

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 697**

51 Int. Cl.:

B29C 55/02 (2006.01)

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B29C 47/56 (2006.01)

E04D 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2012 PCT/US2012/043731**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12177996**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2012 E 12802977 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2723568**

54 Título: **Artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua**

30 Prioridad:

23.06.2011 US 201161500476 P

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

23.11.2017

73 Titular/es:

**FIBERWEB, LLC (100.0%)
2711 Centerville Road, Suite 400
Wilmington, DE 19808 , US**

72 Inventor/es:

AFSHARI, MEHDI

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 643 697 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua

5 Campo técnico

Esta descripción se refiere a artículos multicapa permeables al vapor y prácticamente impermeables al agua, así como también a los productos y métodos relacionados.

10 Antecedentes

15 Las películas que permiten el paso de gases a tasas de transmisión de moderadas a altas a menudo se denominan transpirables. Los gases más comúnmente usados para demostrar la transpirabilidad de una película son el vapor de agua (también denominado en la presente descripción como humedad o vapor de humedad) y el oxígeno. La prueba de transmisión de vapor de humedad y la prueba de transmisión de oxígeno miden la masa o volumen de gas transportado a través de la sección transversal de una película en una unidad de tiempo dada para un conjunto definido de condiciones ambientales. Las películas transpirables pueden clasificarse ya sea como películas microporosas o películas monolíticas (que no son porosas).

20 Una película transpirable puede laminarse sobre un sustrato no tejido para formar un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua. Un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua generalmente se refiere a un artículo que permite el paso de un gas pero prácticamente no permite el paso del agua.

25 La patente de EE. UU. núm. 6,187,696 de Lim y otros titulada "Breathable Composite Sheet Structure" se dirige a una lámina compuesta o estructura laminada permeable al vapor de humedad y prácticamente impermeable a los líquidos que comprende un sustrato fibroso y una capa de película termoplástica permeable al vapor de humedad. La referencia describe expresamente que la película está prácticamente libre de agujeros o poros, y así no requiere un relleno formador de poros. De hecho, la referencia enseña que las películas microporosas son susceptibles de filtrar fluidos. Además, la referencia no proporciona descripción con relación al uso de una primera película que se encuentra entre un sustrato no tejido y una segunda película, en donde la primera película incluye un relleno formador de poros y la segunda película tiene un polímero que puede absorber y liberar humedad.

35 Resumen de la invención

Los inventores han descubierto inesperadamente que un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua que contiene una película microporosa transpirable (p. ej., una película que contiene el mismo tipo de polímero usado en el sustrato no tejido) entre una película monolítica transpirable y un sustrato no tejido puede mejorar la adherencia de la película monolítica transpirable al sustrato no tejido a la vez que mantiene la tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) del artículo completo. Ese artículo puede ser adecuado para su uso como un material de construcción (p. ej., una cubierta de casa o una cubierta de techo).

45 En un aspecto, esta descripción presenta un artículo, que comprende un sustrato no tejido; una primera película soportada por el sustrato no tejido, la primera película comprende un primer polímero y un relleno formador de poros, la diferencia entre la energía superficial de la primera película y la energía superficial del sustrato no tejido es a lo sumo 10 mN/m y una segunda película que comprende un segundo polímero que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos, la primera película se encuentra entre el sustrato no tejido y la segunda película.

50 En otro aspecto, esta descripción presenta un artículo que incluye un sustrato no tejido, una primera película soportada por el sustrato no tejido y una segunda película. La primera película se encuentra entre el sustrato no tejido y la segunda película e incluye un primer polímero y un relleno formador de poros. La diferencia entre la energía superficial de la primera película y la energía superficial del sustrato no tejido es a lo sumo 10 mN/m. La segunda película puede incluir un segundo polímero seleccionado del grupo que consiste en copolímeros de bloque de anhídrido maleico, copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo, copolímeros de bloque de poliéster, poliuretanos, ionómeros que contienen polietileno y sus mezclas.

60 El primer polímero puede incluir una poliolefina o un poliéster. La segunda película puede incluir un segundo polímero seleccionado del grupo que consiste en copolímeros de bloque de anhídrido maleico, copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo, copolímeros de bloque de poliéster, poliuretanos, ionómeros que contienen polietileno y sus mezclas.

Esta descripción presenta un material constructivo (p. ej., una cubierta de casa o una cubierta de techo) que incluye al menos uno de los artículos descritos anteriormente.

65

En aún otro aspecto, esta descripción presenta un método para fabricar el artículo que comprende

5 aplicar una primera película y una segunda película sobre un sustrato no tejido para formar un laminado de manera que la primera película se encuentra entre el sustrato no tejido y la segunda película, en donde la primera película comprende un primer polímero y un relleno formador de poros, la diferencia entre la energía superficial de la primera película y la energía superficial del sustrato no tejido es a lo sumo 10 mN/m, y la segunda película comprende un segundo polímero que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos; y estirar el laminado para formar el artículo.

Las modalidades pueden incluir una o más de las siguientes características opcionales.

10 El segundo polímero se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de bloque de anhídrido maleico (p. ej., poli(olefina-co-acrilato-co-anhídrido maleico) tales como poli(etileno-co-acrilato-co-anhídrido maleico)), copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo (p. ej., poli(olefina-co-acrilato-co-metacrilato de glicidilo) tales como poli(etileno-co-acrilato-co-metacrilato de glicidilo)), copolímeros de bloque de poliéter (p. ej., copolímeros de bloque de poliéter éster, copolímeros de bloque de poliéter amida, o copolímeros de bloque de poli(éter éster amida)), poliuretanos, ionómeros que contienen polietileno y sus mezclas.

20 La segunda película puede incluir, además, una poliolefina, tal como un polietileno o un polipropileno. Los ejemplos de polímeros de polietileno incluyen los seleccionados del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de alta densidad y sus copolímeros.

25 La segunda película puede incluir, además, un polímero de vinilo. El polímero de vinilo puede incluir un copolímero formado entre un primer comonómero y un segundo comonómero, en el cual el primer comonómero puede incluir etileno, y el segundo comonómero puede incluir metacrilato de alquilo, acrilato de alquilo o acetato de vinilo. Los polímeros de vinilo ilustrativos incluyen un poli(etileno-co-metilacrilato), un poli(etileno-co-acetato de vinilo), un poli(etileno-co-etilacrilato) y un poli(etileno-co-butilacrilato).

La segunda película puede incluir, además, un compatibilizador, tal como polipropileno injertado con anhídrido maleico (PP-g-MAH) o un polímero formado mediante la reacción de PP-g-MAH con una polieteramina.

30 La segunda película puede incluir al menos 20 % en peso del segundo polímero; al menos 10 % en peso del polímero de vinilo; al menos 5 % en peso de la poliolefina; y al menos 0.1 % en peso del compatibilizador, en base al peso de la segunda película.

35 La segunda película puede incluir, además, un poliéster, tal como un tereftalato de polibutileno, un tereftalato de polietileno o un tereftalato de politrimetileno.

40 El primer polímero puede incluir una poliolefina (p. ej., un polietileno o un polipropileno) o un poliéster (p. ej., un tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de politrimetileno, naftalato de polietileno, poliglicólido, polilactida, policaprolactona, adipato de polietileno, polihidroxialcanoato o uno de sus copolímeros).

El relleno formador de poros puede incluir carbonato de calcio. Por ejemplo, la primera película puede incluir de 30 % en peso a 70 % en peso de carbonato de calcio.

45 La primera película puede incluir, además, una nanoarcilla, tal como una arcilla de montmorillonita.

La primera película puede incluir, además, un elastómero, tal como un copolímero de propileno-etileno.

La primera película puede ser de 2 % a 98 % del peso total de las primera y segunda películas.

50 El sustrato no tejido puede incluir fibras poliméricas dispuestas aleatoriamente, con al menos algunas de las fibras unidas entre sí.

55 El artículo puede tener una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) de al menos 35 g/m²/día cuando se mide a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

El artículo puede tener una resistencia a la tracción de al menos 18.1 kg (40 libras) en la dirección de la máquina y/o una resistencia a la tracción de al menos 15.9 kg (35 libras) en la dirección transversal a la máquina según se mide de acuerdo con D5034 de ASTM.

60 El artículo puede tener un cabezal hidrostático de al menos 55 cm.

El artículo puede grabarse.

Las primera y segunda películas pueden coextrudirse sobre el sustrato no tejido.

65 El laminado puede estirarse a una temperatura elevada (p. ej., al menos 30 °C).

El laminado puede estirarse en la dirección de la máquina o en la dirección transversal a la máquina.

5 El laminado puede estirarse mediante un método seleccionado del grupo que consiste en laminación de anillos, estirado con bastidores, grabado, crespado y ruptura de botones.

El método puede incluir, además, grabar el laminado antes o después de estirar el laminado.

10 El método puede incluir, además, unir las fibras poliméricas dispuestas aleatoriamente para producir el sustrato no tejido antes de formar el laminado.

