de etiquetas compostables puede comprender la incorporación de una película de una sola capa y/o de múltiples capas según ciertas realizaciones de la presente invención. Las etiquetas se pueden unir o adherir de manera desprendible a una hoja portadora. A este respecto, la forma que incluye las etiquetas se puede procesar a través de cualquier impresora adecuada para impartir las marcas  
10 deseadas en una pluralidad de etiquetas de una vez.

La Figura 4 ilustra una forma particular que incluye una pluralidad de etiquetas, tales como etiquetas compostables, según ciertas realizaciones de la presente invención. En particular, la Figura 4 muestra una realización según ciertas realizaciones en la que la forma 100 incluye una pluralidad de etiquetas individuales 110, según ciertas realizaciones de etiquetas de la presente invención, unidas o adheridas de manera desprendible a una hoja portadora 115. En esta  
15 realización particular, la pluralidad de etiquetas individuales 110 se disponen una junto a la otra y forman una matriz de etiquetas 120. La forma 100 se puede procesar a través de un dispositivo adecuado de impresión o de producción de imágenes para impartir una marca impresa sobre las etiquetas 110 de una vez. En este sentido, la forma 100 puede ser adecuada para la impresión bajo demanda, tal como la impresión en el momento de la necesidad o justo antes de adherir las etiquetas a un objeto deseado.

20 En algunas realizaciones, la presente invención incluye un rollo continuo de etiquetas compostables según ciertas realizaciones de la presente invención. El rollo continuo de etiquetas, tales como etiquetas compostables, puede comprender una pluralidad de etiquetas que incorporan películas de una sola capa y/o de múltiples capas según ciertas realizaciones de la presente invención. Las etiquetas pueden estar unidas o adheridas de manera desprendible a una capa portadora, tal como un revestimiento, película u otra forma portadora adecuada desprendible. A este  
25 respecto, la forma que incluye las etiquetas se puede procesar a través de una impresora apropiada para impartir la marca deseada en una pluralidad de etiquetas de una vez. En algunas realizaciones, el rollo continuo se puede alimentar o procesar a través de una impresora o dispositivo adecuado de producción de imágenes para impartir la marca impresa deseada en una o más las etiquetas de una vez o secuencialmente en el tiempo, tal como imprimir una etiqueta en el momento según sea necesario.

30 La Figura 5 ilustra un rollo continuo particular de etiquetas según ciertas realizaciones de la presente invención. En particular, la Figura 5 muestra una realización según ciertas realizaciones en la que el rollo continuo 200 incluye una pluralidad de etiquetas individuales 210, según ciertas realizaciones de etiquetas de la presente invención, unidas o adheridas de manera desprendible a una película portadora 215. En esta realización particular, la pluralidad de etiquetas individuales 210 está dispuesta en serie a lo largo de la película portadora 215. El rollo continuo 200 se  
35 puede procesar a través de un dispositivo adecuado de impresión o de producción de imágenes para impartir la marca impresa en las etiquetas 110 en serie. Por ejemplo, se puede imprimir una sola etiqueta, o más, de una vez. En este sentido, el rollo continuo 200 puede ser adecuado para la impresión bajo demanda, tal como la impresión en el momento de la necesidad o justo antes de adherir las etiquetas a un objeto deseado.

### Ejemplos

40 La presente descripción se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, que de ninguna manera se deben interpretar como limitantes. Es decir, las características específicas descritas en los siguientes ejemplos son meramente ilustrativas y no limitantes.

Se fabricaron numerosas películas compostables según ciertas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, la Tabla 1 resume la fabricación de seis (6) películas compostables diferentes (es decir, de F1 a F6) usando una  
45 variedad de materiales compostables conocidos a porcentajes en peso variables. Como se muestra en la Tabla 1, cada una de estas películas en particular incluía el 12 % en peso de Stanbridge Color 57304 (mezcla maestra blanca). Además, cada una de estas películas se preparó usando un proceso tradicional de soplado.

Como se muestra en la Tabla 2, se formó una película que comprendía el 100 % en peso del material compostable Mater-Bi EF055 de Novamont mediante un proceso de colada. La Tabla 3 resume la fabricación de seis (6) películas compostables adicionales según ciertas realizaciones de la presente invención usando un proceso de soplado. Las  
50 Tablas 4 y 5 resumen la fabricación de películas aún más compostables usando un proceso de colada.

