

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 982**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01)
B32B 27/16 (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2019** **E 19178648 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022** **EP 3578356**

54 Título: **Artículos de material compuesto que incluyen películas texturizadas y artículos para vehículos recreativos que los incluyen**

30 Prioridad:

06.06.2018 US 201862681605 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.09.2022

73 Titular/es:

HANWHA AZDEL, INC. (100.0%)
2000 Enterprise Drive
Forest, VA 24551, US

72 Inventor/es:

WEI, LIQING y
MASON, MARK O.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 921 982 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

Artículos de material compuesto que incluyen películas texturizadas y artículos para vehículos recreativos que los incluyen

Solicitud prioritaria

La presente solicitud reivindica prioridad y las ventajas de la solicitud provisional de Estados Unidos n.º 62/681.605 presentada el 6 de junio de 2018.

Campo tecnológico

Determinados ejemplos descritos en el presente documento se refieren a artículos de material compuesto que comprenden una película texturizada sobre una o más superficies. Más particularmente, determinados ejemplos descritos en el presente documento se refieren a paneles de vehículos recreativos que comprenden una o más películas texturizadas.

Los antecedentes técnicos generales de la invención también incluyen los documentos GB 1 341 438 A y US 2003/194540 A1.

Antecedentes

Los materiales compuestos tienen amplias aplicaciones en diferentes industrias, tales como la edificación y la construcción, vehículos de automoción y recreativos. Para su uso en estas industrias, los materiales compuestos a menudo deben de tener determinadas características físicas.

Sumario

Determinados aspectos, realizaciones, configuraciones y ejemplos de artículos de material compuesto termoplásticos reforzados de peso ligero (LWRT) que comprenden una película texturizada sobre una o más superficies. En algunas configuraciones, el artículo de material compuesto puede comprender una película multicapa en la que al menos una de las capas de la película comprende una textura.

En un aspecto, un panel interior de vehículo recreativo comprende una capa central porosa que comprende una superficie frontal y una superficie posterior, la capa central porosa que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico, en el que la porosidad de la capa central porosa es superior al 0 % y hasta el 95 % en función de un volumen de la capa central porosa; una película multicapa dispuesta sobre la superficie frontal de la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie interior de la superficie frontal hacia un volumen interior del vehículo recreativo; y una malla dispuesta sobre la superficie posterior de la capa central porosa. La capa central es porosa para reducir el peso y/o permitir que el aire o los gases se desplacen a través de la capa central.

En algunas configuraciones, la capa central comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En otros ejemplos, las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina. En algunos ejemplos, la película multicapa comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada. En otros ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja. En algunas realizaciones, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal. En otros ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 120 micrómetros en la dirección transversal. En algunas realizaciones, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 8 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 8 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja, una rugosidad RMS inferior a 10 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 9 micrómetros en la dirección transversal y una rugosidad máxima inferior a 55 micrómetros en la dirección de la máquina y 50 micrómetros en la dirección transversal. En otros ejemplos, un espesor de la película multicapa está entre 0,1 mm y 0,2 mm. En algunos ejemplos, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa adhesiva.

La capa central porosa comprende una malla dispuesta sobre la superficie posterior. En algunos ejemplos, el panel interior comprende un peso base de menos de 1600 gramos por metro cuadrado (g/m^2). En ejemplos adicionales, el panel interior comprende un espesor inferior a 4 mm. En determinados ejemplos, la capa central comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno. En algunas realizaciones, la capa central comprende un material retardador de llama inorgánico. En algunos ejemplos, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa subyacente. En otros ejemplos, la capa subyacente comprende un

adhesivo y en la que la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga. En algunas realizaciones, el adhesivo comprende un adhesivo de fusión en caliente con una temperatura de fusión de 90-150 grados centígrados.

5 En otros ejemplos, el panel interior está exento de celulosa.

En algunos ejemplos, la capa central comprende fibras de refuerzo de vidrio y material termoplástico de polipropileno, la película multicapa comprende la capa de película texturizada, una capa de unión y una capa adhesiva, en el que la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga, y en el que el panel interior comprende una malla dispuesta sobre la superficie posterior de la capa central.

En otro aspecto, una placa de techo de un vehículo recreativo comprende una capa central que comprende una superficie frontal y una superficie posterior, comprendiendo la capa central una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una película multicapa dispuesta sobre la superficie frontal de la capa central, en la que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca en una superficie interior de la superficie frontal hacia un volumen interior del vehículo recreativo y en la que la película multicapa comprende además una capa adhesiva colocada sobre la superficie frontal y una capa de unión entre la capa de película texturizada y la capa adhesiva. La capa central es porosa para reducir el peso y/o permitir que el aire o los gases se desplacen a través de la capa central.

En determinados ejemplos, la capa central comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En otros ejemplos, las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina. En algunas realizaciones, la película multicapa comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada. En otras realizaciones, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja. En algunos ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal. En otros ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 120 micrómetros en la dirección transversal. En algunos casos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 8 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 8 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja, una rugosidad RMS inferior a 10 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 9 micrómetros en la dirección transversal y una rugosidad máxima inferior a 55 micrómetros en la dirección de la máquina y 50 micrómetros en la dirección transversal. En algunas realizaciones, un espesor de la película multicapa está entre 0,1 mm y 0,2 mm.

La capa central porosa de la placa del techo del vehículo recreativo comprende una malla dispuesta sobre la superficie posterior. En algunos ejemplos, la capa central comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno. En algunos ejemplos, la capa central comprende un material retardador de llama inorgánico. En otros ejemplos, la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga. En algunas realizaciones, el adhesivo comprende un adhesivo de fusión en caliente con una temperatura de fusión de 90-150 grados centígrados. En otros ejemplos, la placa del techo no contiene celulosa.

En otro aspecto, se describe un panel interior de automóvil configurado para acoplarse a un lado interior de un chasis de automóvil. Por ejemplo, el panel interior del automóvil comprende una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico, comprendiendo además el panel una película multicapa texturizada dispuesta sobre la capa central, en el que una capa texturizada de la película multicapa texturizada se coloca hacia una superficie interior y en el que la película multicapa texturizada reduce la rugosidad de la superficie del panel interior del automóvil en comparación con la rugosidad de la superficie en ausencia de la película multicapa texturizada.

Los aspectos adicionales, configuraciones, realizaciones, ejemplos y características se describen con más detalle a continuación.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

Ciertas configuraciones ilustrativas de artículos de material compuesto se describen con referencia a las figuras en las que:

la FIG. 1A es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una capa de película texturizada sobre una superficie, de acuerdo con determinadas configuraciones;

la FIG. 1B es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una capa de película texturizada sobre una superficie y una capa superficial sobre otra superficie, de acuerdo con determinadas configuraciones;

la FIG. 2A es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de dos capas texturizada sobre una superficie, de acuerdo con determinadas realizaciones;

la FIG. 2B es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de dos capas texturizada sobre una superficie y una capa externa sobre otra superficie, de acuerdo con determinados ejemplos;

la FIG. 3A es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de tres capas texturizada sobre una superficie, de acuerdo con determinadas realizaciones;

la FIG. 3B es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de tres capas texturizada sobre una superficie y una capa exterior sobre otra superficie, de acuerdo con determinados ejemplos;

la FIG. 4A es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de cuatro capas texturizada sobre una superficie, de acuerdo con determinados ejemplos;

la FIG. 4B es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado acoplada a una película de cuatro capas texturizada sobre una superficie y una capa externa sobre otra superficie, de acuerdo con determinadas configuraciones;

la FIG. 5 es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende dos capas centrales o preimpregnados acopladas a una capa de película texturizada, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 6 es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende dos capas centrales o preimpregnados acopladas a una película texturizada de dos capas, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 7 es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende dos capas centrales o preimpregnados acopladas a una película texturizada de tres capas, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 8 es una ilustración de un artículo de material compuesto que comprende dos capas centrales o preimpregnados acopladas y a una película texturizada, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 9 es una ilustración de una rejilla de placa de techo, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 10 es una ilustración de un panel de cubículo, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 11 es una ilustración de un panel de pared, de acuerdo con algunos ejemplos;

la FIG. 12 es una ilustración de un panel interior de un vehículo recreativo, de acuerdo con algunas realizaciones;

la FIG. 13 es una ilustración de un panel exterior de un vehículo recreativo, de acuerdo con algunas realizaciones;

la FIG. 14 es una ilustración de un armario de mueble, de acuerdo con algunas configuraciones;

la FIG. 15 es una ilustración de un armario de mueble con un cajón, de acuerdo con algunas configuraciones;

la FIG. 16A es una ilustración de un armario de mueble con una puerta, de acuerdo con algunas configuraciones;

la FIG. 16B es una ilustración de un armario de mueble con una puerta corredera, de acuerdo con algunas configuraciones;

la FIG. 17 es una ilustración de un chasis de mueble, de acuerdo con algunas configuraciones;

la FIG. 18A es una fotografía que muestra la adición de un colorante a una película texturizada; y

la FIG. 18B es una fotografía que muestra la dispersión del colorante añadido sobre la película texturizada.

El experto en la materia reconocerá, con el beneficio de la presente divulgación, que las representaciones ilustrativas mostradas en las figuras se proporcionan por conveniencia y para facilitar una mejor comprensión. La forma, longitud, anchura, espesor, geometría y orientación general exactas de los componentes en las figuras pueden variar según el uso previsto y las propiedades deseadas.

Descripción detallada

Se describen ejemplos de algunas configuraciones de artículos de material compuesto que pueden comprender dos o más capas acopladas entre sí. Si bien se muestran varias capas en las figuras y se describen a continuación, el espesor, el tamaño y la geometría de las diferentes capas no tienen que ser iguales y pueden tener otros espesores, tamaños y geometrías que las mostradas en las figuras. Además, la disposición o estratificación exactas de los componentes puede alterarse o pueden estar presentes capas intermedias entre las capas ilustrativas que se muestran en las figuras. Cuando se describe una película multicapa, la película puede comprender dos, tres o más capas, cualquiera de las cuales puede ser texturizada o no texturizada. En algunos casos, una capa más externa de una película multicapa comprende una capa de película texturizada y las otras capas de la película multicapa pueden comprender o no una capa de película texturizada.

En determinadas realizaciones, los artículos descritos en el presente documento generalmente comprenden una capa central o preimpregnado acoplada a otra capa. Un preimpregnado puede ser una capa central no completamente formada y puede comprender materiales que se procesan para formar una capa central final. Por ejemplo, el preimpregnado puede comprender materiales termoplásticos en combinación con fibras de refuerzo pero puede no estar completamente formado o puede estar presente en un estado reblandecido por la aplicación de calor. El preimpregnado se puede prensar, comprimir o moldear en una forma deseada para proporcionar una capa central. Las otras capas acopladas a la capa preimpregnada pueden añadirse antes de formar completamente el núcleo o después de formar completamente el núcleo. Las otras capas se pueden acoplar a la capa central preimpregnada usando un adhesivo o, en algunos casos, la capa central o preimpregnado puede acoplarse directamente a otras

capas sin el uso de ningún material adhesivo entre la capa central o preimpregnado y las otras capas.

En determinados ejemplos, las capas centrales o preimpregnados se pueden usar en un artículo de termoplástico reforzado de peso ligero (LWRT). Los LWRT pueden proporcionar ciertos atributos deseables que incluyen, pero sin limitación, alta relación rigidez-peso, bajo peso parcial, proceso de formación de piezas simple y de bajo coste, un coeficiente de expansión térmica bajo, reciclabilidad, y otras cosas. Los LWRT tienen amplias aplicaciones en la industria de automoción, incluyendo diferentes tipos de molduras blandas para aplicaciones interiores y exteriores. Los vehículos recreativos, remolques de camiones comerciales y aplicaciones similares representan otra categoría de las amplias aplicaciones de los artículos LWRT. Muebles terminados, muebles sin terminar, chasis de muebles, placas de techo, paneles de oficina, paneles de cubículos y las industrias de construcción y edificación también pueden usar o incluir los artículos de LWRT descritos en el presente documento.

En determinados ejemplos y con referencia a la figura 1A, se muestra un artículo de material compuesto 100 que comprende una capa central o preimpregnado 110 y una capa de película 120 dispuesta sobre una superficie 112 de la capa central o preimpregnado 110. En determinados ejemplos, la capa central o preimpregnado 110 puede comprender un material termoplástico y fibras de refuerzo, que pueden mantenerse en su lugar en la forma general de una red mediante el material termoplástico. Las fibras se pueden disponer generalmente de forma aleatoria sin ninguna orientación o configuración específicas. En determinados ejemplos, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 110 puede estar presente en forma de fibra, forma de partícula, forma de resina u otras formas adecuadas. En determinadas realizaciones, la capa central o preimpregnado 110 generalmente comprende una cantidad sustancial de estructura de celda abierta de manera que el espacio vacío está presente en la capa central o preimpregnado 110. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 110 puede comprender un contenido vacío o porosidad del 0-30 %, 10-40 %, 20-50 %, 30-60 %, 40-70 %, 50-80 %, 60-90 %, 0-40 %, 0-50 %, 0-60 %, 0-70 %, 0-80 %, 0-90 %, 10-50 %, 10-60 %, 10-70 %, 10-80 %, 10-90 %, 10-95 %, 20-60 %, 20-70 %, 20-80 %, 20-90 %, 20-95 %, 30-70 %, 30-80 %, 30-90 %, 30-95 %, 40-80 %, 40-90 %, 40-95 %, 50-90 %, 50-95 %, 60-95 %, 70-80 %, 70-90 %, 70-95 %, 80-90 %, 80-95 % o cualquier valor ilustrativo dentro de estos intervalos ilustrativos. En algunos casos, la capa central o preimpregnado 110 comprende una porosidad o un contenido de vacíos superior al 0 %, por ejemplo, no está totalmente consolidada, hasta aproximadamente un 95 %. Salvo que se indique lo contrario, la referencia al capa central o preimpregnado que comprende un cierto contenido de vacíos o porosidad se basa en el volumen total de la capa central o preimpregnado y no necesariamente el volumen total de la capa central o preimpregnado más cualquier otro material o capa acoplado a la capa central o preimpregnado.

En determinadas realizaciones, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 110 puede comprender, al menos en parte, uno o más de polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato y cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros termoplásticos adecuados incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. El material termoplástico virgen utilizado para formar la capa central o preimpregnado 110 se puede utilizar en forma de polvo, forma de resina, forma de colofonia, forma de fibra u otras formas adecuadas. Los materiales termoplásticos ilustrativos en varias formas se describen en el presente documento y también se describen, por ejemplo, en las publicaciones de Estados Unidos n.º 20130244528 y US20120065283. La cantidad exacta de material termoplástico presente en la capa central o preimpregnado 110 puede variar y las cantidades ilustrativas oscilan entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso.

En determinados ejemplos, las fibras de refuerzo de la capa central o preimpregnado 110 descrita en el presente documento pueden comprender fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de grafito, fibras orgánicas sintéticas, particularmente fibras orgánicas de alto módulo, tales como, por ejemplo, fibras de para- y meta-aramida, fibras de nailon, fibras de poliéster o cualquier resina de alto índice de fluidez que sea adecuada para su uso como fibras, fibras naturales, tales como cáñamo, sisal, yute, lino, fibra de coco, kenaf y fibras celulósicas, fibras minerales, tales como basalto, lana mineral (por ejemplo, lana de roca o de escoria), wollastonita, sílice de alúmina y similares, o mezclas de los mismos, fibras de metal, fibras naturales y/o sintéticas metalizadas, fibras de cerámica, fibras de hilo o mezclas de las mismas. En algunos casos, se puede usar un tipo de fibras de refuerzo junto con fibras minerales tales como, por ejemplo, fibras formadas por hilado o estirado de minerales fundidos. Las fibras minerales ilustrativas incluyen, pero sin limitación, fibras de lana mineral, fibras de lana de vidrio, fibras de lana de roca y fibras de lana de cerámica. En algunas realizaciones, cualquiera de las fibras mencionadas anteriormente puede tratarse químicamente antes de su uso para proporcionar los grupos funcionales deseados o para impartir otras propiedades físicas a las fibras. El contenido total de fibra en la capa central o preimpregnado 110 puede ser de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 90 % en peso del preimpregnado, más particularmente de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, en peso del preimpregnado. Normalmente, el contenido de fibra de un artículo de material compuesto que comprende la capa central o preimpregnado 110 varía entre aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 90 % en peso, más particularmente del 30 % en peso al 80 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 70 % en peso del compuesto. El tamaño particular y/o la orientación

de las fibras utilizadas pueden depender, al menos en parte, del material polimérico utilizado y/o las propiedades deseadas del preimpregnado resultante. El experto en la técnica seleccionará fácilmente los tipos adicionales adecuados de fibras, tamaños y cantidades de fibras, con el beneficio de la presente divulgación. En una ilustración no limitativa, las fibras dispersas dentro de un material termoplástico para proporcionar una capa central o preimpregnado generalmente tienen un diámetro superior a aproximadamente 5 micrómetros, más particularmente de aproximadamente 5 micrómetro a aproximadamente 22 micrómetros y una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 200 mm. Más particularmente, el diámetro de la fibra puede ser de aproximadamente micrómetros a aproximadamente 22 micrómetros y la longitud de la fibra puede ser de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 75 mm. En algunas configuraciones, el material retardante de la llama puede estar presente en forma de fibra. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 110 puede comprender un material termoplástico, fibras de refuerzo y fibras que comprenden un material retardante de la llama, por ejemplo, fibras que comprenden un material EG o un material retardante de llama inorgánico. Las fibras retardantes de la llama pueden comprender uno cualquiera o más de los materiales retardantes de la llama descritos en el presente documento, por ejemplo, fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos, o materiales EG mezclados con fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos.