Las modalidades pueden proporcionar la siguiente ventaja.

15 Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua que contiene una película microporosa transpirable (p. ej., una película que contiene el mismo tipo de polímero usado en el sustrato no tejido) entre una película monolítica transpirable y un sustrato no tejido puede mejorar la adherencia de la película monolítica transpirable al sustrato no tejido a la vez que mantiene la MVTR del artículo completo.

20 Otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

Descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es una vista en sección transversal de un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua.

La Figura 2 es un esquema que muestra un proceso de extrusión ilustrativo.

30 La Figura 3 es un esquema que muestra un aparato ilustrativo de laminación de anillos.

Los símbolos de referencia similares en los diversos dibujos indican elementos similares.

Descripción detallada

35 Esta descripción generalmente se refiere a un artículo (p. ej., un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua) que contiene una película microporosa transpirable entre una película monolítica transpirable y un sustrato no tejido. La película microporosa transpirable puede incluir un polímero y un relleno formador de poros. La película monolítica transpirable puede incluir un polímero que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos. El sustrato no tejido se forma típicamente a partir de fibras poliméricas (p. ej., fibras elaboradas a partir de poliolefinas).

40 La Figura 1 es una vista en sección transversal de un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua 10 que contiene una película monolítica transpirable 12, una película microporosa transpirable 16 y un sustrato no tejido 14.

Película microporosa transpirable

50 En general, la película microporosa transpirable 16 puede incluir un polímero y un relleno formador de poros.

El polímero usado para formar la película 16 y el polímero que forma la superficie del sustrato no tejido 14 se seleccionan generalmente de tal manera que la diferencia entre la energía superficial de la película 16 y la del sustrato no tejido 14 es a lo sumo 10 mN/m (p. ej., a lo sumo 8 mN/m, a lo sumo 6 mN/m, a lo sumo 4 mN/m, a lo sumo 2 mN/m, a lo sumo 1 mN/m o a lo sumo 0.5 mN/m). En algunas modalidades, la energía superficial de la película 16 es prácticamente igual a la del sustrato no tejido 14. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que cuando la diferencia entre la energía superficial de la película 16 y la del sustrato no tejido 14 es relativamente pequeña, la adherencia entre la película 16 y el sustrato no tejido puede mejorarse significativamente.

60 En algunas modalidades, la película 16 puede fabricarse a partir de una poliolefina o un poliéster. En algunas modalidades, la película 16 puede incluir al menos dos (p. ej., tres, cuatro o cinco) polímeros. En tales modalidades, la diferencia entre la energía superficial de la película 16 y la del sustrato no tejido 14 puede ser a lo sumo 10 mN/m. Como un ejemplo, cuando el polímero en la superficie del sustrato no tejido 14 es una poliolefina (p. ej., un polietileno o polipropileno), el polímero usado para formar la película 16 también puede ser una poliolefina (p. ej., un polietileno o polipropileno). Como se usa aquí, el término "poliolefina" se refiere a un homopolímero o un copolímero elaborado a partir de un alqueno cíclico o acíclico, lineal o ramificado. Los ejemplos de poliolefinas que pueden usarse en la película 65 16 incluyen polietileno, polipropileno, polibuteno, polipenteno y polimetilpenteno.

5 Se ha informado que el polietileno tiene una energía superficial entre 35.3 mN/m y 35.7 mN/m a 20 °C y que el polipropileno tiene una energía superficial de 30 mN/m a 20 °C. Así, cuando tanto la película 16 como el sustrato no tejido 14 se hacen principalmente a partir de un polietileno o polipropileno, la diferencia entre la energía superficial de la película 16 y la del sustrato 14 puede variar de 0.5 mN/m a 0 mN/m. Cuando uno de la película 16 y el sustrato 14 se elabora principalmente a partir de un polietileno y el otro se elabora principalmente a partir de un polipropileno, la diferencia entre la energía superficial de la película 16 y la del sustrato 14 puede variar de 5 mN/m a 6 mN/m.

10 El polietileno ilustrativo incluye polietileno de baja densidad (p. ej., con una densidad de 0.910 a 0.925 g/cm²), polietileno lineal de baja densidad (p. ej., con una densidad de 0.910 a 0.935 g/cm²) y polietileno de alta densidad (p. ej., con una densidad de 0.935 a 0.970 g/cm²). El polietileno de alta densidad puede producirse mediante copolimerización del etileno con uno o más comonómeros de α -olefinas de C₄ a C₂₀. Los ejemplos de comonómeros adecuados de α -olefinas incluyen 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y sus combinaciones. El polietileno de alta densidad puede incluir hasta 20 por ciento molar de los comonómeros de α -olefinas mencionados anteriormente. En algunas modalidades, el polietileno adecuado para su uso en la película 16 puede tener un índice de fusión en el intervalo de 0.1 a 10 g/10 min (p. ej., de 0.5 a 5 g/10 min).

20 El polipropileno puede usarse en la película 16 por sí mismo o en combinación con uno o más de los polímeros de polietileno descritos anteriormente. En el último caso, el polipropileno puede lo mismo copolimerizarse que combinarse con uno o más polímeros de polietileno. Tanto el polietileno como el polipropileno están disponibles de fuentes comerciales o pueden prepararse fácilmente mediante métodos conocidos en la técnica.

25 En algunas modalidades, cuando el polímero que forma la superficie del sustrato no tejido 14 es un poliéster (p. ej., un tereftalato de polietileno), el polímero usado para formar la película 16 también puede ser un poliéster (p. ej., un tereftalato de polietileno o un tereftalato de polibutileno). Los ejemplos de poliésteres que pueden usarse en la película 16 incluyen tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT), naftalato de polietileno (PEN), poliglicólido o ácido poliglicólico (PGA), polilactida o ácido poliláctico (PLA), policaprolactona (PCL), adipato de polietileno (PEA), polihidroxialcanoato (PHA) y sus copolímeros. Como un ejemplo, se ha informado que el tereftalato de polietileno tiene una energía superficial de 44.6 mN/m a 20 °C.

30 En general, la cantidad del polímero en la película 16 puede variar en dependencia de las aplicaciones deseadas. Por ejemplo, el polímero puede ser al menos 30 % (p. ej., al menos 35 %, al menos 40 %, al menos 45 %, al menos 50 % o al menos 60 %) y/o a lo sumo 95 % (p. ej., a lo sumo 90 %, a lo sumo 85 %, a lo sumo 80 %, a lo sumo 75 % o a lo sumo 70 %) del peso total de la película 16.

35 En general, el relleno formador de poros en la película 16 puede generar poros en el momento del estiramiento (p. ej., mediante el uso de un proceso de laminación de anillos durante la fabricación del artículo multicapa 10) para transmitir transpirabilidad a la película 16 (es decir, para permitir el paso del vapor a través de la película 16).

40 El relleno formador de poros generalmente tiene una baja afinidad al componente de poliolefina o a los otros componentes opcionales y una menor elasticidad que estos. Típicamente, el relleno formador de poros es un material rígido. Este puede tener una superficie no lisa, o tener una superficie tratada para hacerla hidrófoba.

45 En algunas modalidades, el relleno formador de poros tiene forma de partículas. En tales modalidades, el valor promedio de la máxima dimensión lineal de las partículas de relleno puede ser al menos 0.5 micras (al menos 1 micra o al menos 2 micras) y/o a lo sumo 7 micras (p. ej., a lo sumo 5 micras o a lo sumo 3.5 micras). Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que las partículas de relleno con un valor promedio relativamente pequeño de la máxima dimensión lineal (p. ej., de 0.75 a 2 micras) pueden proporcionar un mejor equilibrio de la capacidad de composición y de transpirabilidad que las partículas de relleno con un valor promedio relativamente grande de la máxima dimensión lineal.

50 El relleno formador de poros en la película 16 puede ser cualquier material orgánico o inorgánico adecuado o sus combinaciones. Los ejemplos de rellenos inorgánicos incluyen carbonato de calcio, talco, arcilla, caolín, diatomita silícea, carbonato de magnesio, carbonato de bario, sulfato de magnesio, sulfato de bario, sulfato de calcio, hidróxido de aluminio, óxido de zinc, óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de titanio, alúmina, mica, polvo de vidrio, perlas de vidrio (huecas y no huecas), fibras de vidrio, zeolita, arcilla silícea y sus combinaciones. Típicamente, el relleno formador de poros en la película 16 incluye carbonato de calcio. En algunas modalidades, el relleno inorgánico formador de poros (tal como el carbonato de calcio) puede tratarse superficialmente para que sea hidrófobo de manera que el relleno puede repeler el agua para disminuir la aglomeración del relleno. Además, el relleno formador de poros puede incluir un recubrimiento en la superficie para mejorar la unión del relleno a la poliolefina en la película 16 a la vez que permite que el relleno se extraiga de la poliolefina cuando la película 16 se estira o se orienta (p. ej., durante un proceso de laminación de anillos). Los materiales ilustrativos de recubrimiento incluyen estearatos, tales como el estearato de calcio. Los ejemplos de rellenos orgánicos que pueden usarse en la película 16 incluyen polvo de madera, polvo de pulpa y otros polvos celulósicos. Los polvos poliméricos tales como el polvo de TEFLON y el polvo de KEVLAR también pueden incluirse como un relleno orgánico formador de poros. Los rellenos formadores de poros descritos

anteriormente lo mismo están disponibles de fuentes comerciales que pueden prepararse fácilmente mediante métodos conocidos en la técnica.