ES 2 712 123 T3

Tabla 1

Proveedor	Proceso de soplado	Índice de fluidez	% en peso					
	Identificación		F1	F2	F3	F4	F5	F6
Cereplast	Compostable 3002	4,0	88					
BASF	Ecovio F Blend C2224	<2,5		88	60			
Standridge Color	57304	5,0	12					
BASF	Ecoflex F Blend C1200	3,5			28			
Heritage Plastics	BioTuf 970	5,0				88		
DaniMer Scientific	12291	1,5					88	
Novamont	Mater-Bi EF05S	4,0						88

Tabla 2

Proveedor	Proceso de soplado	Índice de fluidez	% en peso
	Identificación		1
Novamont	Mater-Bi EF05S	4,0	100

Tabla 3

Proveedor	Proceso de soplado	Índice de fluidez	% en peso					
	Identificación		F1	F2	F3	F4	F5	F6
Novamont	Mater-Bi EF055	4,0	100	90				
Novamont	Mater-Bi blanco			10				
BASF	Ecovio F C 2224	2,5			70			
BASF	Ecoflex F C1200	3,5			20	21	22	22,5
Haremar	TiO2 / Ecoflex				7,5			
Haremar	Concentrado de separador				2,5	1,5	0,5	

Tabla 4

Proveedor	Proceso de colada	Índice de fluidez	% en peso				
	Identificación		F1	F2	F3	F4	F5
Cereplast	Compostable 3002	4,0	88	80			
BASF	Ecovio F Blend C2224	<2,5			88		
BASF	Ecoflex F Blend C1200	3,5				88	
DaniMer Scientific	DaniMer 12291	1,5					88
Standridge Color	57304	5,0	12	20	12	12	12

Tabla 5

Proveedor	Proceso de colada		Índice de fluidez	% en peso		
	Identificación			F1	F2	F3
BASF	Ecoflex F Blend C1200		3,5	88	66	44
Standridge Color	57304		5,0	12		
NatureWorks	4043D			22	44	
NatureWorks	4042D					
NatureWorks	4060D					

Después de la fabricación de las películas compostables descritas anteriormente, varias de estas películas se sometieron a una variedad de pruebas como se resume en la Tabla 6. En particular, se realizaron pruebas en las películas identificadas como F1, F2, F3, F4 y F6 de la Tabla 1. Consulte área de "Descripción" en la Tabla 6.

Tabla 6

Identificación	Mod-MD		UTS-MD		EI-MD	Mod-CD		UTS-CD		EI-CD
	psi	MPa	psi	MPa	%	psi	MPa	psi	MPa	%
1362-153A	143,044	986	3,833	26	131	50,994	352	2,287	16	145
1362-153B1	199,457	1,375	4,975	34	127	92,936	641	3,374	23	200
1362-153B2	206,919	1,427	5,080	35	98	80,903	558	2,952	20	129
1362-153B3	195,805	1,350	5,119	35	51	105,532	728	3,055	21	134
1362-153C	148,243	1,022	3,752	26	90	55,057	380	2,597	18	210
1362-154A	58,166	401	4,403	30	481	24,901	172	3,706	26	664
1362-156	48,059	331	5,765	40	207	41,784	288	3,510	24	707

Identificación	Desgarro, N/cm (gf/mil)		Color			Brillo 60°				Dinaje
	MD	CD	L	a	b	Pr-MD	Pr-CD	N/pr-MD	N/pr-CD	
1362-153A	0,054 (14)	0,1274 (33)	96	-0,10	1,00	20	10	17	8	38
1362-153B1	0,0793 (19)	0,1969 (51)	97	0,13	0,25	24	8	28	8	38
1362-153B2	0,0347 (9)	0,1158 (30)	97	0,15	0,29	30	10	23	9	38
1362-153B3	0,0270 (7)	0,0965 (25)	96	0,16	-0,12	31	10	29	10	38
1362-153C	0,1389 (36)	0,1389 (36)	94	0,19	-0,43	40	18	32	15	38
1362-154A	1,6215 (420)	0,6138 (159)	94	0,47	0,92	19	13	18	16	32
1362-156	2,5945 (672)	2,1222 (573)	81	-1,41	12,1	11	9			32