En algunas configuraciones, la capa central o preimpregnado 110 puede ser un preimpregnado sustancialmente libre de halógeno o libre de halógeno para cumplir con las restricciones sobre los requisitos de sustancias peligrosas para ciertas aplicaciones. En otros casos, el preimpregnado puede comprender un agente retardante de la llama halogenado (que puede estar presente en el material retardante de la llama o puede añadirse además del material retardante de la llama) tal como, por ejemplo, un retardante de la llama halogenado que comprende uno o más de F, Cl, Br, I, y At o compuestos que, incluidos tales halógenos, por ejemplo, tetrabromo bisfenol-A policarbonato o monohalo-, dihalo-, trihalo- o tetrahalo-policarbonatos. En algunos casos, el material termoplástico usado en los preimpregnados y los núcleos puede comprender uno o más halógenos para impartir algún retardo de llama sin la adición de otro agente retardante de la llama. Por ejemplo, el material termoplástico puede estar halogenado además de estar presente un material retardante de la llama o el material termoplástico virgen puede estar halogenado y usarse solo. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama halogenados, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el retardante de la llama halogenado, cuando esté presente además del material retardante de la llama, puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 0,1 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama halogenados diferentes a los preimpregnados. En otros casos, se puede añadir un agente retardante de la llama no halogenado tal como, por ejemplo, un agente retardante de la llama que comprende uno o más de N, P, As, Sb, Bi, S, Se y Te. En algunas realizaciones, el agente retardante de la llama no halogenado puede comprender un material fosforado, de modo que las capas centrales o preimpregnados puedan ser más respetuosos con el medio ambiente. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama no halogenados o sustancialmente libres de halógenos, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el agente retardante de la llama sustancialmente libre de halógenos puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama sustancialmente exentos de halógenos diferentes a los preimpregnados. En determinados casos, los preimpregnados descritos en el presente documento pueden comprender uno o más agentes retardantes de la llama halogenados en combinación con uno o más agentes retardantes de la llama sustancialmente libres de halógenos. Cuando estén presentes dos agentes retardantes de la llama diferentes, la combinación de los dos agentes retardantes de la llama puede estar presente en una cantidad de retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el peso total de los agentes retardantes de la llama presentes puede ser de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado o núcleo), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 2 por ciento en peso a aproximadamente un 14 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado o núcleo. Los agentes retardantes de la llama utilizados en los preimpregnados o núcleos descritos en el presente documento se pueden añadir a la mezcla que comprende el material termoplástico y las fibras (antes de desechar la mezcla en una pantalla de alambre u otro componente de procesamiento) o se pueden añadir después de que se forme el preimpregnado o el núcleo.

En determinados ejemplos, la capa de película 120 se puede acoplar directamente a la capa central o preimpregnado 110 o una capa adhesiva puede estar presente entre la capa central o preimpregnado 110 y la capa de película 120 o la propia capa de película 120 puede comprender una capa adhesiva o una capa que puede función para adherir otras capas de la capa de película 120 a la capa central o preimpregnado 110. Varias configuraciones específicas de capas de película que se pueden usar se tratan con más detalle a continuación. En general, la capa de película comprende una o más capas poliméricas que pueden proporcionar características físicas deseables al artículo en general. Por

ejemplo, la capa de película 120 se puede seleccionar de modo que alise el artículo ocultando la superficie rugosa de la capa central o preimpregnado 110. En otros casos, la capa de película 120 puede proporcionar una textura al artículo de manera que esté presente una cierta rugosidad de la superficie. En otros casos más, la capa de película puede ocultar o enmascarar la rugosidad subyacente de la capa central o preimpregnado 110 mientras que al mismo tiempo proporciona una textura o sensación deseada al artículo de material compuesto que incluye la capa de película 120. En determinados ejemplos, la naturaleza rugosa de la capa central o preimpregnado 110 se puede usar en combinación con la capa de película 120 para proporcionar una superficie texturizada o no lisa.

En determinadas realizaciones, donde la capa de película 120 comprende una capa única, la capa única de la capa de película 120 proporciona algo de textura sobre una superficie exterior de la capa de película. No es necesario texturizar cada lado de la capa de película 120. Por ejemplo, un lado de la capa de película 120 que mira hacia la capa central o preimpregnado 110 y dispuesto sobre la superficie 112 puede ser liso, rugoso, texturizado o puede tener otras características físicas. Un lado de la capa de película 120 que se aleja de la superficie 112 puede proporcionar algo de textura al artículo general que incluye la capa de película 120. Mientras que varios materiales pueden estar presentes en la capa de película 120, la capa de película 120 normalmente comprende uno o más materiales termoplásticos. Por ejemplo, determinadas capas de la película pueden comprender los materiales descritos en el documento US20170217121.

Con referencia a la Figura 1B, se muestra una capa exterior 160 dispuesta sobre una superficie 114 de la capa central o preimpregnado 110. Por ejemplo, la capa 160 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la capa 160 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa 160, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. El espesor de las capas 120, 160 puede ser el mismo o puede ser diferente. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 110 y la capa 120 o entre la capa 110 y la capa 160.

En ciertas realizaciones y con referencia a la figura 1C, la capa de película 120 puede comprender uno o más materiales termoplásticos y una textura presente sobre una superficie 122 de la capa de película 120. La superficie 124 puede ser texturizada, lisa o puede tener áreas texturizadas y áreas lisas. No es necesario que la textura de la superficie 122 sea la misma o uniforme en toda la superficie. Por ejemplo, las proyecciones o depresiones en la superficie 122 para proporcionar la textura pueden tener diferentes tamaños y/o profundidades. En algunos ejemplos, la capa de película 120 puede comprender uno o más materiales termoplásticos que incluyen, pero sin limitación, polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato, cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros materiales termoplásticos adecuados que pueden estar presentes en la capa de película 120 incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. En algunos ejemplos, la capa de película puede comprender uno o más materiales poliolefinicos que pueden estar presentes como homopolímeros, copolímeros, mezclas poliméricas, etc. La capa de película se puede extruir o coextruir en capas y se puede grabar un patrón u otras características, presionado o formado de otro modo en la superficie 122 de la capa de película 120. Por ejemplo, la superficie 122 puede someterse a procesos físicos, tales como limpieza con chorro de arena, recubrimiento en polvo, limpieza con arena, grabado, etc. para impartir una textura a la superficie 122. La superficie puede comprender proyecciones o depresiones o ambas para impartir algo de textura a la superficie. Si se desea, se puede usar una capa adhesiva (no mostrada) con la capa de película 120 para acoplar la capa de película 120 a una capa central subyacente u otra capa. En algunas realizaciones, la capa de película 120 puede comprender un material de poliuretano o la capa 120 puede usarse con un material adhesivo de poliuretano. La capa de película 120 puede comprender aditivos tales como colorantes o cargas tales como fibras, partículas, etc. si se desea.

En determinados ejemplos y con referencia a la figura 2A, se muestra un artículo de material compuesto 200 que comprende una capa central o preimpregnado 210 y una película de dos capas 220 dispuesta sobre una superficie 212 de la capa central o preimpregnado 210. En determinados ejemplos, la capa central o preimpregnado 210 puede comprender cualquiera de los materiales y configuraciones tratados en referencia a la capa central o preimpregnado 110. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 210 puede comprender un material termoplástico y fibras de refuerzo, que pueden mantenerse en su lugar en la forma general de una red mediante el material termoplástico. Las fibras se pueden disponer generalmente de forma aleatoria sin ninguna orientación o configuración específicas. En determinados ejemplos, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 210 puede estar presente en forma de fibra, forma de partícula, forma de resina u otras formas adecuadas. En determinadas realizaciones, la capa central o preimpregnado 210 generalmente comprende una cantidad sustancial de estructura de celda abierta de manera que el espacio vacío está presente en la capa central o preimpregnado 210. Por ejemplo, el preimpregnado o núcleo 210 puede tener un contenido de vacíos o porosidad del 0-30 %, 10-40 %, 20-50 %, 30-60 %, 40-70 %, 50-

80 %, 60-90 %, 0-40 %, 0-50 %, 0-60 %, 0-70 %, 0-80 %, 0-90 %, 10-50 %, 10-60 %, 10-70 %, 10-80 %, 10-90 %, 10-95 %, 20-60 %, 20-70 %, 20-80 %, 20-90 %, 20-95 %, 30-70 %, 30-80 %, 30-90 %, 30-95 %, 40-80 %, 40-90 %, 40-95 %, 50-90 %, 50-95 %, 60-95 %, 70-80 %, 70-90 %, 70-95 %, 80-90 %, 80-95 % o cualquier valor ilustrativo dentro de estos intervalos ilustrativos. En algunos casos, la capa central o preimpregnado 210 comprende una porosidad o un contenido de vacíos superior al 0 %, por ejemplo, no está totalmente consolidada, hasta aproximadamente un 95 %. Salvo que se indique lo contrario, la referencia a la capa central o preimpregnado 210 que comprende un cierto contenido de vacíos o porosidad se basa en el volumen total de la capa central o preimpregnado 210 y no necesariamente el volumen total de la capa central o preimpregnado 210 más cualquier otro material o capa acoplada a la capa central o preimpregnado 210.

En determinadas realizaciones, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 210 puede comprender, al menos en parte, uno o más de polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato y cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros termoplásticos adecuados incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. El material termoplástico virgen utilizado para formar la capa central o preimpregnado 210 se puede utilizar en forma de polvo, forma de resina, forma de colofonia, forma de fibra u otras formas adecuadas. Los materiales termoplásticos ilustrativos en varias formas se describen en el presente documento y también se describen, por ejemplo, en las publicaciones de Estados Unidos n.º 20130244528 y US20120065283. La cantidad exacta de material termoplástico presente en la capa central o preimpregnado 210 puede variar y las cantidades ilustrativas oscilan entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso.

En determinados ejemplos, las fibras de refuerzo de la capa central o preimpregnado 210 descrita en el presente documento pueden comprender fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de grafito, fibras orgánicas sintéticas, particularmente fibras orgánicas de alto módulo, tales como, por ejemplo, fibras de para- y meta-aramida, fibras de nailon, fibras de poliéster o cualquier resina de alto índice de fluidez que sea adecuada para su uso como fibras, fibras naturales, tales como cáñamo, sisal, yute, lino, fibra de coco, kenaf y fibras celulósicas, fibras minerales, tales como basalto, lana mineral (por ejemplo, lana de roca o de escoria), wollastonita, sílice de alúmina y similares, o mezclas de los mismos, fibras de metal, fibras naturales y/o sintéticas metalizadas, fibras de cerámica, fibras de hilo o mezclas de las mismas. En algunos casos, se puede usar un tipo de fibras de refuerzo junto con fibras minerales tales como, por ejemplo, fibras formadas por hilado o estirado de minerales fundidos. Las fibras minerales ilustrativas incluyen, pero sin limitación, fibras de lana mineral, fibras de lana de vidrio, fibras de lana de roca y fibras de cerámica. En algunas realizaciones, cualquiera de las fibras mencionadas anteriormente puede tratarse químicamente antes de su uso para proporcionar los grupos funcionales deseados o para impartir otras propiedades físicas a las fibras. El contenido total de fibra en la capa central o preimpregnado 210 puede ser de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 90 % en peso del preimpregnado, más particularmente de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, en peso del preimpregnado. Normalmente, el contenido de fibra de un artículo de material compuesto que comprende la capa central o preimpregnado 210 varía entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 90 % en peso, más particularmente del 30 % en peso al 80 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 70 % en peso del compuesto. El tamaño particular y/o la orientación de las fibras utilizadas pueden depender, al menos en parte, del material polimérico utilizado y/o las propiedades deseadas del preimpregnado resultante. Tipos adicionales adecuados de fibras, los tamaños y cantidades de fibra serán fácilmente seleccionados por el experto en la materia, con el beneficio de la presente divulgación. En una ilustración no limitativa, las fibras dispersas dentro de un material termoplástico para proporcionar una capa central o preimpregnado generalmente tienen un diámetro superior a aproximadamente 5 micrómetros, más particularmente de aproximadamente 5 micrómetro a aproximadamente 22 micrómetros y una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 200 mm. Más particularmente, el diámetro de la fibra puede ser de aproximadamente micrómetros a aproximadamente 22 micrómetros y la longitud de la fibra puede ser de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 75 mm. En algunas configuraciones, el material retardante de la llama puede estar presente en forma de fibra. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 210 puede comprender un material termoplástico, fibras de refuerzo y fibras que comprenden un material retardante de la llama, por ejemplo, fibras que comprenden un material EG o un material retardante de llama inorgánico. Las fibras retardantes de la llama pueden comprender uno cualquiera o más de los materiales retardantes de la llama descritos en el presente documento, por ejemplo, fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos, o materiales EG mezclados con fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos.

En algunas configuraciones, la capa central o preimpregnado 210 puede ser un preimpregnado sustancialmente libre de halógeno o libre de halógeno para cumplir con las restricciones sobre los requisitos de sustancias peligrosas para ciertas aplicaciones. En otros casos, el preimpregnado puede comprender un agente retardante de la llama halogenado (que puede estar presente en el material retardante de la llama o puede añadirse además del material retardante de la llama) tal como, por ejemplo, un retardante de la llama halogenado que comprende uno o más de F,

Cl, Br, I, y At o compuestos que, incluidos tales halógenos, por ejemplo, tetrabromo bisfenol-A policarbonato o monohalo-, dihalo-, trihalo- o tetrahalo-policarbonatos. En algunos casos, el material termoplástico usado en los preimpregnados y los núcleos puede comprender uno o más halógenos para impartir algún retardo de llama sin la adición de otro agente retardante de la llama. Por ejemplo, el material termoplástico puede estar halogenado además de estar presente un material retardante de la llama o el material termoplástico virgen puede estar halogenado y usarse solo. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama halogenados, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el retardante de la llama halogenado, cuando esté presente además del material retardante de la llama, puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 1 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama halogenados diferentes a los preimpregnados. En otros casos, un agente retardante de la llama no halogenado tal como, por ejemplo, se puede añadir un agente retardante de la llama que comprende uno o más de N, P, As, Sb, Bi, S, Se y Te. En algunas realizaciones, el agente retardante de la llama no halogenado puede comprender un material fosforado, de modo que las capas centrales o preimpregnados puedan ser más respetuosos con el medio ambiente. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama no halogenados o sustancialmente libres de halógenos, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el agente retardante de la llama sustancialmente libre de halógenos puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama sustancialmente exentos de halógenos diferentes a los preimpregnados. En determinados casos, los preimpregnados descritos en el presente documento pueden comprender uno o más agentes retardantes de la llama halogenados en combinación con uno o más agentes retardantes de la llama sustancialmente libres de halógenos. Cuando estén presentes dos agentes retardantes de la llama diferentes, la combinación de los dos agentes retardantes de la llama puede estar presente en una cantidad de retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el peso total de los agentes retardantes de la llama presentes puede ser de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado o núcleo), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 2 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado o núcleo. Los agentes retardantes de la llama utilizados en los preimpregnados o núcleos descritos en el presente documento se pueden añadir a la mezcla que comprende el material termoplástico y las fibras (antes de desechar la mezcla en una pantalla de alambre u otro componente de procesamiento) o se pueden añadir después de que se forme el preimpregnado o el núcleo.

En determinados ejemplos, la película de dos capas 220 se puede acoplar directamente a la capa central o preimpregnado 210 o puede estar presente una capa adhesiva entre la capa central o preimpregnado 210 y la película de dos capas 220 o una de las capas de la película de dos capas 220 en sí misma puede comprender una capa adhesiva o una capa que puede funcionar para adherir otras capas de la película de dos capas 220 a la capa central o preimpregnado 210. En general, la película de dos capas 220 comprende una o más capas poliméricas que pueden proporcionar características físicas deseables al artículo en general. Por ejemplo, la película de dos capas 220 se puede seleccionar de modo que alise el artículo ocultando la superficie rugosa de la capa central o preimpregnado 210. En otros casos, la película de dos capas 220 puede proporcionar una textura al artículo de manera que esté presente una cierta rugosidad de la superficie. En otros casos más, la película de dos capas 220 puede ocultar o enmascarar la rugosidad subyacente de la capa central o preimpregnado 210 mientras que al mismo tiempo proporciona una textura o sensación deseada al artículo de material compuesto que incluye la película de dos capas 220. En determinados ejemplos, la naturaleza rugosa de la capa central o preimpregnado 210 se puede usar en combinación con la película de dos capas 220 para proporcionar una superficie texturizada o no lisa.

En determinadas realizaciones, la película de dos capas 220 puede proporcionar algo de textura sobre una superficie exterior de la película 220. No es necesario texturizar cada lado de la película 220. Por ejemplo, un lado de la película 220 que mira hacia la capa central o preimpregnado 210 y dispuesto sobre la superficie 212 puede ser liso, rugoso, texturizado o puede tener otras características físicas. Un lado de la película 220 que se aleja de la superficie 212 puede proporcionar algo de textura al artículo general que incluye la película 220. Si bien varios materiales pueden estar presentes en la película 220, la película 220 normalmente comprende uno o más materiales termoplásticos. Por ejemplo, determinadas capas de la película pueden comprender los materiales descritos en el documento US20170217121. En algunos ejemplos, al menos una capa de la película de dos capas 220 comprende un material termoplástico y proporciona una superficie texturizada y la otra capa de la película de dos capas 220 funciona como una capa adhesiva. Como se indica en el documento US20170217121, las capas de la película 220 pueden comprender cargas o pueden estar libres de carga.

Con referencia a la Figura 2B, se muestra una capa exterior 260 dispuesta sobre una superficie 214 de la capa central o preimpregnado 210. La capa 260 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la

capa 260 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa 260, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. El espesor de la película 220 y la capa 260 puede ser el mismo o diferente. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 210 y la película 220 o entre la capa 210 y la capa 260.