5 En general, la película 16 puede incluir un nivel relativamente alto del relleno formador de poros siempre que el nivel del relleno no afecte de manera poco conveniente la formación de la película 16. Por ejemplo, la película 16 puede incluir desde al menos 5 % (p. ej., al menos 10 %, al menos 20 % o al menos 30 %) hasta como máximo 70 % (p. ej., a lo sumo 60 %, a lo sumo 50 % o a lo sumo 40 %) en peso del relleno formador de poros (p. ej., carbonato de calcio). En algunas modalidades, la película 16 puede incluir 50 % en peso del relleno formador de poros. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que, si la película 16 no incluye una cantidad suficiente (p. ej., al menos 30 % en peso) del relleno formador de poros, puede que la película no tenga una adecuada tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) (p. ej., al menos 35 g/m²/día cuando se mide a 23 °C y 50 % de humedad relativa). Además, sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que, si la película 16 incluye demasiado (p. ej., más que 70 %) relleno formador de poros, la película 16 puede no ser uniforme o puede tener una baja resistencia a la tracción.

15 En algunas modalidades, la película 16 puede incluir, además, una poliolefina funcionalizada (p. ej., polietileno o polipropileno funcionalizado), tal como un copolímero de injerto de poliolefina. Los ejemplos de tales copolímeros de injerto de poliolefina incluyen polipropileno-g-anhídrido maleico y polímeros formados mediante la reacción de PP-g-MAH con una polieteteramina. En algunas modalidades, tal poliolefina funcionalizada puede usarse como compatibilizador para minimizar la separación en fases entre los componentes en la película 16 y/o para mejorar la adherencia entre la película 16 y el sustrato no tejido 14. El compatibilizador puede ser al menos 0.1 % (p. ej., al menos 0.2 %, al menos 0.4 %, al menos 0.5 %, al menos 1 % o al menos 1.5 %) y/o a lo sumo 30 % (p. ej., a lo sumo 25 %, a lo sumo 20 %, a lo sumo 15 %, a lo sumo 10 %, a lo sumo 5 %, a lo sumo 4 %, a lo sumo 3 % o a lo sumo 2 %) del peso total de la película 16.

25 Opcionalmente, la película 16 puede incluir un elastómero (p. ej., un elastómero olefínico termoplástico) para mejorar la elasticidad de la película. Los ejemplos de elastómeros adecuados incluyen caucho natural vulcanizado, goma de etileno alfa olefina (EPM), goma monómero etileno alfa olefina dieno (EPDM), copolímeros de estireno-isopreno-estireno (SIS), copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS), copolímeros de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), copolímeros de etileno-propileno (EP), copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno-anhídrido maleico (EMA), copolímeros de etileno-ácido acrílico (EEA) y goma de butilo. Los ejemplos comerciales de ese elastómero incluyen VERSIFY (es decir, un copolímero de etileno-propileno) comercializado por Dow (Midland, Michigan) y LOTRYL (es decir, un copolímero de etileno-anhídrido maleico) comercializado por Arkema (Filadelfia, Pensilvania). En general, la película 16 puede incluir de 5 % (p. ej., al menos 6 % o al menos 7 %) hasta como máximo 30 % (p. ej., a lo sumo 25 %, a lo sumo 20 % o a lo sumo 15 %) en peso del elastómero. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que una ventaja de usar un elastómero en la película 16 es que el artículo multicapa 10 que contiene tal película puede tener mejor resistencia a la tracción (p. ej., en al menos 5 % o al menos 10 %) y mayor alargamiento (p. ej., en al menos 20 % o al menos 50 %).

40 Además, la película 16 puede incluir opcionalmente una nanoarcilla (p. ej., nanoarcilla de montmorillonita). Los ejemplos de nanoarcillas se han descrito, por ejemplo, en la solicitud provisional copendiente núm. 61/498,328, titulada "Vapor Permeable, Substantially Water Impermeable Multilayer Article".

Película monolítica transpirable

45 La película 12 generalmente incluye un polímero transpirable que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos (p. ej., agua). Por ejemplo, el polímero transpirable puede absorber humedad desde un lado de la película 12 y liberarlo al otro lado de la película 12. En general, puesto que el polímero transpirable transmite transpirabilidad a la película 12, no es necesario que la película 12 incluya poros. Como tal, la película 12 es generalmente monolítica y no porosa. Además, puesto que la película 12 puede coextrudirse con la película 16 sobre el sustrato no tejido 14, las películas extrudidas así obtenidas generalmente tienen excelente adherencia entre sí. Así, la película 12 no necesita tener una energía superficial similar a la de la película 16 y puede tener cualquier energía superficial adecuada.

55 En algunas modalidades, el polímero transpirable en la película 12 puede incluir copolímeros de bloque de anhídrido maleico, copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo, copolímeros de bloque de poliéter, poliuretanos, ionómeros que contienen polietileno y sus mezclas. Los ejemplos de copolímeros de bloque de anhídrido maleico incluyen poli(olefina-co-acrilato-co-anhídrido maleico), tales como poli(etileno-co-acrilato-co-anhídrido maleico). Los ejemplos comerciales de copolímeros de bloque de anhídrido maleico incluyen LOTADER MAH comercializado por Arkema y BYNEL comercializado por E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc. (Wilmington, Delaware). Los ejemplos de copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo incluyen poli(olefina-co-acrilato-co-metacrilato de glicidilo), tales como poli(etileno-co-acrilato-co-metacrilato de glicidilo). Un ejemplo comercial de un copolímero de bloque de metacrilato de glicidilo es LOTADER GMA comercializado por Arkema.

65 Los ejemplos de copolímeros de bloque de poliéter incluyen copolímeros de bloque de poliéter éster, copolímeros de bloque de poliéter amida y copolímeros de bloque de poli(éter éster amida). Los ejemplos comerciales de copolímeros de bloque de poliéter éster incluyen ARNITEL comercializado por DSM Engineering Plastics (Evansville, Indiana),

HYTREL comercializado por E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc. y NEOSTAR comercializado por Eastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee). Un ejemplo comercial de un copolímero de bloque de poliéster amida es PEBAX comercializado por Arkema.

5 Un ionómero que contiene polietileno puede incluir una porción copolimérica de etileno y una porción copolimérica de ácido. La porción copolimérica de etileno puede formarse mediante copolimerización del etileno y un monómero seleccionado del grupo que consiste en acetato de vinilo, acrilato de alquilo y metacrilato de alquilo. La porción copolimérica de ácido puede formarse mediante copolimerización del etileno y un monómero seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico y ácido metacrílico. Los grupos ácidos en el ionómero que contiene polietileno pueden
10 convertirse parcial o completamente en sales que incluyen cationes adecuados, tales como Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} y Zn^{2+} . Los ejemplos de ionómeros que contienen polietileno incluyen los descritos en las publicaciones de solicitudes de patente de EE. UU. núms. 2009/0142530 y 2009/0123689. Los ejemplos comerciales de ionómeros que contienen polietileno incluyen ENTIRA y DPO AD 1099 comercializado por E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc. (Wilmington, Delaware).

15 Otros polímeros transpirables adecuados se han descrito, por ejemplo, en las patentes de EE. UU. núms. 5,800,928 y 5,869,414.

20 En general, la cantidad del polímero transpirable en la película 12 puede variar en dependencia de las aplicaciones deseadas. Típicamente, la película 12 incluye una cantidad del polímero transpirable que es suficientemente grande para transmitir la transpirabilidad deseada a la película 12 pero suficientemente pequeña para minimizar los costos de fabricación. Por ejemplo, el polímero transpirable puede ser al menos 20 % (p. ej., al menos 25 %, al menos 30 %, al menos 35 %, al menos 40 % o al menos 45 %) y/o a lo sumo 100 % (p. ej., a lo sumo 90 %, a lo sumo 80 %, a lo sumo 70 %, a lo sumo 60 % o a lo sumo 50 %) del peso total de la película 12.

25 Puesto que los polímeros transpirables generalmente son caros de fabricar, la película 12 puede incluir opcionalmente un polímero de vinilo para disminuir los costos a la vez que mantiene las propiedades de esta película. El polímero de vinilo puede incluir un copolímero formado entre un primer comonómero y un segundo comonómero diferente del primer comonómero. Los ejemplos del primer comonómero pueden ser olefinas (tales como etileno o propileno). Los ejemplos del segundo comonómero pueden incluir metacrilato de alquilo (p. ej., metilmetacrilato), acrilato de alquilo (p. ej., metilacrilato, etilacrilato o butilacrilato) y acetato de vinilo. Los ejemplos de polímeros de vinilo adecuados incluyen poli(etileno-co-metilacrilato), poli(etileno-co-acetato de vinilo), poli(etileno-co-etilacrilato) y poli(etileno-co-butilacrilato).