ES 2 712 123 T3

Identificación	Opacidad	Calibrador		Descripción
		mil	µm	
1362-153A	74	1,49	37,8	Compostable 3002 de Cereplast: F1 de la Tabla 1
1362-153B1	77	1,40	35,5	Ecovio F Blend C2224: F2 de la Tabla 1
1362-153B2	68	0,92	23,3	
1362-153B3	66	0,76	19,2	
1362-153C	70	0,96	24,3	Ecovio + Ecoflex F Blend C1200: F3 de la Tabla 1
1362-154A	75	1,61	41,0	BioTuf 970 de Heritage Plastics: F4 de la Tabla 1
1362-156	18	1,68	42,7	Mater-Bi EF05S de Novamont : F6 de la Tabla 1
		Mod - Módulo		Pr – Lado de impresión
		UTS: máxima resistencia a la tracción		N/pr - Lado de no impresión
		El - Elongación		MD: Dirección de la máquina
		Desgarro: resistencia al desgarro		CD: Dirección transversal a la máquina

Las pruebas realizadas para evaluar y reportar las propiedades de las muestras ilustradas en la Tabla 6 se realizaron según los procedimientos de prueba estándar que se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7

Prueba	ASTM	TAPPI
Resistencia a la tracción & alargamiento	D882*	T494M*
Calibrador (Emveco)	D2103*	T411*
Resistencia al desgarro	D1004*	T414*
Rigidez de flexión L & W	D5342-93*	T402*
Color (L-a-b)	D985*	T524*
Transmisión turbidez-claridad	D1003*	
Retracción	D2732-08*	
Nivel de dinaje (tensión de humectación)	D2578-67*	RC 359 Vol. 53 No. 6*
Opacidad	D589*	T425*
Brillo (TAPPI = 20 grados)	D523-08*	T653*
COF	D1894-11e1*	T549 pm-90*

5 \* Los contenidos de cada una de las normas se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad.

10 Los resultados resumidos en la Tabla 6 ilustran que las películas que exhiben un intervalo de propiedades físicas deseadas se pueden obtener usando varias resinas compostables, solas o en varias mezclas. Al mezclar varias resinas compostables, por ejemplo, se puede obtener una película adaptada basada en el uso final deseado de la película. La muestra de Identificación 1362-154A, por ejemplo, exhibe un módulo en la dirección de la máquina que puede ser adecuado para usar en una etiqueta compostable para etiquetar superficies generalmente curvas, tal como una variedad de frutas que incluye peras, manzanas, y naranjas. Las muestras con módulo más alto en la dirección de la máquina pueden ser más adecuadas para su incorporación en etiquetas destinadas a adherirse a superficies más planas.

5 Además, se fabricaron películas compostables en las que se modificó el porcentaje en peso del contenido de PLA (por sus siglas en inglés) de cada película y se correlacionó con su módulo. Como se muestra en la Tabla 8, el porcentaje en peso de PLA (por sus siglas en inglés) en la película compostable se correlaciona con el módulo de la película resultante. A este respecto, las películas compostables según ciertas realizaciones de la presente invención se pueden adaptar fácilmente para lograr un uso deseado controlando y/o seleccionando el contenido de PLA (por sus siglas en inglés) a incluir en la película compostable deseada. La Figura 6 es un gráfico del módulo en función del contenido de PLA (por sus siglas en inglés) de la película como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8

	PLA, % en peso	Módulo MPa (psi)
Heritage Bio 970	10,0	401,04 (58.166)
Película de Haremar	31,5	1.002,41 (145.388)
1362-153C	33,0	1.099,09 (148.243)
1362-153B1	45,6	1.375,20 (199.457)

## REIVINDICACIONES

1. Una etiqueta, que comprende:

una película con una capa de superficie de impresión que incluye un material compostable y un agente separador, incluyendo la capa de superficie de impresión al menos una primera superficie; en donde el material compostable es compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y

una capa adhesiva que comprende un material adhesivo ya sea posicionada adyacente en al menos una porción de la primera superficie de la capa de superficie de impresión, o bien posicionada una o más capas eliminadas desde la primera superficie de la capa de superficie de impresión;

en donde el material adhesivo es una dispersión de base acuosa con una fase discontinua que incluye una pluralidad de partículas de prepolímero derivado de biomasa dispersas por toda una fase continua de base acuosa, y

en donde el material adhesivo además incluye un catalizador.

2. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el agente separador incluye un agente separador mineral que comprende sílice o tierra de diatomeas o un agente separador orgánico que incluye polimetilmetacrilato, en donde el agente separador incluye de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 10 % en peso de la capa de superficie de impresión.

3. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el material compostable incluye polilactida (PLA), o un copoliéster alifático-aromático, o una mezcla de PLA y un copoliéster alifático-aromático, o un poli(butilen adipato-co-tereftalato) (PBAT), o una mezcla de PLA y un PBAT.

4. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el catalizador es uno de un catalizador soluble en agua o estable en agua.

5. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el catalizador reside al menos predominantemente dentro de la fase continua de base acuosa.

6. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el catalizador incluye uno o más de un catalizador de titanato orgánico, un catalizador de circonato, o combinaciones de los mismos.

7. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde el catalizador comprende un complejo de trietanolamina titanio.

8. La etiqueta según la reivindicación 1, en donde los prepolímeros derivados de biomasa comprenden uno o más aceites vegetales epoxidados.

9. La etiqueta según la reivindicación 8, en donde los prepolímeros comprenden el producto de reacción de (i) al menos un aceite vegetal epoxidado y (ii) un ácido dímero o su anhídrido, un ácido trímero o su anhídrido, o un ácido graso polimerizado o su anhídrido, o

en donde los prepolímeros comprenden el producto de reacción de al menos un aceite vegetal epoxidado y uno o más de los siguientes: (i) un ácido dímero o su anhídrido, un ácido trímero o su anhídrido, y un ácido graso polimerizado o su anhídrido; (ii) un prepolímero u oligómero protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o un prepolímero u oligómero ramificado con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y los extremos de la cadena protegidos con un grupo ácido carboxílico, en donde el prepolímero o el oligómero protegido con ácido carboxílico se hace a partir de (a) un exceso de un ácido dibásico que se hace reaccionar con (b) un glicidilo o un compuesto epoxidado con al menos dos grupos epoxi, un diol o poliol, una diamina, o una combinación de los mismos; o una combinación de (i) y (ii).

10. La etiqueta según la reivindicación 8, en donde los prepolímeros derivados de biomasa comprenden un aceite de soja epoxidado.

11. La etiqueta según la reivindicación 9, en donde el aceite vegetal epoxidado se hace reaccionar con un ácido monobásico o su anhídrido para producir un aceite vegetal epoxidado modificado que luego se hace reaccionar con un prepolímero u oligómero protegido con un grupo ácido carboxílico en ambos extremos de la cadena del prepolímero o del oligómero, o con un prepolímero u oligómero ramificado con al menos dos de las ramificaciones del prepolímero o del oligómero y de los extremos de la cadena protegidos con un grupo ácido carboxílico, en donde el prepolímero o el oligómero protegido con ácido carboxílico se hace a partir de (a) un exceso de un ácido dibásico que se hace reaccionar con (b) un glicidilo o un compuesto epoxidado con al menos dos grupos epoxi, un diol o poliol, una diamina, o una combinación de los mismos.

12.- Una etiqueta, que comprende:

una película de múltiples capas con una capa de superficie de impresión que incluye

una capa central que comprende un primer material compostable y con un espesor de capa central, incluyendo dicha capa central una superficie superior y una superficie inferior, en donde el material compostable es compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y

5 una primera capa superficial que comprende un segundo material compostable y con un espesor de primera capa superficial, ya sea posicionada dicha primera capa superficial directamente adyacente en al menos una porción de la superficie superior de la capa central, o bien posicionada una o más capas eliminadas desde la superficie superior de la capa central, en donde dicho espesor de primera capa superficial es menor que el espesor de dicha capa central, en donde el material compostable es compostable según la norma ASTM D5338 y/o según la norma ASTM D6400; y

10 una capa adhesiva que comprende un material adhesivo ya sea posicionada adyacente en al menos una porción de la superficie inferior de la capa central, o bien posicionada una o más capas eliminadas desde la primera superficie de la capa central;

en donde el material adhesivo es una dispersión de base acuosa con una fase discontinua que incluye una pluralidad de partículas de prepolímero derivado de biomasa dispersas por toda una fase continua de base acuosa, y

15 en donde el material adhesivo incluye además un catalizador.