En ciertas realizaciones y con referencia a la figura 2C, la película de dos capas 220 puede comprender uno o más materiales termoplásticos y una textura presente en una superficie 221 de la capa de película 220. La película de dos capas 220 puede comprender una primera capa de película 222 y una segunda capa de película 224 que pueden acoplarse directamente entre sí, por ejemplo, sin ninguna capa o material intermedio, o pueden acoplarse entre sí a través de un material adhesivo, puntos de soldadura u otros medios. La superficie 223 puede ser texturizada, lisa o puede tener áreas texturizadas y áreas lisas. No es necesario que la textura de la superficie 221 sea la misma o uniforme en toda la superficie. Por ejemplo, las proyecciones o depresiones en la superficie 221 para proporcionar la textura pueden tener diferentes tamaños y/o profundidades. En algunos ejemplos, cada capa 222, 224 de la película de dos capas 220 puede comprender uno o más materiales termoplásticos que incluyen, pero sin limitación, polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato, cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros materiales termoplásticos adecuados que pueden estar presentes en cada una de las capas 222, 224 de la película de dos capas 220 incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. En algunos ejemplos, las capas de película 222, 224 pueden comprender uno o más materiales poliolefinicos que pueden estar presentes como homopolímeros, copolímeros, mezclas poliméricas, etc. Las capas de película 222, 224 se pueden extruir o coextruir en capas y se puede grabar un patrón u otras características, presionado o formado de otro modo en la superficie 221 de la capa de película 222. Por ejemplo, la superficie 221 puede someterse a procesos físicos, tales como limpieza con chorro de arena, recubrimiento en polvo, limpieza con arena, grabado, etc. para impartir una textura a la superficie 221. Si se desea, se puede usar una capa adhesiva (no mostrada) con la capa de película 220 para acoplar la capa de película 220 a una capa central subyacente u otra capa. En algunos ejemplos, una de las capas 222, 224 puede comprender un material de poliuretano, por ejemplo, un material adhesivo de poliuretano. En algunas realizaciones, la capa 222 puede comprender un material poliolefinico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, y la capa 224 puede estar configurada como una capa de adhesivo termofusible, por ejemplo, uno con una temperatura de fusión de aproximadamente 90 grados centígrados a 150 grados centígrados. En otras configuraciones, la capa 222 puede comprender un material poliolefinico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, y la capa 224 se puede configurar como una capa de unión que se puede unir a la capa central 210 o a una capa adhesiva presente entre la capa central 210 y la capa 224. Una cualquiera o más de las capas de película 222, 224 pueden comprender aditivos tales como colorantes o cargas, tales como fibras, partículas, etc. si se desea. Como alternativa, una cualquiera o más de las capas de película 222, 224 pueden estar libres de carga. Mientras que las capas 222, 224 se ilustran con aproximadamente el mismo espesor, el espesor total de una capa cualquiera puede ser igual o diferente al de otras capas. En algunos ejemplos, la película de dos capas 220 puede comprender un espesor total de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 mm, aunque también se pueden usar capas de película de dos capas más delgadas o más gruesas.

En determinados ejemplos y con referencia a la figura 3A, se muestra un artículo de material compuesto 300 que comprende una capa central o preimpregnado 310 y una película de tres capas 320 dispuesta sobre una superficie 312 de la capa central o preimpregnado 310. En determinados ejemplos, la capa central o preimpregnado 310 puede comprender cualquiera de los materiales y configuraciones tratados en referencia a la capa central o preimpregnado 110. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 310 puede comprender un material termoplástico y fibras de refuerzo, que pueden mantenerse en su lugar en la forma general de una red mediante el material termoplástico. Las fibras se pueden disponer generalmente de forma aleatoria sin ninguna orientación o configuración específicas. En determinados ejemplos, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 310 puede estar presente en forma de fibra, forma de partícula, forma de resina u otras formas adecuadas. En determinadas realizaciones, la capa central o preimpregnado 310 generalmente comprende una cantidad sustancial de estructura de celda abierta de manera que el espacio vacío está presente en la capa central o preimpregnado 310. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 310 puede comprender un contenido vacío o porosidad del 0-30 %, 10-40 %, 20-50 %, 30-60 %, 40-70 %, 50-80 %, 60-90 %, 0-40 %, 0-50 %, 0-60 %, 0-70 %, 0-80 %, 0-90 %, 10-50 %, 10-60 %, 10-70 %, 10-80 %, 10-90 %, 10-95 %, 20-60 %, 20-70 %, 20-80 %, 20-90 %, 20-95 %, 30-70 %, 30-80 %, 30-90 %, 30-95 %, 40-80 %, 40-90 %, 40-95 %, 50-90 %, 50-95 %, 60-95 %, 70-80 %, 70-90 %, 70-95 %, 80-90 %, 80-95 % o cualquier valor ilustrativo dentro de estos intervalos ilustrativos. En algunos casos, la capa central o preimpregnado 310 comprende una porosidad o un contenido de vacíos superior al 0 %, por ejemplo, no está totalmente consolidada, hasta aproximadamente un 95 %. Salvo que se indique lo contrario, la referencia a la capa central o preimpregnado 310 que comprende un cierto contenido de vacíos o porosidad se basa en el volumen total de la capa central o preimpregnado 310 y no necesariamente el volumen total de la capa central o preimpregnado 210 más cualquier otro material o capa

acoplada a la capa central o preimpregnado 310.

En determinadas realizaciones, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 310 puede comprender, al menos en parte, uno o más de polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato y cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros termoplásticos adecuados incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, polímidas, poliéterimidadas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. El material termoplástico virgen utilizado para formar la capa central o preimpregnado 210 se puede utilizar en forma de polvo, forma de resina, forma de colofonia, forma de fibra u otras formas adecuadas. Los materiales termoplásticos ilustrativos en varias formas se describen en el presente documento y también se describen, por ejemplo, en las publicaciones de Estados Unidos n.º 20130244528 y US20120065283. La cantidad exacta de material termoplástico presente en la capa central o preimpregnado 310 puede variar y las cantidades ilustrativas oscilan entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso.

En determinados ejemplos, las fibras de refuerzo de la capa central o preimpregnado 310 descrita en el presente documento pueden comprender fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de grafito, fibras orgánicas sintéticas, particularmente fibras orgánicas de alto módulo, tales como, por ejemplo, fibras de para- y meta-aramida, fibras de nailon, fibras de poliéster o cualquier resina de alto índice de fluidez que sea adecuada para su uso como fibras, fibras naturales, tales como cáñamo, sisal, yute, lino, fibra de coco, kenaf y fibras celulósicas, fibras minerales, tales como basalto, lana mineral (por ejemplo, lana de roca o de escoria), wollastonita, sílice de alúmina y similares, o mezclas de los mismos, fibras de metal, fibras naturales y/o sintéticas metalizadas, fibras de cerámica, fibras de hilo o mezclas de las mismas. En algunos casos, se puede usar un tipo de fibras de refuerzo junto con fibras minerales tales como, por ejemplo, fibras formadas por hilado o estirado de minerales fundidos. Las fibras minerales ilustrativas incluyen, pero sin limitación, fibras de lana mineral, fibras de lana de vidrio, fibras de lana de roca y fibras de lana de cerámica. En algunas realizaciones, cualquiera de las fibras mencionadas anteriormente puede tratarse químicamente antes de su uso para proporcionar los grupos funcionales deseados o para impartir otras propiedades físicas a las fibras. El contenido total de fibra en la capa central o preimpregnado 310 puede ser de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 90 % en peso de la capa central o preimpregnado 310, más particularmente de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, en peso de la capa central o preimpregnado 310. Normalmente, el contenido de fibra de un artículo de material compuesto que comprende la capa central o preimpregnado 310 varía entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 90 % en peso, más particularmente del 30 % en peso al 80 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 70 % en peso del compuesto. El tamaño particular y/o la orientación de las fibras utilizadas pueden depender, al menos en parte, del material polimérico utilizado y/o las propiedades deseadas del preimpregnado resultante. Tipos adicionales adecuados de fibras, los tamaños y cantidades de fibra serán fácilmente seleccionados por el experto en la materia, con el beneficio de la presente divulgación. En una ilustración no limitativa, las fibras dispersas dentro de un material termoplástico para proporcionar una capa central o preimpregnado generalmente tienen un diámetro superior a aproximadamente 5 micrómetros, más particularmente de aproximadamente 5 micrómetro a aproximadamente 22 micrómetros y una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 200 mm. Más particularmente, el diámetro de la fibra puede ser de aproximadamente micrómetros a aproximadamente 22 micrómetros y la longitud de la fibra puede ser de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 75 mm. En algunas configuraciones, el material retardante de la llama puede estar presente en forma de fibra. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 310 puede comprender un material termoplástico, fibras de refuerzo y fibras que comprenden un material retardante de la llama, por ejemplo, fibras que comprenden un material EG o un material retardante de llama inorgánico. Las fibras retardantes de la llama pueden comprender uno cualquiera o más de los materiales retardantes de la llama descritos en el presente documento, por ejemplo, fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos, o materiales EG mezclados con fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos.

En algunas configuraciones, la capa central o preimpregnado 310 puede ser un preimpregnado sustancialmente libre de halógeno o libre de halógeno para cumplir con las restricciones sobre los requisitos de sustancias peligrosas para ciertas aplicaciones. En otros casos, el preimpregnado puede comprender un agente retardante de la llama halogenado (que puede estar presente en el material retardante de la llama o puede añadirse además del material retardante de la llama) tal como, por ejemplo, un retardante de la llama halogenado que comprende uno o más de F, Cl, Br, I, y At o compuestos que, incluidos tales halógenos, por ejemplo, tetrabromo bisfenol-A policarbonato o monohalo-, dihalo-, trihalo- o tetrahalo-policarbonatos. En algunos casos, el material termoplástico usado en los preimpregnados y los núcleos puede comprender uno o más halógenos para impartir algún retardo de llama sin la adición de otro agente retardante de la llama. Por ejemplo, el material termoplástico puede estar halogenado además de estar presente un material retardante de la llama o el material termoplástico virgen puede estar halogenado y usarse solo. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama halogenados, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros

componentes que están presentes. Por ejemplo, el retardante de la llama halogenado, cuando esté presente además del material retardante de la llama, puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 1 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama halogenados diferentes a los preimpregnados. En otros casos, un agente retardante de la llama no halogenado tal como, por ejemplo, se puede añadir un agente retardante de la llama que comprende uno o más de N, P, As, Sb, Bi, S, Se y Te. En algunas realizaciones, el agente retardante de la llama no halogenado puede comprender un material fosforado, de modo que las capas centrales o preimpregnados puedan ser más respetuosos con el medio ambiente. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama no halogenados o sustancialmente libres de halógenos, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el agente retardante de la llama sustancialmente libre de halógenos puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama sustancialmente exentos de halógenos diferentes a los preimpregnados. En determinados casos, los preimpregnados descritos en el presente documento pueden comprender uno o más agentes retardantes de la llama halogenados en combinación con uno o más agentes retardantes de la llama sustancialmente libres de halógenos. Cuando estén presentes dos agentes retardantes de la llama diferentes, la combinación de los dos agentes retardantes de la llama puede estar presente en una cantidad de retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el peso total de los agentes retardantes de la llama presentes puede ser de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado o núcleo), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 2 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado o núcleo. Los agentes retardantes de la llama utilizados en los preimpregnados o núcleos descritos en el presente documento se pueden añadir a la mezcla que comprende el material termoplástico y las fibras (antes de desechar la mezcla en una pantalla de alambre u otro componente de procesamiento) o se pueden añadir después de que se forme el preimpregnado o el núcleo.

En determinados ejemplos, la película de tres capas 320 puede acoplarse directamente a la capa central o preimpregnado 310 o puede haber una capa adhesiva entre la capa central o preimpregnado 310 y la película de tres capas 320 o una de las capas de la película de tres capas 320 en sí misma puede comprender una capa adhesiva o una capa que puede funcionar para adherir otras capas de la película de tres capas 320 a la capa central o preimpregnado 310. En general, la película de tres capas 320 comprende una o más capas poliméricas que pueden proporcionar características físicas deseables al artículo en general. Por ejemplo, la película de tres capas 320 se puede seleccionar de modo que alise el artículo ocultando la superficie rugosa de la capa central o preimpregnado 310. En otros casos, la película de tres capas 320 puede proporcionar una textura al artículo de manera que esté presente una cierta rugosidad de la superficie. En otros casos más, la película de tres capas 320 puede ocultar o enmascarar la rugosidad subyacente de la capa central o preimpregnado 310 mientras que al mismo tiempo proporciona una textura o sensación deseada al artículo de material compuesto que incluye la película de tres capas 320. En determinados ejemplos, la naturaleza rugosa de la capa central o preimpregnado 310 se puede usar en combinación con la película de tres capas 320 para proporcionar una superficie texturizada o no lisa.

En determinadas realizaciones, la película de tres capas 320 puede proporcionar algo de textura sobre una superficie exterior de la película 320. No es necesario texturizar cada lado de la película 320. Por ejemplo, un lado de la película 320 que mira hacia la capa central o preimpregnado 310 y dispuesto sobre la superficie 312 puede ser liso, rugoso, texturizado o puede tener otras características físicas. Un lado de la película 320 que se aleja de la superficie 312 puede proporcionar algo de textura al artículo general que incluye la película 320. Si bien varios materiales pueden estar presentes en la película 320, la película 320 normalmente comprende uno o más materiales termoplásticos. Por ejemplo, determinadas capas de la película pueden comprender los materiales descritos en el documento US20170217121. En algunos ejemplos, al menos una capa de la película de tres capas 320 comprende un material termoplástico y proporciona una superficie texturizada. En algunos ejemplos, una capa de la película de tres capas 320 puede funcionar como una capa adhesiva. En algunos casos, una capa de unión puede estar presente entre la capa superficial texturizada y la capa adhesiva de la película de tres capas 320. Varias capas de película de la película 320 pueden comprender cargas o pueden estar libres de carga, como se indica en el documento US20170217121.

En cierta configuración y con referencia a la figura 3C, la película de tres capas 320 puede comprender uno o más materiales termoplásticos y una textura presente en una superficie 321 de la capa de película 320. La película de tres capas 320 puede comprender una primera capa de película 322, una segunda capa de película 324 y una tercera capa de película 326. Cada una de las capas de película 322, 324, 326 se puede acoplar directamente entre sí, por ejemplo, sin ninguna capa o material intermedio, o pueden acoplarse entre sí a través de un material adhesivo, puntos de soldadura u otros medios. La superficie 323 puede ser texturizada, lisa o puede tener áreas texturizadas y áreas lisas. No es necesario que la textura de la superficie 321 sea la misma o uniforme en toda la superficie. Por ejemplo, las proyecciones o depresiones en la superficie 321 para proporcionar la textura pueden tener diferentes tamaños y/o

profundidades. En algunos ejemplos, cada capa 322, 324, 326 de la película de tres capas 320 puede comprender uno o más materiales termoplásticos que incluyen, pero sin limitación, polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato, cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros materiales termoplásticos adecuados que pueden estar presentes en cada una de las capas 322, 324, 326 de la película de tres capas 320 incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. En algunos ejemplos, las capas de película 322, 324, 326 pueden comprender cada una uno o más materiales poliolefinicos que pueden estar presentes como homopolímeros, copolímeros, mezclas poliméricas, etc. Las capas de película 322, 324, 326 se pueden extruir o coextruir en capas, y se puede grabar un patrón u otras características, presionado o formado de otro modo en la superficie 321 de la capa de película 322. Por ejemplo, la superficie 321 puede someterse a procesos físicos, tales como limpieza con chorro de arena, recubrimiento en polvo, limpieza con arena, grabado, etc. para impartir una textura a la superficie 321. Si se desea, se puede usar una capa adhesiva (no mostrada) con la capa de película 320 para acoplar la capa de película 320 a una capa central subyacente u otra capa. En algunos ejemplos, una de las capas 322, 326 puede comprender un material de poliuretano, por ejemplo, un material adhesivo de poliuretano. En algunas realizaciones, la capa 322 puede comprender un material poliolefinico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, y la capa 326 puede estar configurada como una capa de adhesivo termofusible, por ejemplo, uno con una temperatura de fusión de aproximadamente 90 grados centígrados a 150 grados centígrados. En otras configuraciones, la capa 322 puede comprender un material poliolefinico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, la capa 324 puede configurarse como una capa de unión, por ejemplo, que también puede comprender una poliolefina tal como polietileno o polipropileno y la capa 326 puede configurarse como un adhesivo de fusión en caliente como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, una capa exterior, por ejemplo, la capa 322 puede comprender un material de poliuretano con una textura presente en la superficie. Una cualquiera o más de las capas de película 322, 324 y 326 pueden comprender aditivos tales como colorantes o cargas, tales como fibras, partículas, etc. si se desea. Como alternativa, una cualquiera o más de las capas de película 322, 324 y 326 pueden estar libres de carga. Mientras que las capas 322, 324 y 326 se ilustran con aproximadamente el mismo espesor, el espesor total de una capa cualquiera puede ser igual o diferente al de otras capas. En algunos ejemplos, la película de tres capas 320 puede comprender un espesor total de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 mm, aunque también se pueden usar capas de película de tres capas más delgadas o más gruesas.