30 En algunas modalidades, la película 12 puede incluir al menos 10 % (p. ej., al menos 15 %, al menos 20 %, al menos 25 %, al menos 30 % o al menos 40 %) y/o a lo sumo 70 % (p. ej., a lo sumo 65 %, a lo sumo 60 %, a lo sumo 55 %, a lo sumo 50 % o a lo sumo 45 %) en peso del polímero de vinilo.

35 En algunas modalidades, cuando la película 16 se fabrica a partir de una poliolefina, la película 12 puede incluir opcionalmente una cantidad adecuada de una poliolefina que es la misma o similar a esa en la película 16 para mejorar la adherencia entre estas dos películas. Por ejemplo, la poliolefina en la película 12 puede ser un polietileno (p. ej., un polietileno de baja densidad, un polietileno lineal de baja densidad, un polietileno de alta densidad y uno de sus copolímeros), un polipropileno o una mezcla de estos. La cantidad de la poliolefina en la película 12 puede ser al menos 5 % (p. ej., al menos 10 %, al menos 15 %, al menos 20 %, al menos 25 % o al menos 30 %) y/o a lo sumo 60 % (p. ej., a lo sumo 55 %, a lo sumo 50 %, a lo sumo 45 %, a lo sumo 40 % o a lo sumo 35 %) del peso total de la película 12. De
45 manera similar, cuando la película 16 se elabora a partir de un poliéster o una mezcla de polímeros, la película 12 puede incluir opcionalmente una cantidad adecuada de un poliéster (p. ej., un tereftalato de polibutileno, un tereftalato de polietileno, o un tereftalato de politrimetileno) o una mezcla de polímeros que son los mismos o similares a los de la película 16.

50 Cuando la película 12 incluye al menos dos polímeros, puede incluir opcionalmente un compatibilizador para mejorar la compatibilidad de los polímeros (p. ej., mediante la disminución de la separación en fases). El compatibilizador puede ser una poliolefina funcionalizada (p. ej., polietileno o polipropileno funcionalizado), tal como un copolímero de injerto de poliolefina. Los ejemplos de tales copolímeros de injerto de poliolefina incluyen polipropileno-g-anhídrido maleico y un polímero formado mediante la reacción de PP-g-MAH con una polieteramina. El compatibilizador puede ser al menos 0.1 % (p. ej., al menos 0.2 %, al menos 0.4 %, al menos 0.5 %, al menos 1 % o al menos 1.5 %) y/o a lo sumo 5 % (p. ej., a lo sumo 4.5 %, a lo sumo 4 %, a lo sumo 3.5 %, a lo sumo 3 % o a lo sumo 2.5 %) del peso total de la película 12.

55 La relación del peso entre las películas 12 y 16 puede variar en dependencia, p. ej., de las composiciones de las películas o de las aplicaciones previstas. En algunas modalidades, la película 12 es de 2 % a 98 % (p. ej., de 5 % a 95 %, de 10 % a 90 %, de 20 % a 80 %, o de 40 % a 60 %) del peso total de las películas 12 y 16.

60 Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua que contiene la película microporosa transpirable 16 (p. ej., que contiene el mismo tipo de polímero usado en el sustrato no tejido) entre la película monolítica transpirable 12 y el sustrato no tejido 14 puede mejorar la adherencia de la película 12 al sustrato no tejido 14 a la vez que mantiene la MVTR del artículo completo.

Sustrato no tejido

En general, el sustrato no tejido 14 incluye fibras poliméricas dispuestas aleatoriamente, con al menos algunas de las fibras unidas entre sí. Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato no tejido" se refiere a un sustrato que contiene una o más capas de fibras que se unen juntas, pero no de una manera identificable como en un material tejido o tricotado.

El sustrato no tejido 14 puede formarse a partir de cualquier polímero adecuado. Los polímeros ilustrativos que pueden usarse para formar el sustrato no tejido 14 incluyen poliolefinas y poliésteres. Los ejemplos de poliolefinas adecuadas incluyen polietileno, polipropileno y sus copolímeros, tales como esos en la película 12 descrita anteriormente. Los ejemplos de poliésteres adecuados incluyen tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), politrimetilentereftalato (PTT), naftalato de polietileno (PEN), poliglicólido o ácido poliglicólico (PGA), polilactida o ácido poliláctico (PLA), policaprolactona (PCL), adipato de polietileno (PEA), polihidroxialcanoato (PHA) y sus copolímeros.

El sustrato no tejido 14 puede formarse a partir de fibras de un solo componente, es decir, fibras que contienen un polímero que tiene una única estructura química (p. ej., un polímero descrito en el párrafo anterior tal como un polietileno, un polipropileno o un tereftalato de polietileno). En algunas modalidades, el sustrato no tejido 14 puede incluir fibras de un solo componente elaboradas a partir de polímeros que tienen la misma estructura química pero diferentes características (p. ej., pesos moleculares, distribuciones de pesos moleculares, densidad o viscosidades intrínsecas). Por ejemplo, el sustrato 14 puede incluir una mezcla de un polietileno de baja densidad y un polietileno de alta densidad. Tales fibras aún se denominan fibras de un solo componente en esta descripción.

El sustrato no tejido 14 también puede formarse a partir de fibras multicomponentes, es decir, fibras que contienen polímeros con diferentes estructuras químicas (tales como dos polímeros diferentes descritos anteriormente). Por ejemplo, el sustrato 14 puede formarse a partir de una mezcla de un polipropileno y un tereftalato de polietileno. En algunas modalidades, una fibra multicomponente puede tener una configuración de envoltura y núcleo (p. ej., con un tereftalato de polietileno como el núcleo y un polipropileno como la envoltura). En algunas modalidades, una fibra multicomponente puede incluir dos o más dominios poliméricos en una configuración diferente (p. ej., una configuración lado a lado, una configuración de pastel o una configuración de "islas en el mar").

En algunas modalidades, la superficie del sustrato no tejido 14 puede formarse de un polímero que tiene una estructura química similar (p. ej., del mismo tipo) o igual a la estructura química de un polímero en la superficie de la película 16. Como un ejemplo, una poliolefina (p. ej., un polietileno o propileno) es del mismo tipo y similar a una poliolefina diferente (p. ej., un polietileno o propileno). Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que esas dos capas pueden tener mejor adherencia. Por ejemplo, cuando el sustrato no tejido 14 se forma a partir de fibras de un solo componente, las fibras pueden fabricarse a partir de una poliolefina, que tiene una estructura química similar o igual a una poliolefina que se usa para fabricar la película 16. Cuando el sustrato no tejido 14 se forma de fibras multicomponentes (p. ej., con una configuración de envoltura y núcleo), el polímero (p. ej., una poliolefina en la envoltura) en las fibras que contacta la película 16 puede tener una estructura química similar o igual a la estructura química de una poliolefina en la película 16. Ambos ejemplos descritos anteriormente pueden dar como resultado un artículo multicapa con mejor adherencia entre la película y el sustrato no tejido.

El sustrato no tejido 14 puede fabricarse mediante métodos bien conocidos en la técnica, tales como un proceso de hidroligado, unión por hilado, fusionado por soplado, cardado, unión por aire pasante o unión por calandrado.

En algunas modalidades, el sustrato no tejido 14 puede ser un sustrato no tejido unido por hilado. En tales modalidades, el sustrato no tejido 14 puede incluir una pluralidad de fibras continuas aleatorias, al menos algunas (p. ej., todas) de las cuales se unen (p. ej., unidas por áreas o unidas por puntos) entre sí mediante una pluralidad de uniones intermitentes. El término "fibra continua" mencionado en la presente descripción se refiere a una fibra formada en un proceso continuo y que no se acorta antes de incorporarla en un sustrato no tejido que contiene las fibras continuas.

Como un ejemplo, el sustrato no tejido 14 que contiene fibras de un solo componente puede fabricarse mediante el uso de un proceso de unión por hilado como sigue.

Después de fundir el polímero para fabricar las fibras de un solo componente, el polímero fundido puede extrudirse desde un dispositivo extrusor. El polímero fundido puede dirigirse después hacia una hilera con orificios de hilado compuestos e hilarse a través de esta hilera para formar las fibras continuas. Las fibras pueden enfriarse posteriormente (p. ej., mediante aire fresco), atenuarse mecánica o neumáticamente (p. ej., mediante un fluido a alta velocidad), y recogerse en una disposición aleatoria en una superficie de un colector (p. ej., un sustrato móvil tal como un alambre o banda en movimiento) para formar una trama no tejida. En algunas modalidades, puede usarse una pluralidad de hileras con diferente capacidad de enfriamiento y atenuación para colocar una o más (p. ej., dos, tres, cuatro o cinco) capas de fibras en un colector para formar un sustrato que contiene una o más capas de fibras unidas por hilado (p. ej., un sustrato de tipo S, SS o SSS). En algunas modalidades, pueden insertarse una o más capas de fibras fusionadas por soplado entre las capas de las fibras unidas por hilado descritas anteriormente para formar un sustrato que contiene tanto fibras unidas por hilado como fusionadas por soplado (p. ej., un sustrato de tipo SMS, SMMS o SSMMS).