13. La etiqueta según la reivindicación 1 o 12, comprendiendo además el material adhesivo uno o más agentes dispersantes, y/o al menos un agente de pegajosidad.

20 14. La etiqueta según la reivindicación 1 o 12, en donde la fase continua de base acuosa consiste en agua, o la fase continua de base acuosa consiste en (i) agua y (ii) uno o más agentes dispersantes, o la fase continua de base acuosa comprende agua y uno o más codisolventes.

15. La etiqueta según la reivindicación 12, en donde los prepolímeros derivados de biomasa comprenden uno o más aceites vegetales epoxidados, o

en donde los prepolímeros derivados de biomasa comprenden uno o más ácidos grasos epoxidados procedentes de al menos un aceite vegetal, aceite marino, otro éster de ácido graso insaturado, o combinaciones de los mismos, o

25 en donde los prepolímeros derivados de biomasa comprenden un prepolímero u oligómero epoxi termoplástico formado por el producto de reacción de al menos un ácido dibásico o su anhídrido con al menos un epóxido polifuncional.

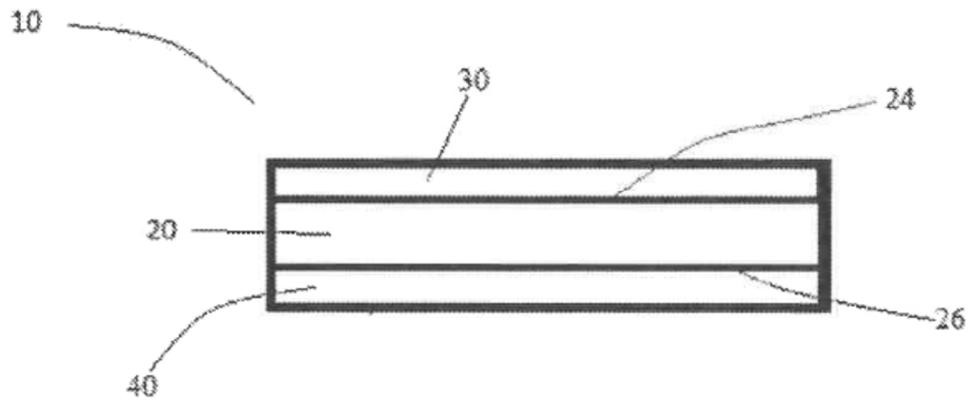


Figura 1

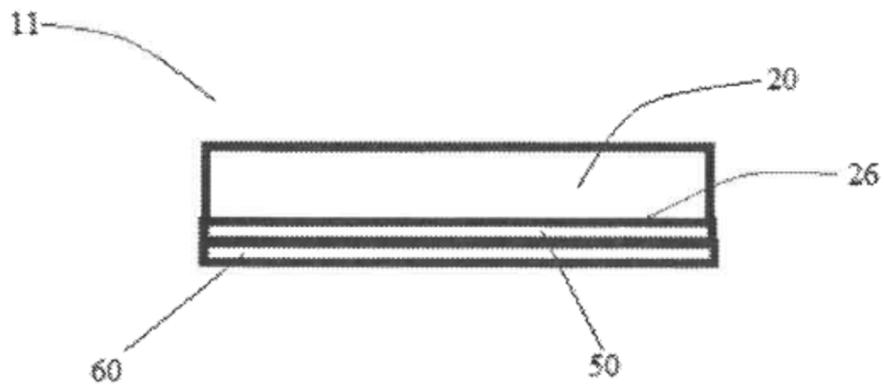


Figura 2

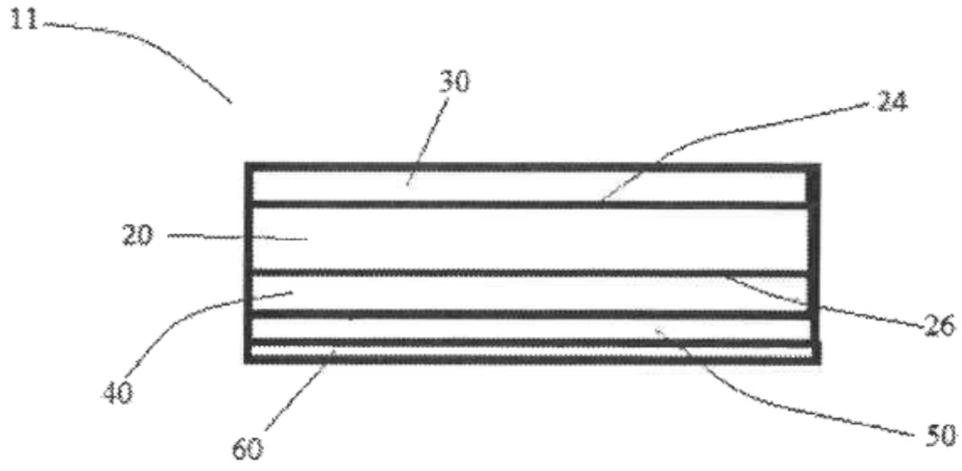


Figura 3

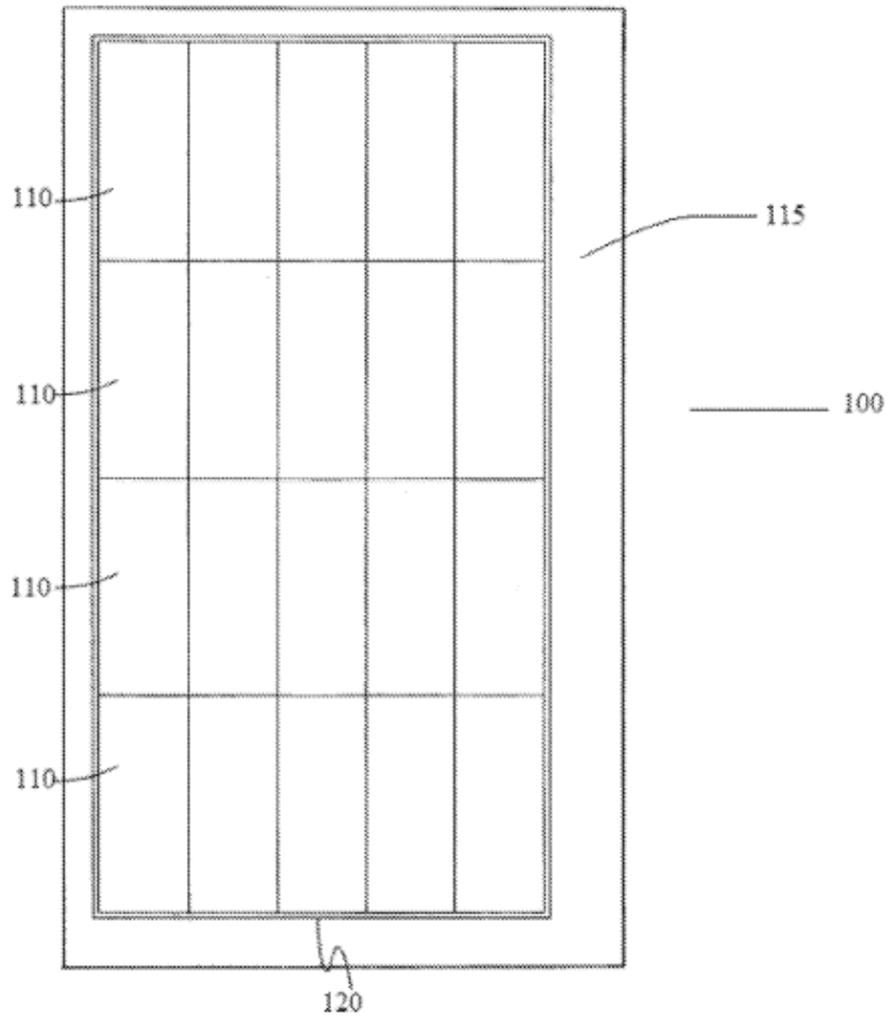


Figura 4

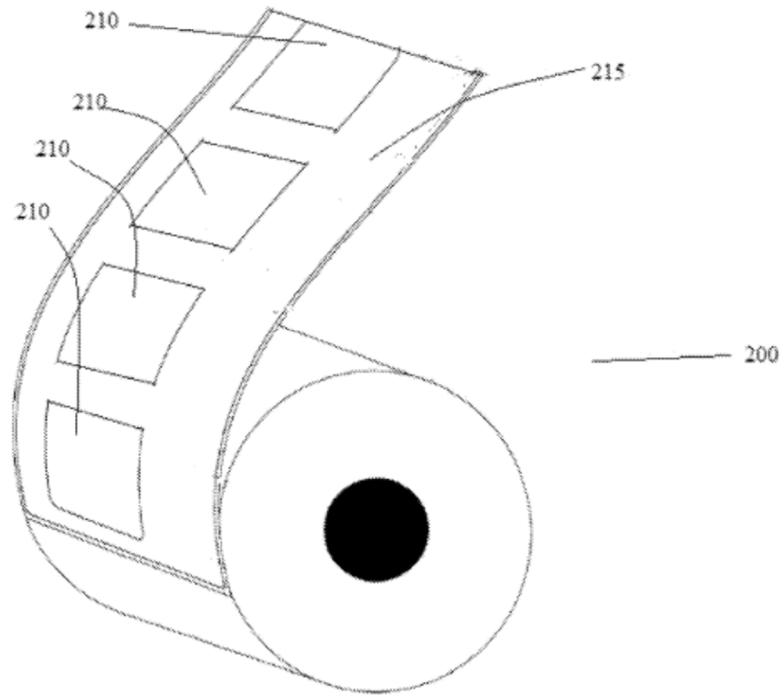


Figura 5

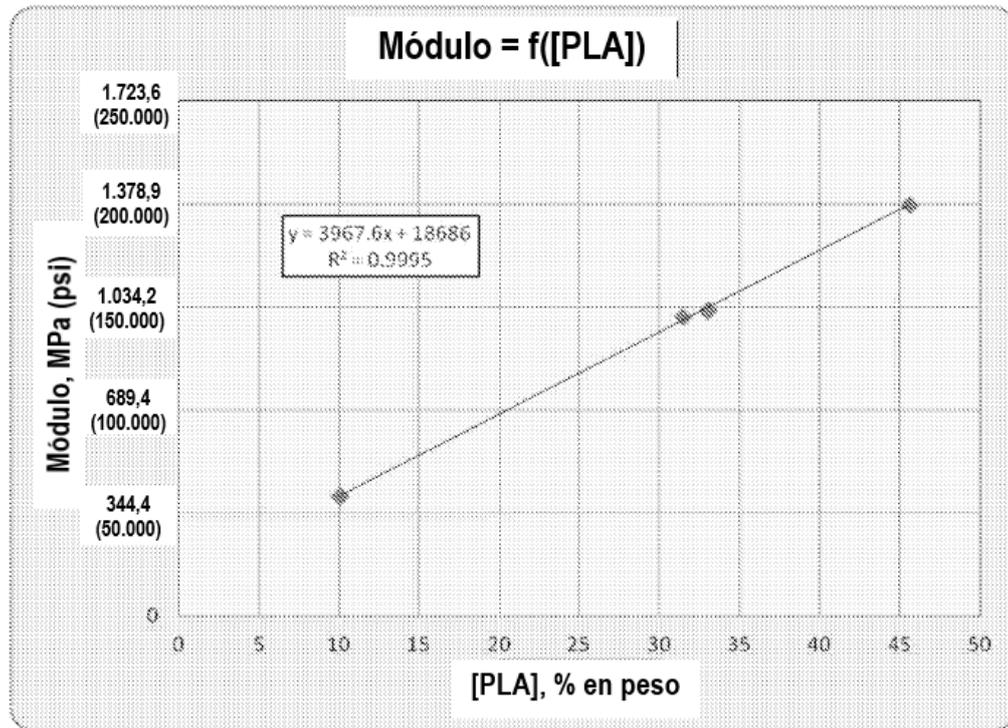


Figura 6