En determinados ejemplos y con referencia a la figura 4A, se muestra un artículo de material compuesto 400 que comprende una capa central o preimpregnado 310 y una película de cuatro capas 420 dispuesta sobre una superficie 412 de la capa central o preimpregnado 410. En determinados ejemplos, la capa central o preimpregnado 410 puede comprender cualquiera de los materiales y configuraciones tratados en referencia a la capa central o preimpregnado 110. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 410 puede comprender un material termoplástico y fibras de refuerzo, que pueden mantenerse en su lugar en la forma general de una red mediante el material termoplástico. Las fibras se pueden disponer generalmente de forma aleatoria sin ninguna orientación o configuración específicas. En determinados ejemplos, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 410 puede estar presente en forma de fibra, forma de partícula, forma de resina u otras formas adecuadas. En determinadas realizaciones, la capa central o preimpregnado 410 generalmente comprende una cantidad sustancial de estructura de celda abierta de manera que el espacio vacío está presente en la capa central o preimpregnado 410. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 310 puede comprender un contenido vacío o porosidad del 0-30 %, 10-40 %, 20-50 %, 30-60 %, 40-70 %, 50-80 %, 60-90 %, 0-40 %, 0-50 %, 0-60 %, 0-70 %, 0-80 %, 0-90 %, 10-50 %, 10-60 %, 10-70 %, 10-80 %, 10-90 %, 10-95 %, 20-60 %, 20-70 %, 20-80 %, 20-90 %, 20-95 %, 30-70 %, 30-80 %, 30-90 %, 30-95 %, 40-80 %, 40-90 %, 40-95 %, 50-90 %, 50-95 %, 60-95 %, 70-80 %, 70-90 %, 70-95 %, 80-90 %, 80-95 % o cualquier valor ilustrativo dentro de estos intervalos ilustrativos. En algunos casos, la capa central o preimpregnado 410 comprende una porosidad o un contenido de vacíos superior al 0 %, por ejemplo, no está totalmente consolidada, hasta aproximadamente un 95 %. Salvo que se indique lo contrario, la referencia a la capa central o preimpregnado 410 que comprende un cierto contenido de vacíos o porosidad se basa en el volumen total de la capa central o preimpregnado 410 y no necesariamente el volumen total de la capa central o preimpregnado 210 más cualquier otro material o capa acoplada a la capa central o preimpregnado 410.

En determinadas realizaciones, el material termoplástico de la capa central o preimpregnado 410 puede comprender, al menos en parte, uno o más de polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetraclorato y cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros termoplásticos adecuados incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliéstercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. El material termoplástico virgen utilizado para formar la capa central o preimpregnado 210 se puede utilizar

en forma de polvo, forma de resina, forma de colofonia, forma de fibra u otras formas adecuadas. Los materiales termoplásticos ilustrativos en varias formas se describen en el presente documento y también se describen, por ejemplo, en las publicaciones de Estados Unidos n.º 20130244528 y US20120065283. La cantidad exacta de material termoplástico presente en la capa central o preimpregnado 410 puede variar y las cantidades ilustrativas oscilan entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso.

En determinados ejemplos, las fibras de refuerzo de la capa central o preimpregnado 410 descrita en el presente documento pueden comprender fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de grafito, fibras orgánicas sintéticas, particularmente fibras orgánicas de alto módulo, tales como, por ejemplo, fibras de para- y meta-aramida, fibras de nailon, fibras de poliéster o cualquier resina de alto índice de fluidez que sea adecuada para su uso como fibras, fibras naturales, tales como cáñamo, sisal, yute, lino, fibra de coco, kenaf y fibras celulósicas, fibras minerales, tales como basalto, lana mineral (por ejemplo, lana de roca o de escoria), wollastonita, sílice de alúmina y similares, o mezclas de los mismos, fibras de metal, fibras naturales y/o sintéticas metalizadas, fibras de cerámica, fibras de hilo o mezclas de las mismas. En algunos casos, se puede usar un tipo de fibras de refuerzo junto con fibras minerales tales como, por ejemplo, fibras formadas por hilado o estirado de minerales fundidos. Las fibras minerales ilustrativas incluyen, pero sin limitación, fibras de lana mineral, fibras de lana de vidrio, fibras de lana de roca y fibras de lana de cerámica. En algunas realizaciones, cualquiera de las fibras mencionadas anteriormente puede tratarse químicamente antes de su uso para proporcionar los grupos funcionales deseados o para impartir otras propiedades físicas a las fibras. El contenido total de fibra en la capa central o preimpregnado 410 puede ser de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 90 % en peso de la capa central o preimpregnado 410, más particularmente de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 %, en peso de la capa central o preimpregnado 410. Normalmente, el contenido de fibra de un artículo de material compuesto que comprende la capa central o preimpregnado 410 varía entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 90 % en peso, más particularmente del 30 % en peso al 80 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 70 % en peso del compuesto. El tamaño particular y/o la orientación de las fibras utilizadas pueden depender, al menos en parte, del material polimérico utilizado y/o las propiedades deseadas del preimpregnado resultante. Tipos adicionales adecuados de fibras, los tamaños y cantidades de fibra serán fácilmente seleccionados por el experto en la materia, con el beneficio de la presente divulgación. En una ilustración no limitativa, las fibras dispersas dentro de un material termoplástico para proporcionar una capa central o preimpregnado generalmente tienen un diámetro superior a aproximadamente 5 micrómetros, más particularmente de aproximadamente 5 micrómetro a aproximadamente 22 micrómetros y una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 200 mm. Más particularmente, el diámetro de la fibra puede ser de aproximadamente micrómetros a aproximadamente 22 micrómetros y la longitud de la fibra puede ser de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 75 mm. En algunas configuraciones, el material retardante de la llama puede estar presente en forma de fibra. Por ejemplo, la capa central o preimpregnado 410 puede comprender un material termoplástico, fibras de refuerzo y fibras que comprenden un material retardante de la llama, por ejemplo, fibras que comprenden un material EG o un material retardante de llama inorgánico. Las fibras retardantes de la llama pueden comprender uno cualquiera o más de los materiales retardantes de la llama descritos en el presente documento, por ejemplo, fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos, o materiales EG mezclados con fibras de polipropileno compuestas con un material de hidróxido que luego se extruye y corta en fibras usando una matriz adecuada u otros dispositivos.

En algunas configuraciones, la capa central o preimpregnado 410 puede ser un preimpregnado sustancialmente libre de halógeno o libre de halógeno para cumplir con las restricciones sobre los requisitos de sustancias peligrosas para ciertas aplicaciones. En otros casos, el preimpregnado puede comprender un agente retardante de la llama halogenado (que puede estar presente en el material retardante de la llama o puede añadirse además del material retardante de la llama) tal como, por ejemplo, un retardante de la llama halogenado que comprende uno o más de F, Cl, Br, I, y At o compuestos que, incluidos tales halógenos, por ejemplo, tetrabromo bisfenol-A policarbonato o monohalo-, dihalo-, trihalo- o tetrahalo-policarbonatos. En algunos casos, el material termoplástico usado en los preimpregnados y los núcleos puede comprender uno o más halógenos para impartir algún retardo de llama sin la adición de otro agente retardante de la llama. Por ejemplo, el material termoplástico puede estar halogenado además de estar presente un material retardante de la llama o el material termoplástico virgen puede estar halogenado y usarse solo. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama halogenados, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el retardante de la llama halogenado, cuando esté presente además del material retardante de la llama, puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 1 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 13 por ciento en peso. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama halogenados diferentes a los preimpregnados. En otros casos, un agente retardante de la llama no halogenado tal como, por ejemplo, se puede añadir un agente retardante de la llama que comprende uno o más de N, P, As, Sb, Bi, S, Se y Te. En algunas realizaciones, el agente retardante de la llama no halogenado puede comprender un material fosforado, de modo que las capas centrales o preimpregnados puedan ser más respetuosos con el medio ambiente. Cuando estén presentes agentes retardantes de la llama no halogenados o sustancialmente libres de halógenos, el agente retardante de la llama está deseablemente presente en una cantidad retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el agente retardante de la

llama sustancialmente libre de halógenos puede estar presente en aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado), más particularmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 5 por ciento en peso a aproximadamente 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado. Si se desea, se pueden añadir dos agentes retardantes de la llama sustancialmente exentos de halógenos diferentes a los preimpregnados. En determinados casos, los preimpregnados descritos en el presente documento pueden comprender uno o más agentes retardantes de la llama halogenados en combinación con uno o más agentes retardantes de la llama sustancialmente libres de halógenos. Cuando estén presentes dos agentes retardantes de la llama diferentes, la combinación de los dos agentes retardantes de la llama puede estar presente en una cantidad de retardante de la llama, que puede variar dependiendo de los otros componentes que están presentes. Por ejemplo, el peso total de los agentes retardantes de la llama presentes puede ser de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 40 por ciento en peso (en función del peso del preimpregnado o núcleo), más particularmente de aproximadamente 51 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo, de aproximadamente un 2 por ciento en peso a aproximadamente un 15 por ciento en peso en función del peso del preimpregnado o núcleo. Los agentes retardantes de la llama utilizados en los preimpregnados o núcleos descritos en el presente documento se pueden añadir a la mezcla que comprende el material termoplástico y las fibras (antes de desechar la mezcla en una pantalla de alambre u otro componente de procesamiento) o se pueden añadir después de que se forme el preimpregnado o el núcleo.

En determinados ejemplos, la película de cuatro capas 420 se puede acoplar directamente a la capa central o preimpregnado 410 o una capa adhesiva puede estar presente entre la capa central o preimpregnado 410 y la película de cuatro capas 420 o una de las capas de la película de cuatro capas 420 en sí misma puede comprender una capa adhesiva o una capa que puede funcionar para adherir otras capas de la película de cuatro capas 420 a la capa central o preimpregnado 410. En general, la película de cuatro capas 420 comprende una o más capas poliméricas que pueden proporcionar características físicas deseables al artículo en general. Por ejemplo, la película de cuatro capas 420 se puede seleccionar de modo que alise el artículo ocultando la superficie rugosa de la capa central o preimpregnado 410. En otros casos, la película de cuatro capas 420 puede proporcionar una textura al artículo de manera que esté presente una cierta rugosidad de la superficie. En otros casos más, la película de cuatro capas 420 puede ocultar o enmascarar la rugosidad subyacente de la capa central o preimpregnado 410 mientras que al mismo tiempo proporciona una textura o sensación deseada al artículo de material compuesto que incluye la película de cuatro capas 420. En determinados ejemplos, la naturaleza rugosa de la capa central o preimpregnado 410 se puede usar en combinación con la película de cuatro capas 420 para proporcionar una superficie texturizada o no lisa.

En determinadas realizaciones, la película de cuatro capas 320 puede proporcionar algo de textura sobre una superficie exterior de la película 420. No es necesario texturizar cada lado de la película 420. Por ejemplo, un lado de la película 420 que mira hacia la capa central o preimpregnado 410 y dispuesto sobre la superficie 412 puede ser liso, rugoso, texturizado o puede tener otras características físicas. Un lado de la película 420 que se aleja de la superficie 412 puede proporcionar algo de textura al artículo general que incluye la película 420. Si bien varios materiales pueden estar presentes en la película 420, la película 420 normalmente comprende uno o más materiales termoplásticos. Por ejemplo, determinadas capas de la película pueden comprender los materiales descritos en el documento US20170217121. En algunos ejemplos, al menos una capa de la película de cuatro capas 420 comprende un material termoplástico y proporciona una superficie texturizada. En algunos ejemplos, una capa de la película de cuatro capas 420 puede funcionar como una capa adhesiva. En algunos casos, una capa de unión puede estar presente entre una capa texturizada y la capa adhesiva de la película de cuatro capas 420. Varias capas de película de la película 420 pueden comprender cargas o pueden estar libres de carga, como se indica en el documento US20170217121.

En cierta configuración y con referencia a la figura 4C, la película de cuatro capas 420 puede comprender uno o más materiales termoplásticos y una textura presente sobre una superficie 421 de la capa de película 420. La película de cuatro capas 420 puede comprender una primera capa de película 422, una segunda capa de película 424, una tercera capa de película 426 y una cuarta capa de película 428. Cada una de las capas de película 422, 424, 426, 428 se puede acoplar directamente entre sí, por ejemplo, sin ninguna capa o material intermedio, o pueden acoplarse entre sí a través de un material adhesivo, puntos de soldadura u otros medios. La superficie 423 puede ser texturizada, lisa o puede tener áreas texturizadas y áreas lisas. No es necesario que la textura de la superficie 421 sea la misma o uniforme en toda la superficie. Por ejemplo, las proyecciones o depresiones en la superficie 421 para proporcionar la textura pueden tener diferentes tamaños y/o profundidades. En algunos ejemplos, cada capa 422, 424, 426, 428 de la película de cuatro capas 420 puede comprender uno o más materiales termoplásticos que incluyen, pero sin limitación, polietileno, polipropileno, poliestireno, acrilonitriloestireno, butadieno, tereftalato de polietileno, polibutilentereftalato, polibutilentetracarboxilato, cloruro de polivinilo, tanto plastificados como sin plastificar, y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. Otros materiales termoplásticos adecuados que pueden estar presentes en cada una de las capas 422, 424, 426, 428 de la película de tres capas 420 incluyen, pero sin limitación, éteres de poliarileno, policarbonatos, poliestercarbonatos, poliésteres termoplásticos, poliimidas, poliéterimidas, poliamidas, polímeros de acrilonitrilo-butilacrilato-estireno, nailon amorfo, poliarileno éter cetona, sulfuro de polifenileno, poliarilsulfona, poliétersulfona, polímeros cristalinos líquidos, compuestos de poli(1,4 fenileno) conocidos comercialmente como PARMAX®, policarbonato de alta temperatura tal como APEC® PC de Bayer, nailon de alta temperatura y siliconas, así como aleaciones y mezclas de estos materiales entre sí o con otros materiales poliméricos. En algunos ejemplos, las capas de película 422, 424, 426, 428 pueden comprender cada una uno o más materiales poliolefinicos que pueden

estar presentes como homopolímeros, copolímeros, mezclas poliméricas, etc. Las capas de película 422, 424, 426, 428 se pueden extruir o coextruir en capas y se puede grabar un patrón u otras características, presionado o formado de otro modo en la superficie 421 de la capa de película 422. Por ejemplo, la superficie 421 puede someterse a procesos físicos, tales como limpieza con chorro de arena, recubrimiento en polvo, limpieza con arena, grabado, etc. para impartir una textura a la superficie 421. Si se desea, se puede usar una capa adhesiva (no mostrada) con la capa de película 420 para acoplar la capa de película 420 a una capa central subyacente u otra capa. En algunos ejemplos, una de las capas 424, 428 puede comprender un material de poliuretano, por ejemplo, un material adhesivo de poliuretano. En algunas realizaciones, la capa 422 puede comprender un material poliolefínico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, y la capa 428 puede estar configurada como una capa de adhesivo termofusible, por ejemplo, uno con una temperatura de fusión de aproximadamente 90 grados centígrados a 150 grados centígrados. En otras configuraciones, la capa 422 puede comprender un material poliolefínico, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, la capa 424 puede configurarse como una capa de unión, por ejemplo, que también puede comprender una poliolefina tal como un polietileno o un polipropileno, la capa 426 puede comprender un material poliolefínico o un material de poliuretano, y la capa 428 puede configurarse como un adhesivo termofusible como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, una capa exterior, por ejemplo, la capa 422 puede comprender un material de poliuretano con una textura presente en la superficie. Una cualquiera o más de las capas de película 422, 424, 426, 428 pueden comprender aditivos tales como colorantes o cargas, tales como fibras, partículas, etc. si se desea. Como alternativa, una cualquiera o más de las capas de película 422, 424, 426, 428 pueden estar libres de carga. Mientras que las capas 422, 424, 426 y 428 se ilustran con aproximadamente el mismo espesor, el espesor total de una capa cualquiera puede ser igual o diferente al de otras capas. En algunos ejemplos, la película de cuatro capas 420 puede comprender un espesor total de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 mm, aunque también se pueden usar capas de película de tres capas más delgadas o más gruesas.

Aunque las películas de una sola capa, dos capas, tres capas y cuatro capas se muestran y describen en el presente documento en varias ilustraciones, el experto en la materia reconocerá, con el beneficio de la presente divulgación, que también se pueden usar, si se desea, películas con cinco, seis, siete, ocho o más capas. Cuando se utilicen películas con cinco o más capas, la película multicapa imparte deseablemente algo de textura a la superficie del artículo que comprende la película multicapa.

En determinadas realizaciones, las capas centrales o preimpregnadas descritas en el presente documento pueden estar presentes en los artículos en pilas o capas. Haciendo referencia a la figura 5, un artículo comprende una primera capa central o preimpregnada 510 apilada sobre una segunda capa central o preimpregnada 515. Una película texturizada de una sola capa 520 está dispuesta sobre una superficie de la capa 510. La película texturizada de una sola capa 520 puede configurarse de manera similar a la película 120. Si bien no se muestra, se puede disponer una capa exterior sobre la superficie 516 de la capa 515. Por ejemplo, la capa dispuesta sobre la superficie 516 puede ser la misma que la capa de película 520 o puede ser diferente. La capa dispuesta sobre la superficie 516 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la capa dispuesta sobre la superficie 516 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa dispuesta sobre la superficie 516, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 510 y la capa 520 o entre la capa 510 y la capa 515. Las capas 510, 515 pueden ser iguales o diferentes. Además, las capas 510, 515 pueden comprender los mismos materiales pero tener un espesor diferente. En algunos ejemplos, las capas 510, 515 pueden comprender los mismos materiales pero en diferentes cantidades, por ejemplo, pueden estar presentes más fibras en una de las capas 510, 515.