Una pluralidad de uniones intermitentes puede formarse subsiguientemente entre al menos algunas de las fibras (p. ej., todas las fibras) dispuestas aleatoriamente en el colector para formar un sustrato no tejido unitario y coherente. Las uniones intermitentes pueden formarse mediante un método adecuado tal como punzonado mecánico, unión térmica, unión ultrasónica o unión química. Las uniones pueden ser enlaces covalentes (p. ej., formados por unión química) o uniones físicas (p. ej., formadas por unión térmica). En algunas modalidades, las uniones intermitentes se forman por unión térmica. Por ejemplo, las uniones pueden formarse mediante técnicas conocidas de unión térmica, tales como unión de puntos (p. ej., mediante el uso de rodillos de calandrado con un patrón de unión de puntos) o unión de áreas (p. ej., mediante el uso de rodillos de calandrado lisos sin ningún patrón). Las uniones pueden cubrir entre 6 y 40 por ciento (p. ej., entre 8 y 30 por ciento o entre 22 y 28 por ciento) del área total del sustrato no tejido 14. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que formar las uniones en el sustrato 14 dentro de estos intervalos de porcentaje permite el alargamiento por toda el área completa del sustrato 14 en el momento del estiramiento a la vez que mantiene la resistencia e integridad del sustrato.

Opcionalmente, las fibras en el sustrato no tejido 14 pueden tratarse con una composición modificadora de la superficie después de formar las uniones intermitentes. Los métodos de aplicar una composición modificadora de la superficie a las fibras se han descrito, por ejemplo, en la solicitud provisional de EE. UU. núm. 61/294,328.

El sustrato no tejido así formado puede usarse después para formar el artículo multicapa 10 descrito anteriormente. Un sustrato no tejido que contiene fibras multicomponentes puede fabricarse de una manera similar a la descrita anteriormente. Otros ejemplos de métodos para fabricar un sustrato no tejido que contiene fibras multicomponentes se han descrito, por ejemplo, en la solicitud provisional de EE. UU. núm. 61/294,328.

Método para fabricar el artículo multicapa

El artículo multicapa 10 puede fabricarse mediante los métodos conocidos en la técnica o los métodos descritos en la presente descripción. Por ejemplo, el artículo multicapa 10 puede fabricarse mediante la aplicación primero de las películas 12 y 16 sobre el sustrato no tejido 14 para formar un laminado. Las películas 12 y 16 pueden aplicarse sobre el sustrato no tejido 14 mediante la coextrusión de (p. ej., extrusión por colada) una composición adecuada para la película 12 (p. ej., una composición que contiene un polímero transpirable) y una composición adecuada para la película 16 (p. ej., una composición que contiene una poliolefina y un relleno formador de poros) a una temperatura elevada para formar dos capas de películas sobre el sustrato no tejido 14. En algunas modalidades, las composiciones recién mencionadas pueden coextrudirse (p. ej., mediante extrusión tubular o extrusión por colada) para formar una trama, que puede enfriarse (p. ej., mediante su paso a través de un par de rodillos) para formar una película precursora de dos capas. Después puede formarse un laminado mediante la fijación de la película precursora al sustrato no tejido 14 mediante el uso, por ejemplo, de un adhesivo (p. ej., un adhesivo pulverizado, un adhesivo termofusible o un adhesivo a base de látex), de unión térmica, de unión ultrasónica o de punzonado con agujas.

En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede incluir múltiples (p. ej., dos, tres, cuatro o cinco) películas soportadas por el sustrato no tejido 14, al menos dos de las películas son las películas 12 y 16 descritas anteriormente. Las películas adicionales pueden fabricarse de uno o más de los materiales usados para preparar la película 12 o 16 descrita anteriormente u otros materiales conocidos en la técnica. En algunas modalidades, el sustrato no tejido 14 puede disponerse entre dos de las múltiples películas. En algunas modalidades, todas las películas pueden disponerse en un lado del sustrato no tejido 14.

La Figura 2 es un esquema que muestra un proceso ilustrativo para fabricar un laminado descrito anteriormente. Como se muestra en la Figura 2, una composición adecuada para la película 16 (p. ej., una composición que contiene una poliolefina y un relleno formador de poros) puede alimentarse en una entrada 26 de la tolva del extrusor 24. La composición después puede fundirse y mezclarse en un extrusor de husillo 20. La mezcla fundida puede descargarse del extrusor 20 bajo presión a través de una línea caliente 22 hacia un troquel de película plana 38. Una composición adecuada para la película 12 (p. ej., una composición que contiene un polímero transpirable) puede alimentarse en una entrada 36 de la tolva del extrusor 34. La composición después puede fundirse y mezclarse en un extrusor de husillo 30. La mezcla fundida puede descargarse del extrusor 30 bajo presión a través de una línea caliente 32 hacia el troquel de película plana 38 para coextruirla con la mezcla fundida para la película 16. Con la mezcla coextruida 40 que se descarga desde el troquel de película plana 38 puede recubrirse el sustrato no tejido 14 procedente del rodillo 50 de manera que la película 16 se encuentre entre el sustrato no tejido 14 y la película 12. El sustrato recubierto puede entrar después en una línea de agarre formada entre los rodillos 52 y 56, los cuales pueden mantenerse a una temperatura adecuada (p. ej., entre 10-120 °C). El paso del sustrato recubierto a través de la línea de agarre formada entre los rodillos enfriados 52 y 56 puede enfriar la masa de coextrusión 40 a la vez que comprime la masa de coextrusión 40 de manera que esta forma un contacto en el sustrato no tejido 14. En algunas modalidades, el rodillo 52 puede ser un rodillo liso de goma con un recubrimiento superficial de poca adherencia mientras que el rodillo 56 puede ser un rodillo metálico. Un rodillo de grabado con textura puede usarse para reemplazar el rodillo metálico 56 si se desea un artículo multicapa con una capa de película con textura. Cuando la masa de coextrusión 40 se enfría, esta forma las películas 16 y 12 laminadas sobre el sustrato no tejido 14. El laminado así formado puede recogerse después en un rodillo de recolección 54. En algunas modalidades, la superficie del sustrato no tejido 14 puede tratarse con corona o plasma

antes de recubrirlo con la masa de coextrusión 40 para mejorar la adherencia entre el sustrato no tejido 14 y la película 16.

5 El laminado formado anteriormente puede estirarse después (p. ej., estirarse incrementalmente o estirarse localmente) para formar un artículo multicapa permeable al vapor y prácticamente impermeable al agua 10. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que estirar el laminado genera poros alrededor del relleno formador de poros en la película 16, lo cual hace transpirable a esta película (es decir, permite que el aire y/o el vapor de agua la atraviesen), pero no genera poros en la película 12. El laminado puede estirarse (p. ej., estirarse incrementalmente) en la dirección de la máquina (MD) o en la dirección transversal a la máquina (CD) o en ambas (biaxialmente) lo mismo simultánea que
10 secuencialmente. Como se usa en la presente descripción, "dirección de la máquina" se refiere a la dirección de movimiento de un material no tejido durante su producción o procesamiento. Por ejemplo, la longitud de un material no tejido es típicamente la dimensión en la dirección de la máquina. Como se usa en la presente descripción, "dirección transversal a la máquina" se refiere a la dirección que es esencialmente perpendicular a la dirección de la máquina definida anteriormente. Por ejemplo, el ancho de un material no tejido es típicamente la dimensión en la dirección transversal a la máquina. Los ejemplos de métodos de estiramiento incremental se han descrito en, p. ej., las patentes de EE. UU. núms. 4,116,892 y 6,013,151.

20 Los métodos de estiramiento ilustrativos incluyen laminación de anillos (en la dirección de la máquina y/o en la dirección transversal a la máquina), estirado con bastidores, grabado, crespado y ruptura de botones. Estos métodos se conocen generalmente en la técnica, tales como los descritos en la patente de EE. UU. núm. 6,258,308 y en la solicitud provisional de EE. UU. núm. 61/294,328.

25 En algunas modalidades, el laminado descrito anteriormente puede estirarse (p. ej., estirarse incrementalmente) a una temperatura elevada siempre que los polímeros en el laminado mantengan una resistencia mecánica suficiente a esa temperatura. La temperatura elevada puede ser al menos 30 °C (p. ej., al menos 40 °C, al menos 50 °C o al menos 60 °C) y/o a lo sumo 100 °C (p. ej., al menos 90 °C, al menos 80 °C o al menos 70 °C). Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que estirar el laminado descrito anteriormente a una temperatura elevada puede ablandar los polímeros en las películas 12 y 16 y el sustrato no tejido 14, y, por lo tanto, permitir que estos polímeros se estiren fácilmente. Además, sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que estirar el laminado descrito anteriormente a una
30 temperatura elevada puede aumentar la MVTR mediante el aumento del número de los poros en la película 16, en lugar del tamaño de los poros (lo cual puede disminuir el cabezal hidrostático (es decir, la resistencia del agua) del artículo multicapa). Como resultado, se cree que estirar el laminado descrito anteriormente a una temperatura elevada puede mejorar inesperadamente la MVTR del artículo multicapa resultante a la vez que aún mantiene un cabezal hidrostático apropiado del artículo multicapa. En ciertas modalidades, el laminado descrito anteriormente puede estirarse (p. ej.,
35 estirarse incrementalmente) a la temperatura ambiente (p. ej., a 25 °C).

40 La Figura 3 muestra un aparato ilustrativo de laminación de anillos 320 usado para estirar incrementalmente el laminado descrito anteriormente en la dirección transversal a la máquina. El aparato 320 incluye un par de rodillos estriados 322, cada uno de los cuales incluye una pluralidad de ranuras 324. Las ranuras 324 estiran el laminado descrito anteriormente para formar el artículo multicapa 10. En algunas modalidades, uno o ambos rodillos 322 pueden calentarse hasta una temperatura elevada (p. ej., entre 30 °C y 100 °C) mediante el paso de un líquido caliente a través del rodillo 322. El laminado descrito anteriormente también puede estirarse incrementalmente en la dirección de la máquina de una manera similar. Se contempla que el laminado también puede estirarse incrementalmente mediante el uso de variaciones del aparato de laminación de anillos 320 y/o uno o más aparatos de estiramiento diferentes
45 conocidos en la técnica.

50 En algunas modalidades, el laminado descrito anteriormente puede grabarse antes o después de estirarlo (p. ej., mediante el uso de un proceso de calandrado). Por ejemplo, el laminado puede grabarse mediante su paso a través de un par de rodillos de calandrado en los cuales un rodillo tiene una superficie grabada y el otro rodillo tiene una superficie lisa. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que un artículo multicapa grabado puede tener un área superficial grande, lo cual puede facilitar la transmisión del vapor a través del artículo multicapa. En algunas modalidades, al menos uno (p. ej., ambos) de los rodillos de calandrado se calienta, p. ej., mediante la circulación de un aceite caliente a través del rodillo.

55 Propiedades del artículo multicapa

60 Sin desear estar ligados por la teoría, se cree que la adherencia entre la película 16 y el sustrato no tejido 14 es significativamente mayor que entre la película 12 y el sustrato no tejido. Por ejemplo, la adherencia entre la película 16 y el sustrato no tejido 14 puede ser al menos 0.77 N/cm (200 gramo-fuerza/pulg) (p. ej., al menos 1.16 N/cm (300 gramo-fuerza/pulg), al menos 1.93 N/cm (500 gramo-fuerza/pulg), al menos 3.86 N/cm (1,000 gramo-fuerza/pulg) o al menos 5.9 N/cm (1,500 gramo-fuerza/pulg). Por el contrario, la adherencia entre la película 12 y el sustrato no tejido 14 es generalmente a lo sumo 0.77 N/cm (200 gramo-fuerza/pulg) (p. ej., a lo sumo 0.58 N/cm (150 gramo-fuerza/pulg), a lo sumo 0.39 N/cm (100 gramo-fuerza/pulg), a lo sumo 0.19 N/cm (50 gramo-fuerza/pulg) o a lo sumo 0.04 N/cm (10 gramo-fuerza/pulg).

65 En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener una adecuada MVTR en base a sus usos previstos. Como

se usa en la presente descripción, los valores de MVTR se miden de acuerdo con E96-A de ASTM. Por ejemplo, el artículo multicapa 10 puede tener una MVTR de al menos 35 g/m²/día (p. ej., al menos 50 g/m²/día, al menos 75 g/m²/día o al menos 100 g/m²/día) y/o a lo sumo 140 g/m²/día (p. ej., a lo sumo 130 g/m²/día, a lo sumo 120 g/m²/día o a lo sumo 110 g/m²/día) cuando se mide a 23 °C y 50 % de humedad relativa. Típicamente, el artículo multicapa 10 puede tener una MVTR de entre 70 g/m²/día y 140 g/m²/día.

En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener una suficiente resistencia a la tracción en la dirección de la máquina y/o en la dirección transversal a la máquina. La resistencia a la tracción se determina mediante la medición de la fuerza de tracción requerida para romper una muestra de un material tipo lámina. La resistencia a la tracción mencionada en la presente descripción se mide de acuerdo con ASTM 05034 y se informa en libras. En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener una resistencia a la tracción de al menos 18.1 kg (40 libras) (p. ej., al menos 22.7 kg (50 libras), al menos 27.2 kg (60 libras), al menos 31.2 kg (70 libras) o al menos 36.3 kg (80 libras) y/o a lo sumo 75.6 kg (160 libras) (p. ej., a lo sumo 68.0 kg (150 libras), a lo sumo 63.5 kg (140 libras), a lo sumo 58.9 kg (130 libras) o a lo sumo 54.4 kg (120 libras) en la dirección de la máquina. En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener una resistencia a la tracción de al menos 15.9 kg (35 libras) (p. ej., al menos 18.1 kg (40 libras), al menos 22.7 kg (50 libras), al menos 27.2 kg (60 libras) o al menos 31.2 kg (70 libras) y/o a lo sumo 63.5 kg (140 libras) (p. ej., a lo sumo 58.9 kg (130 libras), a lo sumo 54.4 kg (120 libras), a lo sumo 49.9 kg (110 libras) o a lo sumo 45.4 kg (100 libras) en la dirección transversal a la máquina.

Como un ejemplo específico, cuando el artículo multicapa 10 tiene un peso unitario de 42.4 g/m² (1.25 onzas por yarda cuadrada), puede tener una resistencia a la tracción de al menos 18.1 kg (40 libras) (p. ej., al menos 20.4 kg (45 libras), al menos 22.7 kg (50 libras), al menos 25.0 kg (55 libras) o al menos 27.2 kg (60 libras) y/o a lo sumo 45.4 kg (100 libras) (p. ej., a lo sumo 43.1 kg (95 libras), a lo sumo 40.8 kg (90 libras), a lo sumo 38.6 kg (85 libras) o a lo sumo 36.3 kg (80 libras) en la dirección de la máquina, y al menos 15.9 kg (35 libras) (p. ej., al menos 18.1 kg (40 libras), al menos 20.4 kg (45 libras), al menos 22.7 kg (50 libras) o al menos 25.0 kg (55 libras) y/o a lo sumo 43.1 kg (95 libras) (p. ej., a lo sumo 40.8 kg (90 libras), a lo sumo 38.6 kg (85 libras), a lo sumo 36.3 kg (80 libras) o a lo sumo 34.0 kg (75 libras) en la dirección transversal a la máquina.

En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener un alargamiento suficiente en la dirección de la máquina y/o en la dirección transversal a la máquina. El alargamiento es una medida de cuánto se estirará bajo tensión una muestra de un material tipo lámina antes de romperse la lámina. El término "alargamiento" usado en la presente descripción se refiere a la diferencia entre la longitud justo antes de la ruptura y la longitud original de la muestra, y se expresa como un porcentaje de la longitud original de la muestra. Los valores de alargamiento mencionados en la presente descripción se miden de acuerdo con D5034 de ASTM. Por ejemplo, el artículo multicapa 10 puede tener un alargamiento de al menos 5 % (p. ej., al menos 10 %, al menos 20 %, al menos 30 %, al menos 35 % o al menos 40 %) y/o a lo sumo 100 % (p. ej., a lo sumo 90 %, a lo sumo 80 % o a lo sumo 70 %) en la dirección de la máquina. Como otro ejemplo, el artículo multicapa 10 puede tener un alargamiento de al menos 5 % (p. ej., al menos 10 %, al menos 20 %, al menos 30 %, al menos 35 % o al menos 40 %) y/o a lo sumo 100 % (p. ej., a lo sumo 90 %, a lo sumo 80 % o a lo sumo 70 %) en la dirección transversal a la máquina.

En algunas modalidades, el artículo multicapa 10 puede tener un valor de cabezal hidrostático suficiente para mantener una suficiente impermeabilidad al agua. Como se usa en la presente descripción, el término "cabezal hidrostático" se refiere a la presión de una columna de agua, medida como su altura, requerida para penetrar un material dado y se determina de acuerdo con AATCC 127. Por ejemplo, el artículo multicapa 10 puede tener un cabezal hidrostático de al menos 55 cm (p. ej., al menos 60 cm, al menos 70 cm, al menos 80 cm, al menos 90 cm o al menos 100 cm) y/o a lo sumo 900 cm (p. ej., a lo sumo 800 cm, a lo sumo 600 cm, a lo sumo 400 cm o a lo sumo 200 cm).