En algunos ejemplos, un artículo con capas centrales o preimpregnadas apiladas puede comprender una película de dos capas. Haciendo referencia a la figura 6, un artículo comprende una primera capa central o preimpregnada 610 apilada sobre una segunda capa central o preimpregnada 615. Una película texturizada de dos capas 620 está dispuesta sobre una superficie de la capa 610. La película texturizada de dos capas 620 puede configurarse, por ejemplo, similar a la película 220. Si bien no se muestra, se puede disponer una capa exterior sobre la superficie 616 de la capa 615. Por ejemplo, la capa dispuesta sobre la superficie 616 puede ser la misma que la capa de película 620 o puede ser diferente. La capa dispuesta sobre la superficie 616 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la capa dispuesta sobre la superficie 616 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa dispuesta sobre la superficie 616, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 610 y la capa 620 o entre la capa 610 y la capa 615. Las capas 610, 615 pueden ser iguales o diferentes. Además, las capas 610, 615 pueden comprender los mismos materiales pero tener un espesor diferente. En algunos ejemplos, las capas 610, 615 pueden comprender los mismos materiales pero en diferentes cantidades, por ejemplo, pueden estar presentes más fibras en una de las capas 610, 615.

En algunos ejemplos, un artículo con capas centrales o preimpregnadas apiladas puede comprender una película de

tres capas. Haciendo referencia a la figura 7, un artículo comprende una primera capa central o preimpregnado 710 apilada sobre una segunda capa central o preimpregnado 715. Una película texturizada de tres capas 720 está dispuesta sobre una superficie de la capa 710. La película texturizada de tres capas 720 puede configurarse, por ejemplo, similar a la película 320. Si bien no se muestra, se puede disponer una capa exterior sobre la superficie 716 de la capa 715. Por ejemplo, la capa dispuesta sobre la superficie 716 puede ser la misma que la capa de película 720 o puede ser diferente. La capa dispuesta sobre la superficie 716 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la capa dispuesta sobre la superficie 716 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa dispuesta sobre la superficie 716, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 710 y la capa 720 o entre la capa 710 y la capa 715. Las capas 710, 715 pueden ser iguales o diferentes. Además, las capas 710, 715 pueden comprender los mismos materiales pero tener un espesor diferente. En algunos ejemplos, las capas 710, 715 pueden comprender los mismos materiales pero en diferentes cantidades, por ejemplo, pueden estar presentes más fibras en una de las capas 710, 715.

En algunos ejemplos, un artículo con capas centrales o preimpregnados apiladas puede comprender una película de cuatro capas. Haciendo referencia a la figura 8, un artículo comprende una primera capa central o preimpregnado 810 apilada sobre una segunda capa central o preimpregnado 815. Una película texturizada de cuatro capas 820 está dispuesta sobre una superficie de la capa 810. La película texturizada de cuatro capas 820 puede configurarse, por ejemplo, similar a la película 420. Si bien no se muestra, se puede disponer una capa exterior sobre la superficie 816 de la capa 815. Por ejemplo, la capa dispuesta sobre la superficie 816 puede ser la misma que la capa de película 820 o puede ser diferente. La capa dispuesta sobre la superficie 816 comprende una malla (por ejemplo, una malla a base de fibra). En otros casos, la capa dispuesta sobre la superficie 816 puede comprender un índice de oxígeno limitante superior a aproximadamente 22, medido según la norma ISO 4589 con fecha de 1996. Cuando una malla a base de fibra está presente como (o como parte de) la capa dispuesta sobre la superficie 816, la malla a base de fibra puede comprender al menos una de fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de grafito, fibras de carbono, fibras minerales inorgánicas, fibras de metal, fibras sintéticas metalizadas y fibras inorgánicas metalizadas. Si se desea, una capa intermedia (no mostrada) puede estar presente entre la capa 810 y la capa 820 o entre la capa 810 y la capa 815. Las capas 810, 815 pueden ser iguales o diferentes. Además, las capas 810, 815 pueden comprender los mismos materiales pero tener un espesor diferente. En algunos ejemplos, las capas 810, 815 pueden comprender los mismos materiales pero en diferentes cantidades, por ejemplo, pueden estar presentes más fibras en una de las capas 810, 815.

Si bien no se muestra, los artículos que comprenden capas centrales o preimpregnados apiladas o acopladas también pueden comprender películas con cinco, seis, siete o más capas de película.

En los artículos de material compuesto descritos en el presente documento también puede haber capas adicionales tales como capas decorativas, capas texturizadas, las capas coloreadas y similares. Por ejemplo, se puede formar una capa decorativa, por ejemplo, a partir de una película termoplástica de cloruro de polivinilo, poliolefinas, poliésteres termoplásticos, elastómeros termoplásticos o similares. La capa decorativa también puede ser una estructura multicapa que incluye un núcleo de espuma formado por, por ejemplo, polipropileno, polietileno, cloruro de polivinilo, poliuretano y similares. Se puede unir una tela al núcleo de espuma, tales como telas tejidas hechas de fibras naturales y sintéticas, tela no tejida de fibra orgánica después del punzonado o similar, tela levantada, artículos de punto, tela flocada u otros materiales similares. La tela también se puede unir al núcleo de espuma con un adhesivo termoplástico, incluyendo adhesivos sensibles a la presión y adhesivos termofusibles, tales como poliamidas, poliolefinas modificadas, uretanos y poliolefinas. La capa decorativa también se puede producir utilizando procesos de no hilado, unión térmica, hilado lacc, fusión-soplado, disposición en húmedo y/o disposición en seco. Las capas de aislamiento también se pueden unir a una o más superficies de los artículos descritos en el presente documento y las capas de aislamiento pueden estar abiertas o cerradas, por ejemplo, una espuma de celda abierta o una espuma de celda cerrada, según se desee.

En determinadas realizaciones, uno cualquiera o más de los artículos descritos en el presente documento, por ejemplo, los descritos con referencia a las figuras 1A-8, se puede configurar como placa de techo. Por ejemplo, la placa de techo puede comprender una superficie texturizada debido a la presencia de una película texturizada. Haciendo referencia a la figura 9, se muestra una rejilla de placas de techo 900 que comprende estructuras de soporte 902, 903, 904 y 905 con una pluralidad de placas de techo, tal como la placa 910, dispuestas en la rejilla formada por las estructuras de soporte. Como se señala en el presente documento, la película texturizada puede proporcionar una textura superficial a la placa del techo. En algunos casos, la placa de techo 910 comprende una capa central acoplada a una película de textura de una sola capa. En otros casos, la placa de techo 910 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de dos capas. En algunos ejemplos, la placa de techo 910 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de tres capas. En algunas realizaciones, la placa de techo 910 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de cuatro capas. También se pueden producir placas de techo con películas de cinco, seis, siete o más capas.

En determinados ejemplos, uno cualquiera o más de los artículos descritos en el presente documento, por ejemplo, los descritos con referencia a las figuras 1A-8, se puede configurar como panel de cubículo. Haciendo referencia a la figura 10, se muestra una vista superior de un cubículo 1000 que comprende los paneles laterales 1010, 1030 y el panel central 1030. Uno cualquiera o más de los paneles 1010-1030 pueden comprender uno de los artículos LWRT descritos en el presente documento, por ejemplo, uno que comprende una película texturizada. En algunos casos, un panel de cubículo comprende una capa central acoplada a una película de textura de una sola capa. En otros casos, el panel del cubículo comprende una capa central acoplada a una película texturizada de dos capas. En algunos ejemplos, el panel del cubículo comprende una capa central acoplada a una película texturizada de tres capas. En algunas realizaciones, el panel del cubículo comprende una capa central acoplada a una película texturizada de cuatro capas. También se pueden producir placas de cubículo con películas de cinco, seis, siete o más capas.

En determinados casos, uno cualquiera o más de los artículos descritos en el presente documento, por ejemplo, los descritos con referencia a las figuras 1A-8, se puede configurar como tablero de pared o panel de pared. El tablero de pared o el panel de pared se puede configurar para su uso en aplicaciones de construcción doméstica y comercial, por ejemplo, para cubrir montantes o miembros estructurales en un edificio, para cubrir vigas o vigas de techo y similares o puede usarse en aplicaciones automotrices, por ejemplo, como paneles de vehículos recreativos, techos, suelos, etc. Si se desea, el panel de pared se puede acoplar a otro sustrato tal como, por ejemplo, placas, paneles de madera, yeso, tablero de refuerzo de hormigón, espuma u otros sustratos de paneles de pared utilizados habitualmente en contextos residenciales, comerciales y automotrices. Haciendo referencia a la figura 11, se muestra una vista lateral de un panel de pared 1100. El panel 1100 puede comprender uno cualquiera de los artículos LWRT descritos en el presente documento. En algunos casos, el panel de pared 1100 comprende una capa central porosa 1110 que comprende una red de estructuras de celdas abiertas que comprende una disposición aleatoria de una pluralidad de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una capa de película texturizada 1120 dispuesta sobre la capa central 1110. Si bien no se muestra, la capa central 1110 se puede acoplar a un sustrato subyacente u otro material. En algunos casos, un panel de pared comprende una capa central acoplada a una película de textura de una sola capa. En otros casos, el panel de pared comprende una capa central acoplada a una película texturizada de dos capas. En algunos ejemplos, el panel de pared comprende una capa central acoplada a una película texturizada de tres capas. En algunas realizaciones, el panel de pared comprende una capa central acoplada a una película texturizada de cuatro capas. También se pueden producir paneles de pared con películas de cinco, seis, siete o más capas.

En determinadas configuraciones, uno cualquiera o más de los artículos descritos en el presente documento, por ejemplo, los descritos con referencia a las figuras 1A-8, se puede configurar como panel interior o pared de un remolque utilitario o vehículo recreativo (VR). Se puede utilizar el panel o la pared, por ejemplo, para cubrir una estructura de esqueleto en un lado interior del remolque o vehículo recreativo y puede acoplarse a espuma u otros materiales aislantes entre los lados interior y exterior del remolque o vehículo recreativo. Si se desea, el panel interior del remolque o VR se puede acoplar a otro sustrato tal como, por ejemplo, una tela, plástico, placas, etc. Haciendo referencia a la figura 12, se muestra una vista lateral de un vehículo recreativo 1200. El panel interior 1210 puede comprender uno cualquiera de los artículos LWRT descritos en el presente documento. En algunos casos, el panel interior 1210 comprende una capa central acoplada a una película de textura de una sola capa. En otros casos, el panel interior 1210 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de dos capas. En algunos ejemplos, el panel interior 1210 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de tres capas. En algunas realizaciones, el panel interior 1210 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de cuatro capas. También se pueden producir paneles interiores con películas de cinco, seis, siete o más capas.

En determinadas configuraciones, uno cualquiera o más de los artículos descritos en el presente documento, por ejemplo, los descritos con referencia a las figuras 1A-8, se puede configurar como un panel exterior o una pared de un vehículo recreativo (VR) para absorber el sonido y proporcionar retardo de llama. Se puede utilizar el panel o la pared, por ejemplo, para cubrir una estructura de esqueleto en un lado exterior del vehículo recreativo y puede acoplarse a espuma u otros materiales aislantes entre el interior y el exterior del vehículo recreativo. Si se desea, el panel exterior de VR se puede acoplar a otro sustrato tal como, por ejemplo, un metal, fibra de vidrio, etc. Haciendo referencia a la figura 13, se muestra una vista lateral de un vehículo recreativo 1300 que comprende un panel exterior 1310, que se puede configurar como uno cualquiera de los artículos LWRT descritos en el presente documento. Si se desea, el panel 1310 se puede acoplar a un panel interior, por ejemplo, panel 1210. En algunos casos, el panel exterior 1310 comprende una capa central acoplada a una película de textura de una sola capa. En otros casos, el panel exterior 1310 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de dos capas. En algunos ejemplos, el panel exterior 1310 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de tres capas. En algunas realizaciones, el panel exterior 1310 comprende una capa central acoplada a una película texturizada de cuatro capas. También se pueden producir paneles interiores con películas de cinco, seis, siete o más capas.

En algunas realizaciones, un panel interior de vehículo recreativo comprende una capa central que comprende una superficie frontal y una superficie trasera, comprendiendo la capa central una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico. El panel interior también puede comprender una película multicapa dispuesta sobre la superficie frontal de la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie interior de la superficie frontal de la capa central y hacia un volumen interior del vehículo recreativo.

En algunos ejemplos, la capa central del panel interior comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En algunos ejemplos, las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina. En determinados ejemplos, la película multicapa comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada. En otros ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal según se mide usando un perfilómetro de aguja. Aunque la rugosidad de la superficie puede estar por debajo de ciertos valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad de la superficie RMS puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En otros ejemplos, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 120 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad máxima de la superficie puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En determinadas realizaciones, la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 8 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 8 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja, una rugosidad RMS inferior a 10 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 9 micrómetros en la dirección transversal y una rugosidad máxima inferior a 55 micrómetros en la dirección de la máquina y 50 micrómetros en la dirección transversal.

En algunas realizaciones, la película del panel del vehículo recreativo puede comprender un espesor de la película multicapa de entre 0,1 mm y 0,2 mm. En ciertas ocasiones, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa adhesiva. La capa central comprende una malla dispuesta sobre la superficie posterior. Si bien el peso base exacto del panel interior del VR puede variar, en algunos casos, el panel interior del VR comprende un peso base de menos de 1200 gramos por metro cuadrado (g/m²). De manera similar, el espesor total del panel interior del VR puede variar, por ejemplo, el panel interior del VR puede tener un espesor inferior a 4 mm. En algunas realizaciones, la capa central comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno y, opcionalmente, un material inorgánico retardante de la llama y la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa subyacente. En algunos ejemplos, la capa de película texturizada puede comprender una carga o estar libre de carga. Cuando la película multicapa comprende un adhesivo como una capa, el adhesivo comprende un adhesivo de fusión en caliente con una temperatura de fusión de aproximadamente 90-150 grados centígrados. En algunos casos, el panel interior del VR no contiene celulosa.

En determinadas realizaciones, las películas texturizadas multicapa descritas en el presente documento se pueden usar en o como una placa de techo de un vehículo recreativo. Como ejemplos, la placa de techo de VR puede comprender una capa central que comprende una superficie frontal y una superficie posterior, comprendiendo la capa central una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico. La placa de techo para VR también puede comprender una película multicapa dispuesta sobre la superficie frontal de la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie interior de la superficie frontal de la capa central y hacia un volumen interior del vehículo recreativo. La película multicapa puede comprender además una capa adhesiva colocada sobre la superficie frontal y una capa de unión entre la capa de película texturizada y la capa adhesiva. En algunos casos, la capa central de la placa de techo para VR comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En otros casos, las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina. En determinadas configuraciones, la película multicapa comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada.

En algunos ejemplos, la superficie interior de la placa del techo del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal, según se ensaya usando un perfilómetro de aguja. Aunque la rugosidad de la superficie puede estar por debajo de ciertos valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos ejemplos, la superficie interior de la placa del techo del vehículo recreativo presenta una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad RMS puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En otros ejemplos, la superficie interior de la placa de techo del vehículo recreativo comprende una rugosidad máxima inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 120 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad máxima puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En una configuración, la superficie interior de la placa del techo del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 8 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 8 micrómetros en la dirección transversal, según se ensaya usando un perfilómetro de aguja, una rugosidad RMS inferior a 10 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 9 micrómetros en la dirección transversal y una rugosidad máxima inferior a 55 micrómetros en la dirección de la máquina y 50 micrómetros en la dirección transversal.

En algunos ejemplos, un espesor de la película multicapa de la placa de techo de VR está entre 0,1 mm y 0,2 mm. La capa central comprende una malla dispuesta en la superficie posterior. En algunos ejemplos, la capa central

comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno y, opcionalmente, un material inorgánico retardante de la llama. En algunas configuraciones, la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga. En algunas realizaciones, la capa adhesiva de la película multicapa puede comprender o estar configurada como un adhesivo termofusible con una temperatura de fusión de 90-150 grados centígrados. En algunos ejemplos, la placa del techo no contiene celulosa.

En otras configuraciones, las películas texturizadas descritas en el presente documento se pueden usar en aplicaciones automotrices que no sean VR, incluidos paneles automotrices, protectores de bajos, tapizados del techo, suelos de carga y similares. Por ejemplo, un panel interior de automóvil configurado para acoplarse a un lado interior de un chasis de automóvil puede comprender una película texturizada. El panel interior del automóvil comprende una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico, comprendiendo además el panel una película multicapa texturizada dispuesta sobre la capa central, en el que una capa texturizada de la película multicapa texturizada se coloca hacia una superficie interior y en el que la película multicapa texturizada reduce la rugosidad de la superficie del panel interior del automóvil en comparación con la rugosidad de la superficie en ausencia de la película multicapa texturizada. Por ejemplo, la presencia de la película multicapa puede disminuir la rugosidad de la superficie (en comparación con la rugosidad de la superficie de la capa central) en un 10 %, 20 %, 30 %, 40 % o incluso un 50 % o más.

En determinados casos, las películas texturizadas descritas en el presente documento se pueden usar en artículos no automotrices o que no sean VR, tales como muebles. Por ejemplo y con referencia a la figura 14, se muestra un armario 1400 que comprende una superficie superior 1410, superficies laterales 1412, 1414 acopladas a la superficie frontal 1410 y una superficie posterior 1420 acoplada a las superficies laterales 1412, 1414. Las superficies 1410, 1412, 1414 y 1420 juntas forman un área de almacenamiento interior accesible para el usuario. Si bien no se muestra, el armario 1400 puede comprender una superficie frontal, por ejemplo, una superficie de vidrio u otros materiales para ver el contenido del armario. Como alternativa, se puede unir una puerta u otro dispositivo al armario 1400 para proteger el contenido dentro del armario 1400 de la vista. Una o más superficies del armario 1400 pueden configurarse como un artículo de material compuesto que comprende una capa central o preimpregnado y una capa de película texturizada acoplada a la capa central o preimpregnado. En algunos ejemplos, la superficie posterior 1420 puede comprender una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en la que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la superficie posterior 1420 del artículo de mobiliario 1400. Cuando más de una de las superficies del artículo 1400 comprende una capa de película texturizada, las capas de película texturizada no tienen que tener la misma composición, espesor o número de capas.