El artículo multicapa 10 puede usarse en un producto de consumo con modificaciones adicionales o sin estas. Los ejemplos de tales productos de consumo incluyen materiales de construcción, tales como una cubierta de casa o una cubierta de techo. Otros ejemplos incluyen pañales, dispositivos para la incontinencia en adultos, productos para la higiene femenina, batas médicas y quirúrgicas, paños médicos e indumentaria industrial.

Si bien se han descrito algunas modalidades, también son posibles otras modalidades.

En algunas modalidades, puede incorporarse una cantidad eficaz de varios aditivos en la película 12, en la película 16 o en el sustrato no tejido 14. Los aditivos adecuados incluyen pigmentos, agentes antiestáticos, antioxidantes, estabilizadores para la luz ultravioleta, agentes antibloqueantes, lubricantes, agentes auxiliares de procesamiento, ceras, agentes de acoplamiento para rellenos, agentes ablandadores, estabilizadores térmicos, aglutinantes, modificadores poliméricos, compuestos hidrófobos, compuestos hidrófilos, agentes anticorrosivos y sus mezclas. En ciertas modalidades, pueden incluirse aditivos tales como los fluidos de polisiloxano y las amidas de ácidos grasos para mejorar las características de procesabilidad.

Pueden añadirse pigmentos de varios colores para proporcionar que el artículo multicapa resultante 10 sea sustancialmente opaco y exhiba un color uniforme. Por ejemplo, el artículo multicapa 10 puede tener una cantidad suficiente de pigmentos para producir una opacidad de al menos aproximadamente 85 % (p. ej., al menos aproximadamente 90 %, al menos aproximadamente 95 %, al menos aproximadamente 98 % o al menos

aproximadamente 99 %). Los pigmentos adecuados incluyen, pero sin limitarse a los enumerados, trióxido de antimonio, azurita, borato de bario, sulfato de bario, pigmentos de cadmio (p. ej., sulfuro de cadmio), cromato de calcio, carbonato de calcio, negro de humo, óxido de cromo (III), pigmentos de cobalto (p. ej., aluminato de cobalto (II)), tetróxido de plomo, cromato de plomo (II), litopón, oropimente, dióxido de titanio, óxido de zinc y fosfato de zinc. Preferentemente, el pigmento es dióxido de titanio, negro de humo o carbonato de calcio. El pigmento puede ser de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 por ciento (p. ej., de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 por ciento) del peso total de la película 12, la película 16 o el sustrato no tejido 14. Alternativamente, el pigmento puede omitirse para proporcionar un artículo multicapa sustancialmente transparente.

En algunas modalidades, pueden usarse determinados aditivos para facilitar la fabricación del artículo multicapa 10. Por ejemplo, pueden incorporarse agentes antiestáticos en la película 12, en la película 16 o en el sustrato no tejido 14 para facilitar el procesamiento de estos materiales. Además, pueden incorporarse determinados aditivos en el artículo multicapa 10 para aplicaciones finales específicas. Por ejemplo, pueden añadirse aditivos anticorrosivos si el artículo multicapa 10 va a usarse para empacar artículos que se someten a oxidación o corrosión. Como otro ejemplo, pueden añadirse polvos metálicos para proporcionar la descarga estática o eléctrica para componentes electrónicos sensibles tales como placas de circuitos impresos.

Cada uno de la película 12, la película 16 y el sustrato no tejido 14 puede incluir, además, un relleno. El término "relleno" puede incluir rellenos que no son de refuerzo, rellenos de refuerzo, rellenos orgánicos y rellenos inorgánicos. Por ejemplo, el relleno puede ser un relleno inorgánico tal como talco, sílice, arcillas, retardadores de fuego sólidos, caolín, diatomita, carbonato de magnesio, carbonato de bario, sulfato de magnesio, sulfato de calcio, hidróxido de aluminio, óxido de zinc, hidróxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de magnesio, alúmina, mica, polvo de vidrio, hidróxido de hierro, zeolita, sulfato de bario, otros rellenos minerales o sus mezclas. Otros rellenos pueden incluir ácido acetilsalicílico, resinas de intercambio iónico, pulpa de madera, polvo de pulpa, bórax, metales alcalinotérreos o sus mezclas. El relleno puede añadirse en una cantidad de hasta 60 por ciento en peso (p. ej., de 2 a 50 por ciento en peso) de la película 12, de la película 16 o del sustrato no tejido 14.

En algunas modalidades, la superficie de la película 12, de la película 16 o del sustrato no tejido 14 puede tratarse al menos parcialmente para promover adherencia. Por ejemplo, la superficie de la película 12, de la película 16, o del sustrato no tejido 14 puede cargarse con corona o tratarse con llamas para oxidar parcialmente la superficie y mejorar la adherencia superficial. Sin desear quedar ligado por la teoría, se cree que el artículo multicapa 10 con adherencia superficial mejorada puede posibilitar la impresión en su superficie mediante el uso de tintas convencionales. A la superficie del artículo multicapa 10 también puede añadirse un recubrimiento receptor de inyecciones de tinta para permitir la impresión mediante impresoras comerciales o domésticas de inyección de tinta mediante el uso de tintas basadas en agua o en solventes.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos y no se pretende que sean limitantes.

Ejemplo 1:

Se prepararon los siguientes dos artículos multicapa: (1) TYPAR (es decir, un sustrato no tejido unido por hilado de polipropileno comercializado por Fiberweb, Inc.) con un peso unitario de 8.35 g/cm² (1.9 onzas por pulgada cuadrada) y recubierto con una película monolítica transpirable que contiene 40 % en peso de LOTADER, 56 % en peso de metacrilato de etilo, 2 % en peso de TiO₂ y 2 % en peso de estabilizador para la luz UV, y (2) un artículo multicapa similar al artículo multicapa (1) excepto porque contenía una película microporosa transpirable entre el TYPAR y la película monolítica transpirable, donde la película microporosa transpirable incluía 50 % en peso de carbonato de calcio (es decir, un relleno formador de poros), 41 % en peso de polipropileno, 5 % en peso de polietileno de baja densidad, 2 % en peso de TiO₂ y 2 % en peso de estabilizador para la luz UV. El artículo multicapa (1) se formó mediante la extrusión de la película monolítica transpirable sobre el TYPAR a 249 °C (480 °F). El artículo multicapa (2) se formó mediante la coextrusión de la película microporosa transpirable y la película monolítica transpirable sobre el TYPAR a la misma temperatura. Los artículos multicapa (1) y (2) tenían pesos unitarios totales de la película de 22 g/m² y 27 g/m², respectivamente.

Los artículos multicapa (1) y (2) se evaluaron en cuanto a sus MVTR y a la adherencia entre el sustrato no tejido y la(s) película(s). La MVTR se midió mediante el uso de E96-A de ASTM. La adherencia se midió como sigue: Se prepararon muestras de 23 cm (9 pulgadas) de largo mediante la adhesión de una cinta de cubierta de casa de 5 cm (2 pulgadas) de ancho sobre el recubrimiento (plegando un extremo de la cinta sobre ella misma para proporcionar una lengüeta para agarrar) para impedir el alargamiento del recubrimiento. La adherencia de desprendimiento de las muestras se midió después mediante el uso de un probador de desprendimiento Instron o IMASS con una celda de carga de 2.2 kg (5 libras). Se usó un ángulo de desprendimiento de 180 grados con una tasa de separación de 12 pulgadas/minuto. Los resultados de la prueba se resumen en la Tabla 1 a continuación.

65

Tabla 1

Muestra	Adherencia (gramo-fuerza/pulg)	MVTR (Perm)
(1)	19.4	7.3
(2)	> 200	6.5-8.9

5

Los resultados mostraron que, aunque el artículo multicapa (1) tenía una MVTR apropiada, este exhibía poca adherencia entre el sustrato no tejido y la película monolítica transpirable. Inesperadamente, el artículo multicapa (2) exhibía una adherencia superior entre la película microporosa transpirable y el sustrato no tejido a la vez que mantenía la MVTR del artículo multicapa.

10

Ejemplo 2:

15

Los artículos multicapa (3) y (4) se prepararon de igual manera como se describe en el Ejemplo 1. El artículo multicapa (3) era similar al artículo multicapa (1) excepto porque incluía una película monolítica transpirable que contenía 45 % en peso de PEBAX MV3000, 50 % en peso de LOTRYL 20MA08 y 5 % en peso de BYNEL 22E757. El artículo multicapa (4) era similar al artículo multicapa (2) excepto porque incluía una película monolítica transpirable que contenía 45 % en peso de PEBAX MV3000 y 55 % en peso de LOTRYL 20MA08.

20

Los artículos multicapa (3) y (4) se evaluaron en cuanto a su MVTR y a la adherencia entre el sustrato no tejido y la(s) película(s) mediante el uso de los mismos métodos descritos en el Ejemplo 1. Los resultados se resumen en la Tabla 2 a continuación.

25

Tabla 2

Muestra	Adherencia (gramo-fuerza/pulg)	MVTR (Perm)
(3)	53	13
(4)	286	7.2

30

Los resultados mostraron que, aunque el artículo multicapa (3) tenía una MVTR apropiada, este exhibía poca adherencia entre el sustrato no tejido y la película monolítica transpirable. Inesperadamente, el artículo multicapa (4) exhibía una adherencia superior entre la película microporosa transpirable y el sustrato no tejido a la vez que mantenía la MVTR del artículo multicapa.

35

Otras modalidades se encuentran en las reivindicaciones.

40

Reivindicaciones

1. Un artículo, que comprende;
 un sustrato no tejido (14);
 una primera película (16) soportada por el sustrato no tejido (14), la primera película (16) comprende un primer polímero y un relleno formador de poros, la diferencia entre la energía superficial de la primera película (16) y la energía superficial del sustrato no tejido (14) es a lo sumo 10 mN/m; y
 una segunda película (12) que comprende un segundo polímero que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos, la primera película (16) se encuentra entre el sustrato no tejido (14) y la segunda película (12).
2. El artículo de conformidad con la reivindicación 1, en donde el segundo polímero se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de bloque de anhídrido maleico, copolímeros de bloque de metacrilato de glicidilo, copolímeros de bloque de poliéter, poliuretanos, ionómeros que contienen polietileno y sus mezclas.
3. El artículo de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda película comprende, además, una poliolefina, y en donde la poliolefina comprende opcionalmente un polietileno seleccionado del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de alta densidad y sus copolímeros.
4. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-3, en donde la segunda película comprende, además, un polímero de vinilo, y en donde el polímero de vinilo comprende opcionalmente un copolímero formado entre un primer comonómero y un segundo comonómero, el primer comonómero comprende etileno, y el segundo comonómero comprende acrilato de alquilo o acetato de vinilo.
5. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-4, en donde el primer polímero comprende una poliolefina o un poliéster.
6. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-5, en donde el relleno formador de poros comprende carbonato de calcio, y en donde la primera película (16) opcionalmente comprende de 30 % en peso a 70 % en peso del carbonato de calcio.
7. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-6, en donde la primera película (16) comprende, además, una nanoarcilla, y en donde la nanoarcilla es opcionalmente una arcilla de montmorillonita.
8. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-7, en donde la primera película (16) comprende, además, un elastómero, y en donde el elastómero es opcionalmente un copolímero de propileno-etileno.
9. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-8, en donde el artículo tiene una tasa de transmisión de vapor de humedad de al menos 35 g/m²/día cuando se mide a 23 °C y 50 % de humedad relativa.
10. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-9, en donde el artículo tiene una resistencia a la tracción de al menos 18.1 kg (40 libras) en la dirección de la máquina y al menos 15.9 kg (35 libras) en la dirección transversal a la máquina según se mide de acuerdo con D5034 de ASTM.
11. El artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-10, en donde el artículo tiene un cabezal hidrostático de al menos 55 cm.
12. Un material de construcción, que comprende el artículo de conformidad con cualquier reivindicación 1-11, en donde el material de construcción es opcionalmente una cubierta de casa o una cubierta de techo.
13. Un método para fabricar un artículo, que comprende:
 aplicar una primera película (12) y una segunda película sobre un sustrato no tejido (14) para formar un laminado de manera que la primera película (12) se encuentre entre el sustrato no tejido (14) y la segunda película, en donde la primera película (12) comprende un primer polímero y un relleno formador de poros, la diferencia entre la energía superficial de la primera película (12) y la energía superficial del sustrato no tejido (14) es a lo sumo 10 mN/m, y la segunda película comprende un segundo polímero que puede absorber y liberar humedad y que proporciona una barrera a los fluidos acuosos; y
 estirar el laminado para formar el artículo.
14. El método de conformidad con la reivindicación 13, en donde la primera película (12) y la segunda película se coextruden sobre el sustrato no tejido (14).
15. El método de conformidad con la reivindicación 13 o 14, en donde el laminado se estira a una temperatura elevada, en donde la temperatura elevada es opcionalmente al menos 30 °C.

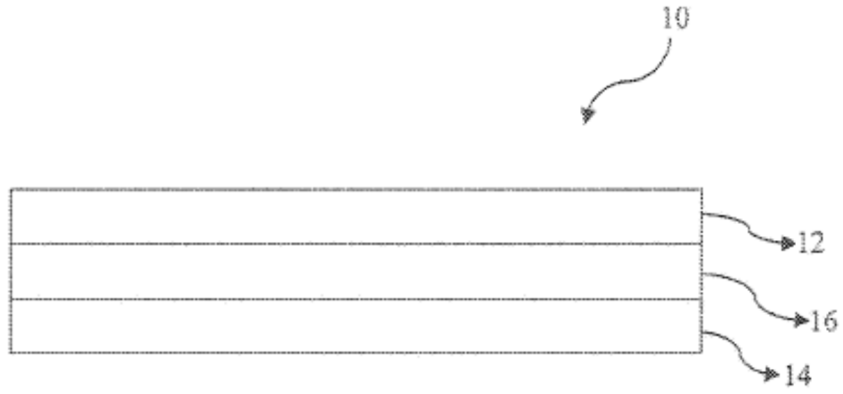


FIG. 1

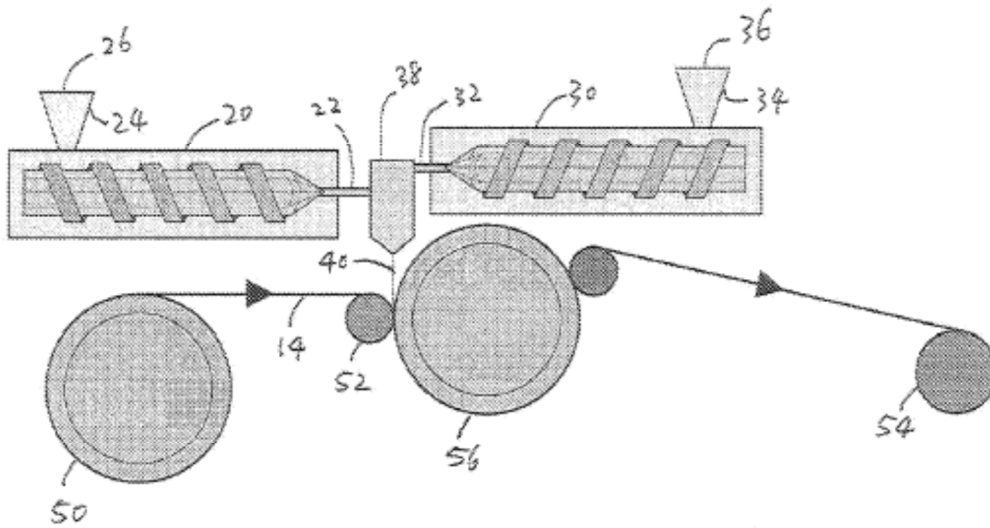


FIG. 2

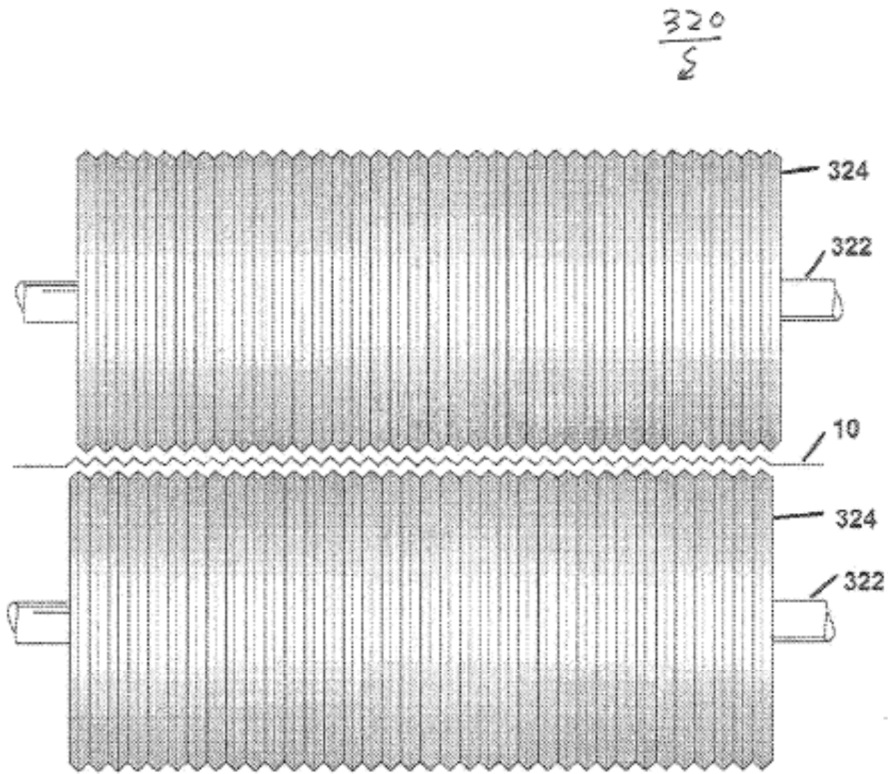


FIG. 3