En algunos ejemplos, la capa central del artículo de mobiliario 1400 puede comprender del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En otras realizaciones, las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina. En algunas configuraciones, la película multicapa del artículo de mobiliario 1400 comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada. En otros casos, la superficie exterior de la superficie posterior 1420 comprende una rugosidad de la superficie inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 17 micrómetros en la dirección transversal, según se ensaya usando un perfilómetro de aguja. Aunque la rugosidad de la superficie puede estar por debajo de ciertos valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En otra configuración, la superficie exterior de la superficie posterior 1420 comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 20 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad RMS puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En determinadas configuraciones, la superficie exterior de la superficie posterior 1420 comprende una rugosidad máxima inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 125 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad máxima puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos ejemplos, la superficie exterior de la superficie posterior 1420 comprende una energía de superficie inferior a 30 mN/m. En determinados ejemplos, un espesor de la película multicapa del artículo de mobiliario 1400 está entre 0,1 mm y 0,2 mm. En ciertas configuraciones, la película multicapa del artículo de mobiliario comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa adhesiva.

En algunas configuraciones, el artículo de mobiliario puede configurarse para recibir al menos un cajón. Por ejemplo y con referencia a la figura 15, se muestra un armario 1500 que comprende un cajón 1510 y una superficie posterior 1520. La superficie posterior 1520, por ejemplo, puede comprender un artículo de material compuesto como se describe en el presente documento. Otras superficies del armario 1500 también pueden comprender una película texturizada y/o un artículo de material compuesto que comprende una película texturizada como se describe en el presente documento. En otras configuraciones, el artículo de mobiliario puede estar configurado para recibir (o puede comprender) al menos una puerta. Con referencia a la figura 16A, un armario 1600 comprende una puerta 1610 y una superficie posterior. La superficie posterior 1620, por ejemplo, puede comprender un artículo de material compuesto como se describe en el presente documento. Otras superficies del armario 1600 también pueden comprender una película texturizada y/o un artículo de material compuesto que comprende una película texturizada como se describe en el presente documento. Si se desea, una superficie exterior de la puerta 1610 puede comprender una película texturizada como se describe en el presente documento o puede comprender un artículo de material compuesto con una película texturizada como se describe en el presente documento. Cuando el armario comprende una puerta, no

es necesario que la puerta se cierre por medio de bisagras 1612, 1614 como se muestra en la figura 16A. En cambio, la puerta podría estar configurada como una puerta corredera 1660 como se muestra en la figura 16B. El armario 1650 de la figura 16B puede comprender una película texturizada como se describe en el presente documento o puede comprender un artículo de material compuesto con una película texturizada como se describe en el presente documento. Por ejemplo, una superficie posterior 1670 del armario 1650 puede comprender una película texturizada como se describe en el presente documento o puede comprender un artículo de material compuesto con una película texturizada como se describe en el presente documento.

En algunos ejemplos de un artículo de mobiliario, la superficie posterior (y/u otra superficie del artículo de mobiliario que comprende una película texturizada) comprende un peso base inferior a 1600 g/m^2 y un espesor inferior a 4 mm. En ciertas ocasiones, la capa central del artículo de mobiliario comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno y, opcionalmente, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa subyacente. En otros ejemplos, la capa subyacente comprende un adhesivo y la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga o puede estar libre de carga. En algunos ejemplos, el adhesivo comprende un adhesivo de fusión en caliente con una temperatura de fusión de 90-150 grados centígrados. En determinadas realizaciones de un artículo de mobiliario, la superficie posterior no contiene celulosa. En algunos ejemplos de un artículo de mobiliario, al menos una superficie lateral comprende una segunda capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una segunda película multicapa dispuesta sobre la segunda capa central, en la que una capa de película texturizada de la segunda película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la superficie lateral del artículo de mobiliario.

En otros ejemplos, los artículos de material compuesto descritos en el presente documento se pueden utilizar en un chasis de muebles. Por ejemplo, un chasis de mueble puede comprender una capa trasera que comprende una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico, en el que la capa trasera comprende además una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la capa trasera. Haciendo referencia a la figura 17, se muestra un chasis de muebles 1700 que comprende una capa trasera 1710. La configuración exacta del chasis del mueble 1700 puede variar dependiendo de la configuración final de un artículo de mobiliario que comprende el chasis 1700. Por ejemplo, el chasis 1700 se puede configurar como un armazón de cama, armazón de colchón, soporte de colchón dentro de un colchón, tal como un colchón de espuma viscoelástica, un armazón de sofá, un armazón de silla, un armazón de mesa, un armazón de armario, un armazón reclinable, un armazón de otomano, un armazón de estantería, un marco de puerta, un marco de ventana, un marco de cabecero, un armazón de escritorio, un armazón de secreter o se puede utilizar en otros artículos de mobiliario. En algunos casos, una capa central o preimpregnado presente en el chasis de un mueble comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico. En algunos ejemplos, las fibras de refuerzo de la capa central o preimpregnado comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico de la capa central o preimpregnado comprende una poliolefina. En algunas realizaciones, la película multicapa presente en el chasis de un mueble comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada.

En algunas configuraciones, una superficie exterior de la capa trasera comprende una rugosidad de la superficie de menos de 12 micrómetros en la dirección de la máquina y de menos de 17 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja. Aunque la rugosidad de la superficie puede estar por debajo de ciertos valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos ejemplos, la superficie exterior de la capa trasera comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 20 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad RMS puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos casos, la superficie exterior de la capa trasera comprende una rugosidad máxima inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 125 micrómetros en la dirección transversal. Aunque la rugosidad máxima puede estar por debajo de determinados valores, puede ser mayor que cero para proporcionar algo de textura en la superficie. En algunos ejemplos, la superficie exterior de la capa trasera comprende una energía superficial de menos de 30 mN/m. En otros ejemplos, un espesor de la película multicapa está entre 0,1 mm y 0,2 mm. En ciertas realizaciones, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa adhesiva. En determinados ejemplos, el chasis está configurado para recibir al menos un cajón. En otros ejemplos, el chasis está configurado para recibir al menos una puerta. En algunas realizaciones, el chasis está configurado para recibir al menos una puerta corredera. En algunas realizaciones, la capa trasera comprende un peso base de menos de 1600 g/m^2 y un espesor de menos de 4 mm. En determinados ejemplos, la capa central comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno y, opcionalmente, la película multicapa comprende una capa de unión entre la capa de película texturizada y una capa subyacente. En algunos ejemplos, la capa subyacente comprende un adhesivo y la capa de película texturizada comprende una poliolefina y una carga o puede estar libre de carga. En algunos ejemplos, el adhesivo comprende un adhesivo de fusión en caliente con una temperatura de fusión de 90-150 grados centígrados. En otros ejemplos, la capa trasera del chasis del mueble no contiene celulosa. En algunos ejemplos, el chasis del mueble comprende al menos una superficie que comprende una segunda capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una segunda película multicapa dispuesta sobre la segunda capa central, en la que una capa de película texturizada de la segunda película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la superficie lateral del artículo de mobiliario.

En determinados ejemplos, los artículos de material compuesto descritos en el presente documento se pueden usar en un armario. Por ejemplo, un armario puede comprender una superficie frontal, superficies laterales acopladas a la superficie frontal y una superficie posterior acoplada a las superficies laterales, en el que la superficie posterior del armario comprende una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la superficie posterior del armario. Si se desea, la superficie posterior del armario puede no contener celulosa.

En algunos ejemplos, los artículos de material compuesto descritos en el presente documento se pueden utilizar en una vitrina. Por ejemplo, una vitrina se puede configurar para recibir al menos un accesorio, en el que la vitrina comprende una superficie posterior que comprende una capa central que comprende una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico y una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en el que una capa de película texturizada de la película multicapa se coloca sobre una superficie exterior de la superficie posterior de la vitrina. En algunos casos, la superficie posterior de la vitrina puede no contener celulosa.

En otras configuraciones, un artículo de mobiliario puede comprender un chasis y al menos una superficie texturizada, en el que la superficie texturizada comprende una capa central y una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en el que la capa central comprende fibras de refuerzo y un material termoplástico, y en el que la película multicapa comprende una capa de película texturizada sobre una superficie exterior de al menos una superficie texturizada.

En algunos ejemplos, un chasis no automotriz comprende al menos una superficie texturizada, en el que la superficie texturizada comprende una capa central y una película multicapa dispuesta sobre la capa central, en el que la capa central comprende fibras de refuerzo y un material termoplástico, y en el que la película multicapa comprende una capa de película texturizada sobre una superficie exterior de al menos una superficie texturizada.

En determinados ejemplos, el preimpregnado o núcleo de los artículos descritos en el presente documento se puede preparar generalmente utilizando fibras de vidrio cortadas, un material termoplástico, un material retardante de la llama y películas de celdas abiertas y/o telas tejidas o no tejidas hechas con fibras de vidrio o fibras de resina termoplástica tales como, por ejemplo, polipropileno (PP), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de polietileno (PET), policarbonato (PC), una mezcla de PC/PBT o una mezcla de PC/PET. En algunas realizaciones, un PP, un PBT, un PET, una mezcla de PC/PET o una mezcla de PC/PBT se pueden usar como material termoplástico. Para producir el preimpregnado o núcleo, se pueden añadir un material termoplástico, materiales de refuerzo, material(es) retardante(s) de la llama y/u otros aditivos o introducir en una espuma dispersante contenida en un tanque mezclador de parte superior abierta equipado con un impulsor. Sin desear quedar ligado a teoría alguna en particular, la presencia de bolsas de aire atrapadas en la espuma puede ayudar a dispersar las fibras de vidrio, el material termoplástico y cualquier material retardante de la llama. En algunos ejemplos, la mezcla dispersa de vidrio y resina se puede bombear a una caja de entrada ubicada encima de una sección de alambre de una máquina de papel a través de un colector de distribución. A continuación, la espuma, no la fibra de vidrio, el material retardante de la llama o termoplástico, se puede eliminar a medida que la mezcla dispersa se proporciona a una pantalla de alambre en movimiento usando vacío, produciendo de forma continua una red húmeda uniforme y fibrosa. La red húmeda se puede pasar a través de un secador a una temperatura adecuada para reducir el contenido de humedad y fundir o ablandar el material termoplástico. Cuando la red caliente sale del secador, una capa superficial tal como, por ejemplo, una película texturizada, se puede laminar sobre la red pasando la red de fibra de vidrio, el material termoplástico y la película texturizada a través de la muesca de un juego de rodillos calentados. Si se desea, también se pueden fijar capas adicionales tales como, por ejemplo, otra capa de película, capa de malla, etc. junto con la película texturizada a un lado o a ambos lados de la red para facilitar la manipulación del material compuesto producido. Luego, el material compuesto se puede pasar a través de rodillos tensores y cortarse (guillotinar) de forma continua en el tamaño deseado para luego formar un artículo de material compuesto final. Más información sobre la preparación de tales compuestos, incluyendo materiales adecuados y condiciones de procesamiento utilizados en la formación de dichos compuestos, se describen, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos n.º 6.923.494, 4.978.489, 4.944.843, 4.964.935, 4.734.321, 5.053.449, 4.925.615, 5.609.966 y las publicaciones de solicitud de patente de Estados Unidos n.º US 2005/0082881, US2005/0228108, US 2005/0217932, US 2005/0215698, US 2005/0164023 y US 2005/0161865.

En determinados casos, un método para producir un artículo de material compuesto comprende combinar un material termoplástico, fibras de refuerzo y, opcionalmente, un material retardante de la llama en una mezcla para formar una espuma acuosa agitada. La espuma se dispone sobre un soporte de alambre y el agua se evacua para formar una red o estructuras de celdas abiertas que comprenden el material termoplástico, fibras y opcionalmente los materiales retardantes de la llama. En algunos casos, la red se calienta luego a una primera temperatura por encima de la temperatura de fusión del material termoplástico. En algunos casos, a continuación se puede aplicar presión a la red, por ejemplo, utilizando rodillos de presión u otros dispositivos, para proporcionar una lámina compuesta termoplástica que comprende el material retardante de la llama disperso en la red. A continuación, se puede disponer una película texturizada sobre el preimpregnado o núcleo formado, opcionalmente con calentamiento para unir la película texturizada al preimpregnado o núcleo. En otros casos, la película texturizada se puede añadir a un preimpregnado o núcleo formado inmediatamente antes del termoformado para acoplar la película texturizada a la capa central o

preimpregnado formada.

En algunos ejemplos, las diversas capas de película de la película texturizada se pueden disponer como capas individuales en una red, capa central o preimpregnado. Por ejemplo, las capas individuales que juntas forman una película texturizada pueden disponerse secuencialmente sobre una capa central o preimpregnado para proporcionar un artículo de material compuesto.

Se describen determinados ejemplos específicos para ilustrar adicionalmente algunos de los aspectos novedosos y útiles de la tecnología descrita en el presente documento.

Ejemplo 1

Se produjeron dos artículos de material compuesto diferentes como se muestra en la Tabla 1 a continuación. Estos artículos de material compuesto se pueden utilizar, por ejemplo, en aplicaciones de VR o remolques, tales como placas de techo y paneles de pared, por ejemplo, paneles de paredes interiores.

Tabla 1

Muestra	Capa central	Piel (superficie superior)	Película texturizada (superficie inferior)
ST-12369	960 g/m ² , 2,7 mm de espesor (55 % fibras de vidrio/45 % polipropileno) LWRT	mallla negra de 23 g/m ²	Película texturizada blanca de 3 mil (0,1 mm de espesor, 80 g/m ²)
ST-11978	_g/m ² , _mm de espesor (25 % Mg(OH) ₂ , 45 % fibras de vidrio y 30 % polipropileno)	mallla negra de 23 g/m ²	Película texturizada gris de 3 mil (0,1 mm de espesor, 75 g/m ²)

Ejemplo 2

Se midieron varias propiedades mecánicas de los artículos de prueba del Ejemplo 1. Los resultados se muestran en las Tablas 2-4 que se exponen a continuación. Las propiedades de flexión en la dirección de la máquina (DM) y la dirección transversal (DT) se midieron de acuerdo con la norma ASTM D790-2007.

Tabla 2

Muestra	Peso base (g/m ²)		Cenizas (%)		Densidad (g/cm ³)	Como espesor producido (mm)
	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica		
ST-12369	1061,4	10,2	51,0	0,0	0,37	2,9
ST-11978	1035,2	15,2	57,8	0,3	0,37	2,8

Tabla 3

Muestra	Espesor DM (mm)	Máxima carga DM (N)		Pendiente DM (N/cm)	
	Prom.	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
ST-12639	2,9	29,2	4,5	157,3	14,4
ST-11978	2,9	121	1,4	100,6	7,6

Tabla 4

Muestra	Espesor DT (mm)	Carga máxima DT (N)		Pendiente DT (N/cm)	
	Prom.	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
ST-12639	2,9	21,5	2,9	83,5	12,3
ST-11978	2,9	8,8	1,4	62,9	11,3

En la dirección de la máquina, ST-12369 es un 22 % más rígido y un 29 % más resistente que un artículo RV2.7, que comprende un LWRT de 2,7 mm de espesor (mallla en la superficie superior/núcleo de 960 g/m²/mallla en la superficie inferior) y no tiene la película texturizada. En la dirección transversal, el artículo ST-12369 es un 67 % más resistente y un 37 % más rígido que el RV2.7 normal.

Ejemplo 3

Las mediciones de rugosidad de la superficie de las muestras de prueba del Ejemplo 1 se realizaron utilizando un perfilómetro de aguja (Mitutoyo SJ-201). La Rugosidad Promedio (R_a) es el promedio aritmético de los valores absolutos de las alturas de perfil sobre la longitud de evaluación. La rugosidad RMS (R_q) es el promedio cuadrático

medio de las alturas del perfil sobre la longitud de evaluación. La rugosidad máxima (R_t) es la distancia vertical entre los puntos más alto y más bajo del perfil dentro de la longitud de evaluación. Los resultados se muestran en la Tabla 5 que se expone a continuación. R_a , R_q y R_t todos disminuyeron significativamente después de laminar la película texturizada en comparación con un LWRT con una superficie desnuda (RV 2.7. Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis.

Tabla 5

Muestra	Rugosidad de la superficie DM			Rugosidad de la superficie DT		
	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)
Superficie desnuda RV2.7	13,63 (1,48)	16,85 (1,85)	100,04 (9,57)	18,39 (0,85)	22,59 (1,19)	138,96 (14,83)

(continuación)

Muestra	Rugosidad de la superficie DM			Rugosidad de la superficie DT		
	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)
ST-12369	6,40 (0,79)	7,84 (1,00)	31,92 (4,80)	6,82 (1,04)	8,24 (1,24)	31,53 (4,92)
ST-11978	7,45 (0,58)	9,09 (0,98)	52,10 (13,49)	7,12 (0,83)	8,71 (1,02)	47,62 (9,61)

Ejemplo 4

Los resultados de la prueba de pelado a 90 grados (medidos según DAN-419) se realizaron para probar la resistencia al pelado de las películas texturizadas en la capa central. Los resultados se muestran en la Tabla 6. La película texturizada no se pudo despegar de ninguna de las capas centrales.

Tabla 6

	Condiciones ambientales de envejecimiento	Carga máxima DM (lb)		Carga máxima DT (lb)	
		Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
Muestras	Ambiente	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			
ST-12369 y ST-11978	Acondicionamiento a 88 grados C durante 24 horas	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			
	CALIENTE/FRÍO Y ALTO/BAJO % REL. HUMEDAD	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			

Ejemplo 5

La rugosidad de la superficie de la película texturizada blanca del Ejemplo 1 se midió utilizando un perfilómetro Stylus (Mitutoyo SJ-201). Como se indicó en el Ejemplo 3, La Rugosidad Promedio (R_a) es el promedio aritmético de los valores absolutos de las alturas de perfil sobre la longitud de evaluación, La rugosidad RMS (R_q) es el promedio cuadrático medio de las alturas del perfil sobre la longitud de evaluación y la rugosidad máxima (R_t) es la distancia vertical entre los puntos más alto y más bajo del perfil dentro de la longitud de evaluación. Los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 8

Muestra	Rugosidad de la superficie		
	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)
Película texturizada (blanca)	11,7 ± 0,9	14,0 ± 1,1	67,5 ± 9,5

Ejemplo 6

Las mediciones de la energía superficial de la película texturizada blanca se realizaron utilizando una solución colorante. La solución colorante tiene una energía superficial de aproximadamente 30 mN/m. Las fotografías de los resultados se muestran en las figuras 18A y 18B. La solución colorante no se podía esparcir y formar gotas en la superficie de las películas texturizadas, lo cual es consistente con que la energía superficial de la película sea inferior a 30 mN/m.

Ejemplo 7

Se produjo un artículo de material compuesto como se muestra en la Tabla 7 a continuación. Este artículo de material compuesto se puede utilizar, por ejemplo, en aplicaciones no automotrices, tales como artículos de mobiliario o chasis.

Tabla 7

Muestra	Capa central	Piel (superficie superior)	Película texturizada (superficie inferior)
ST-12329	960 g/m ² , 2,7 mm de espesor (55 % fibras de vidrio/45 % polipropileno) LWRT	mallita negra de 20 g/m ²	Película de polipropileno texturizado blanco de 3 mil (0,1 mm de espesor, 80 g/m ²)

Ejemplo 8

- Se midieron varias propiedades mecánicas del artículo de prueba del Ejemplo 7. Los resultados se muestran en las Tablas 8-10 que se exponen a continuación. Las propiedades de flexión en la dirección de la máquina (DM) y la dirección transversal (DT) se midieron de acuerdo con la norma ASTM D790-2007.

Tabla 8

Muestra	Peso base (g/m ²)		Cenizas (%)		Densidad (g/cm ³)	Como espesor producido (mm)
	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica		
ST-12329	1040,1	10,5	51,2	0,0	0,36	2,9

10

Tabla 9

	Espesor DM (mm)	Máxima carga DM (N)		Pendiente DM (N/cm)	
Muestra	Prom.	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
RV2.7	3,0	22,7	4,9	128,7	20,6
ST-12329	2,9	32,4	4,0	169,6	8,2

Tabla 10

	Espesor DT (mm)	Carga máxima DT (N)		Pendiente DT (N/cm)	
Muestra	Prom.	Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
RV2.7	2,9	12,9	1,0	60,8	2,7
ST-12329	2,9	21,9	2,6	90,7	10,3

- ST-12329 es un 32 % más rígido y un 43 % más resistente que un artículo RV2.7, que comprende un LWRT de 2,7 mm de espesor (mallita en la superficie superior/núcleo de 960 g/m²/mallita en la superficie inferior) y no tiene la película texturizada.

Ejemplo 9

- Las mediciones de la rugosidad de la superficie de la muestra de prueba del Ejemplo 7 se realizaron utilizando un perfilómetro de aguja (Mitutoyo SJ-201). La Rugosidad Promedio (R_a) es el promedio aritmético de los valores absolutos de las alturas de perfil sobre la longitud de evaluación. La rugosidad RMS (R_q) es el promedio cuadrático medio de las alturas del perfil sobre la longitud de evaluación. La rugosidad máxima (R_t) es la distancia vertical entre los puntos más alto y más bajo del perfil dentro de la longitud de evaluación. Los resultados se muestran en la Tabla 11 que se expone a continuación. R_a , R_q y R_t todos disminuyeron significativamente después de laminar la película texturizada en comparación con un LWRT con una superficie desnuda (RV 2.7). Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis.

Tabla 11

Muestra	Rugosidad de la superficie DM			Rugosidad de la superficie DT		
	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)	R_a (um)	R_q (um)	R_t (um)
Superficie desnuda RV2.7	13,63 (1,48)	16,85 (1,85)	100,04 (9,57)	18,39 (0,85)	22,59 (1,19)	138,96 (14,83)
ST-12329	6,80 (0,60)	8,29 (0,62)	43,94 (3,68)	6,7 (0,59)	8,13 (0,66)	41,72 (4,46)

30

Ejemplo 10

- Los resultados de la prueba de pelado a 90 grados (medidos según DAN-419) se realizaron para probar la resistencia al pelado de las películas texturizadas en la capa central en el artículo ST-12329. Los resultados se muestran en la Tabla 12. La película texturizada no se pudo despegar de ninguna de las capas centrales.

35

Tabla 12

	Condiciones ambientales de envejecimiento	Carga máxima DM (lb)		Carga máxima DT (lb)	
		Prom.	Desv. típica	Prom.	Desv. típica
Muestras	Ambiente	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			
ST-12329	Acondicionamiento a 88 grados C durante 24 horas	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			
	CALIENTE/FRÍO Y ALTO/BAJO % REL. HUMEDAD	La película texturizada no se pudo despegar del núcleo			

Al introducir elementos de los ejemplos divulgados en el presente documento, los artículos "un", "uno/una", "el/la" y "dicho/a" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Las expresiones "que comprende", "que incluye" y "que tiene" pretenden ser abiertos y significan que puede haber elementos adicionales distintos a los elementos enumerados. El experto en la materia reconocerá, con el beneficio de la presente divulgación, que varios componentes de los ejemplos pueden intercambiarse o sustituirse con varios componentes en otros ejemplos.

5

REIVINDICACIONES

1. Un panel interior de un vehículo recreativo que comprende:

- 5 una capa central porosa que comprende una superficie frontal y una superficie posterior, comprendiendo la capa central porosa una red de fibras de refuerzo unidas por un material termoplástico; en donde la porosidad de la capa central porosa es superior al 0 % y hasta el 95 % en función del volumen de la capa central porosa, una película multicapa dispuesta sobre la superficie frontal de la capa central, en donde una capa de película texturizada de la película multicapa está situada sobre una superficie interior de la superficie frontal hacia un volumen interior del vehículo recreativo; y una malla dispuesta sobre la superficie posterior de la capa central porosa.

15 2. El panel interior del vehículo recreativo de la reivindicación 1, en el que la capa central porosa comprende del 20 % al 80 % en peso de fibras de refuerzo y del 20 % al 80 % en peso de material termoplástico.

3. El panel interior del vehículo recreativo de la reivindicación 2, en el que las fibras de refuerzo comprenden fibras de vidrio y el material termoplástico comprende una poliolefina.

20 4. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la película multicapa comprende una capa de película de poliolefina debajo de la capa de película texturizada.

25 5. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie R_a inferior a 12 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja.

30 6. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad RMS inferior a 15 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 15 micrómetros en la dirección transversal.

35 7. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad máxima inferior a 90 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 120 micrómetros en la dirección transversal.

40 8. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la superficie interior del panel interior del vehículo recreativo comprende una rugosidad de la superficie inferior a 8 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 8 micrómetros en la dirección transversal según se ensaya usando un perfilómetro de aguja, una rugosidad RMS inferior a 10 micrómetros en la dirección de la máquina e inferior a 9 micrómetros en la dirección transversal y una rugosidad máxima inferior a 55 micrómetros en la dirección de la máquina y 50 micrómetros en la dirección transversal.

45 9. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que un espesor de la película multicapa está entre 0,1 mm y 0,2 mm.

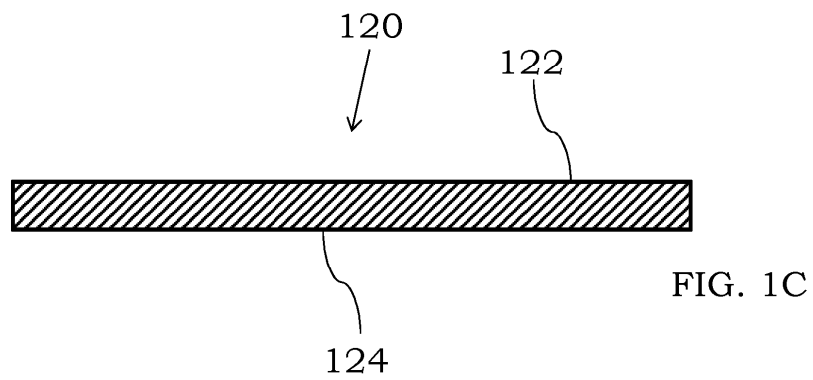
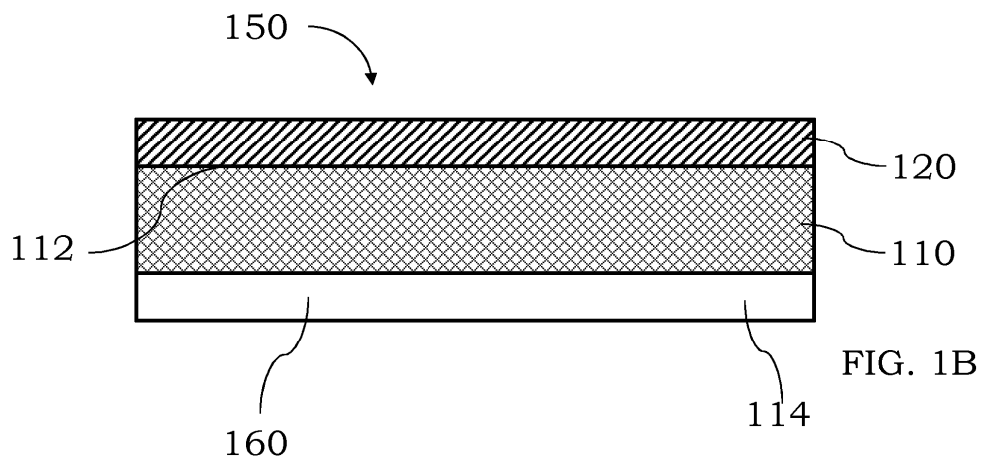
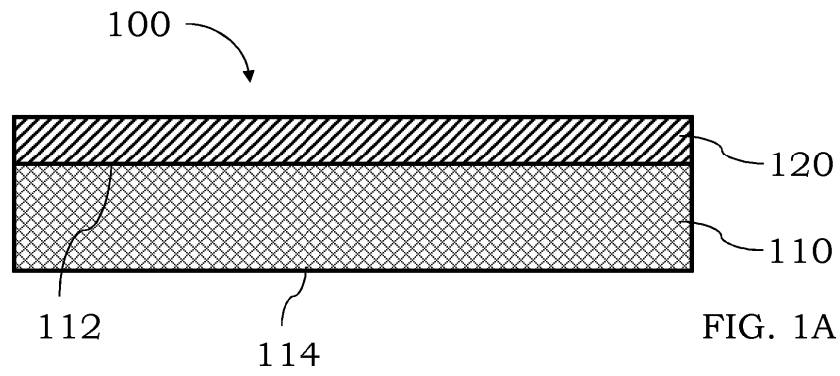
10. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la película multicapa es una película de tres capas que comprende una capa adhesiva y una capa de unión, en donde la capa de unión se coloca entre la capa de película texturizada y la capa adhesiva.

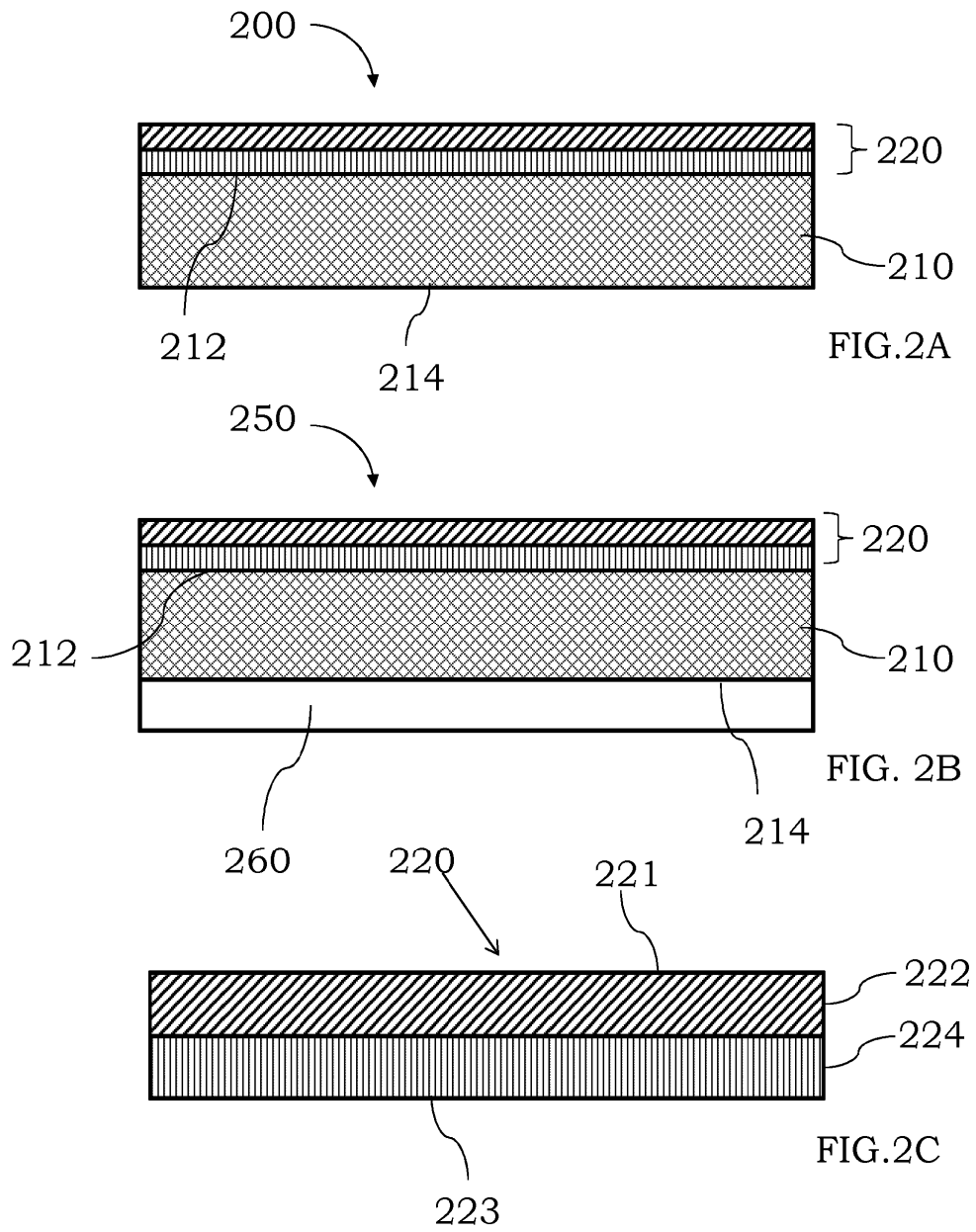
50 11. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el panel interior comprende un peso base inferior a 1600 g/m².

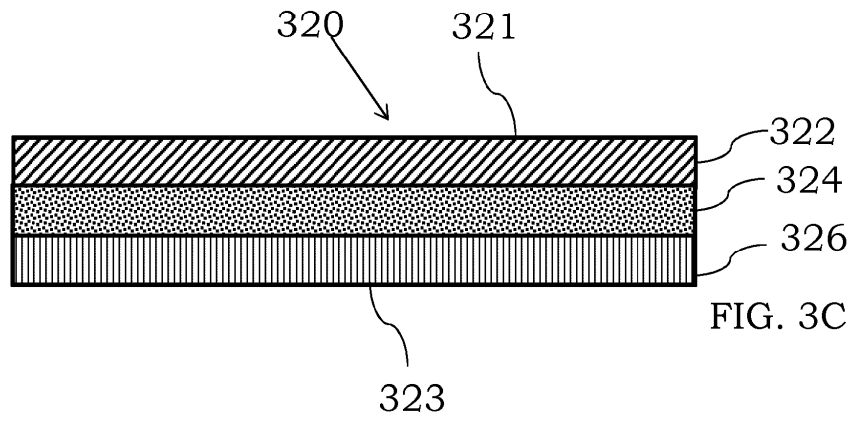
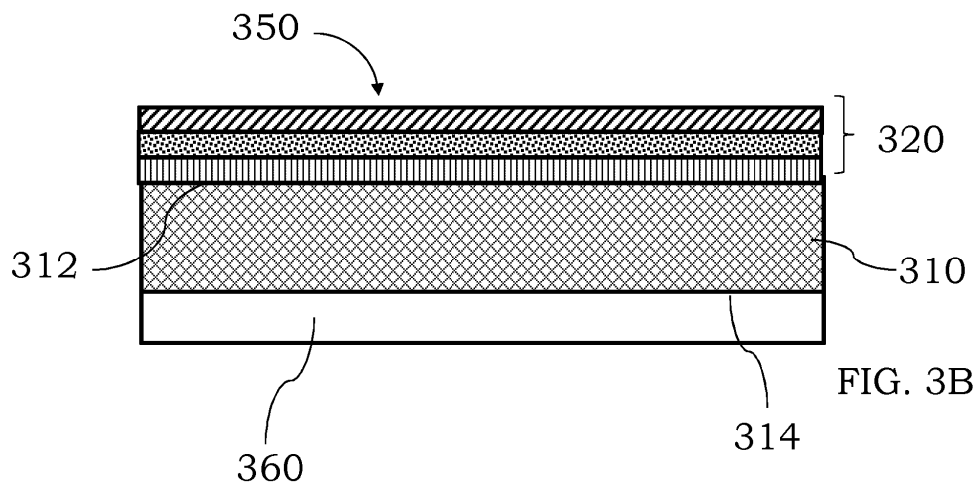
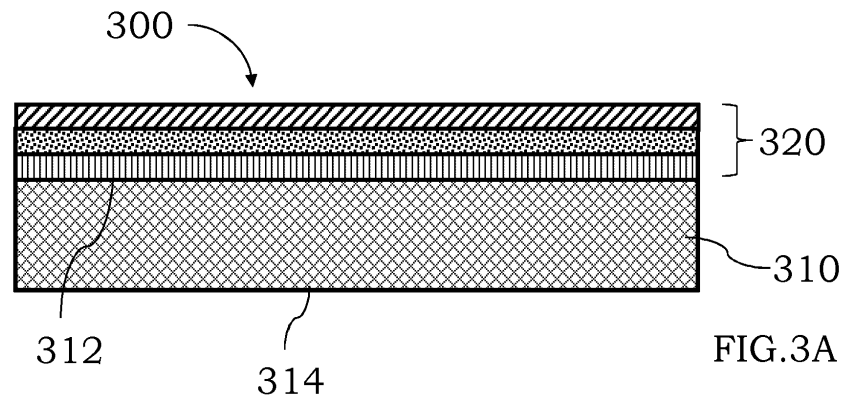
55 12. El panel interior del vehículo recreativo de la reivindicación 11, en donde el panel interior comprende un espesor inferior a 4 mm.

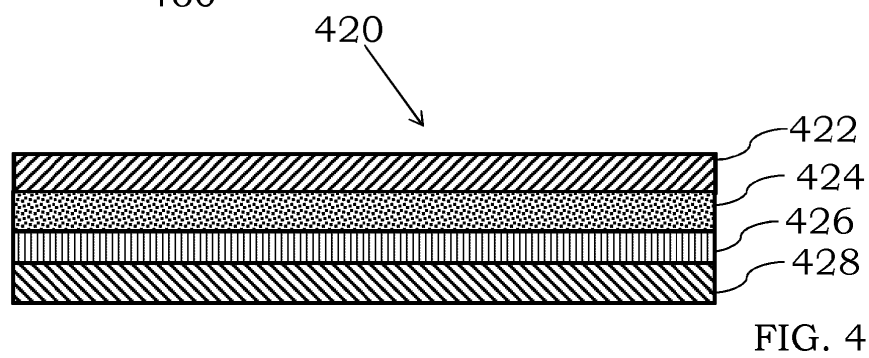
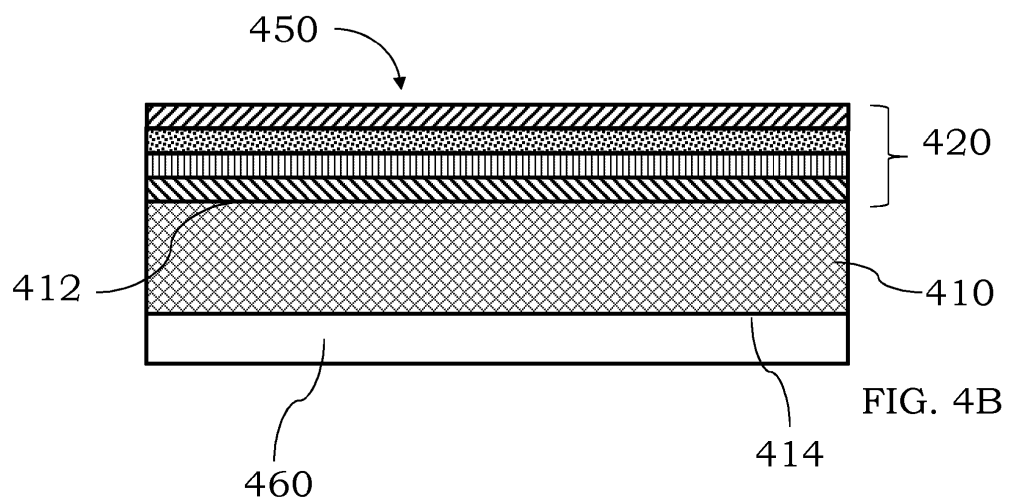
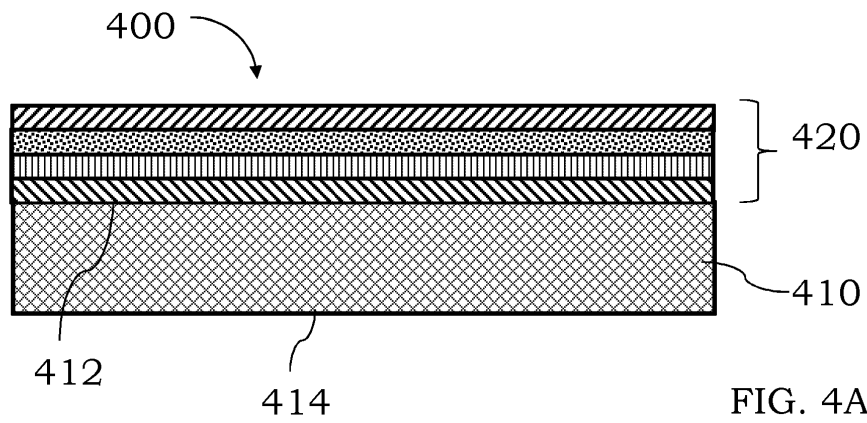
13. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la capa central comprende fibras de vidrio de refuerzo y material termoplástico de polipropileno.

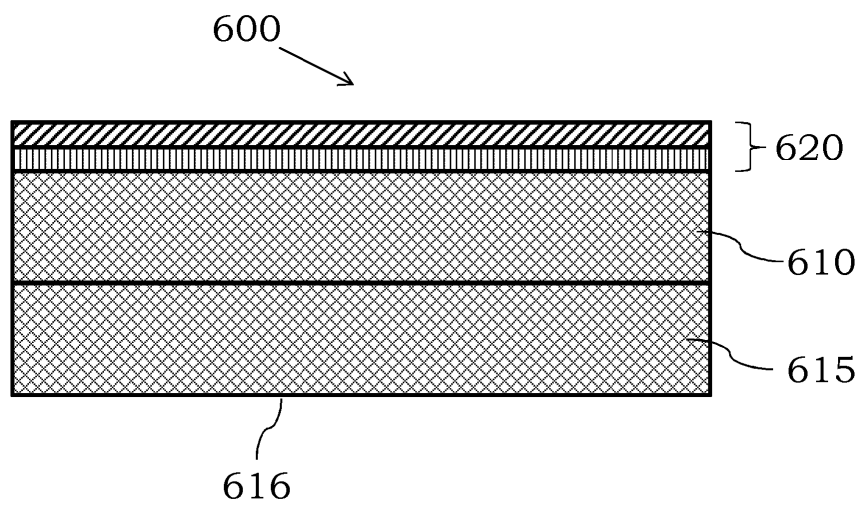
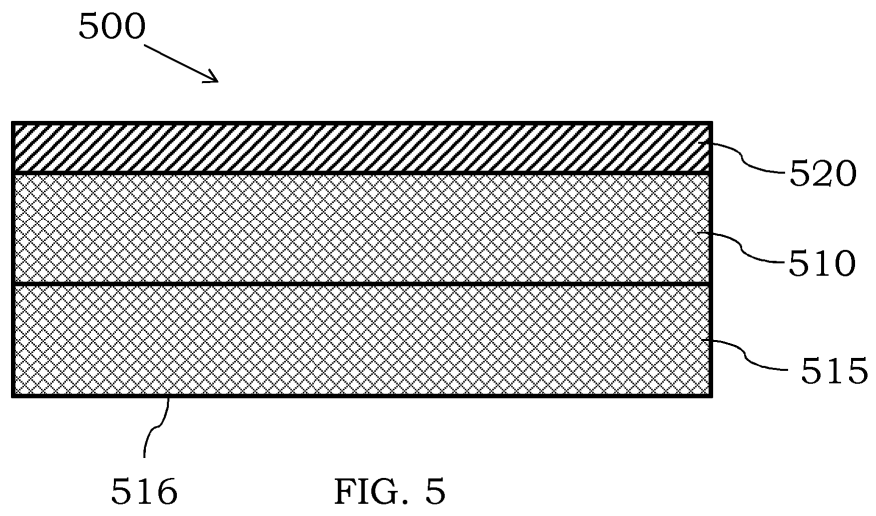
60 14. El panel interior del vehículo recreativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la capa central comprende un material retardante de la llama inorgánico.

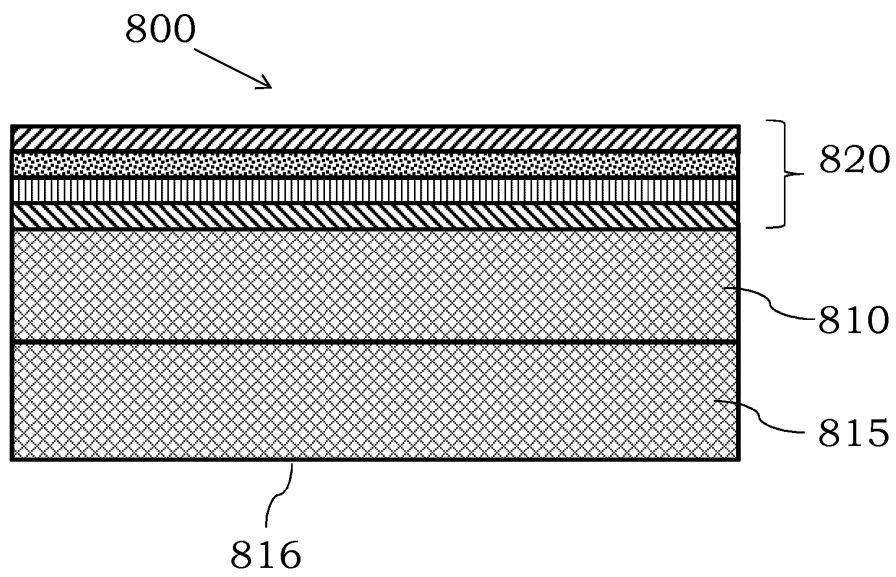
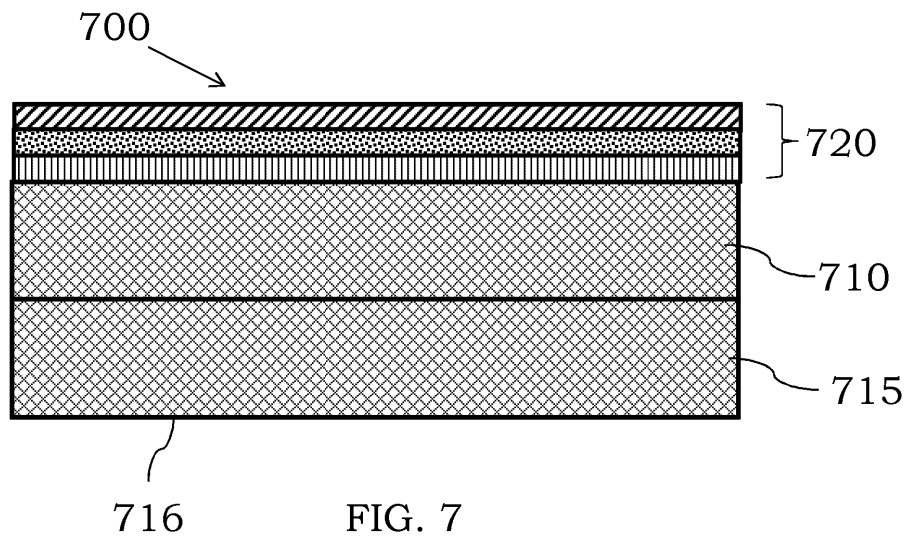












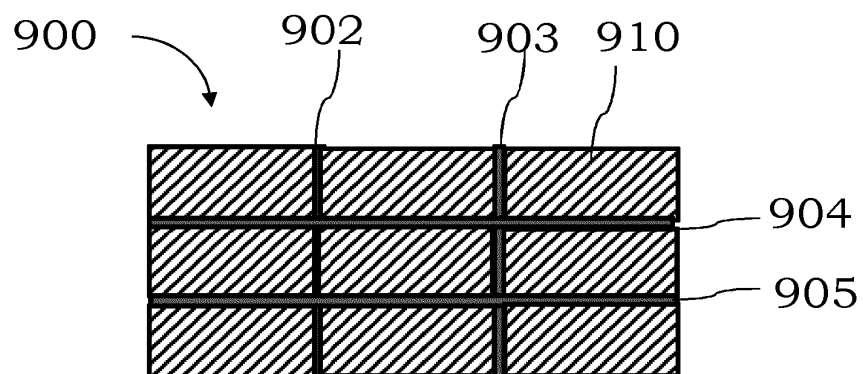


FIG. 9

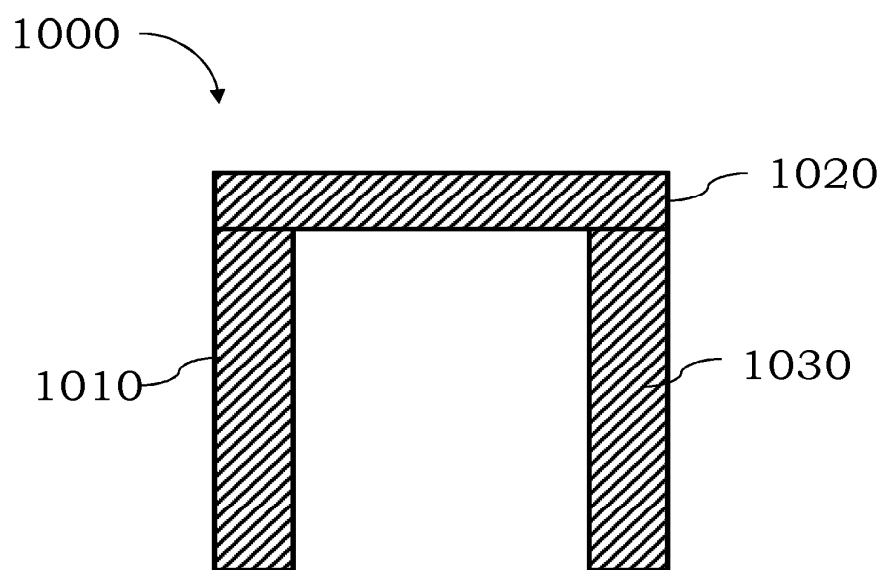


FIG. 10

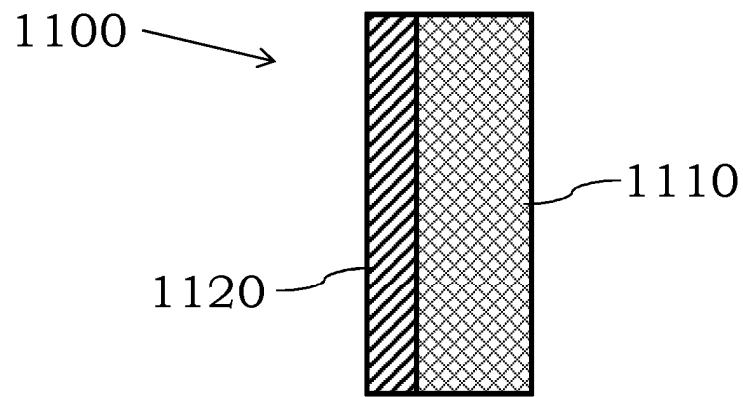


FIG. 11

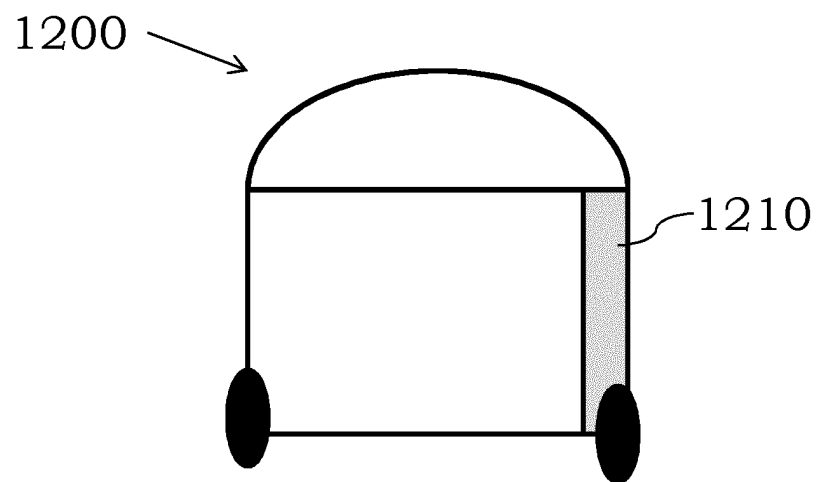


FIG. 12

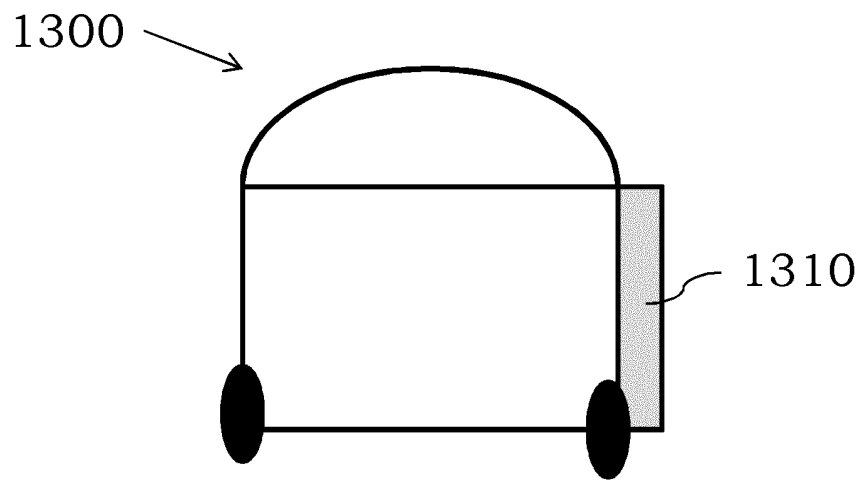


FIG. 13

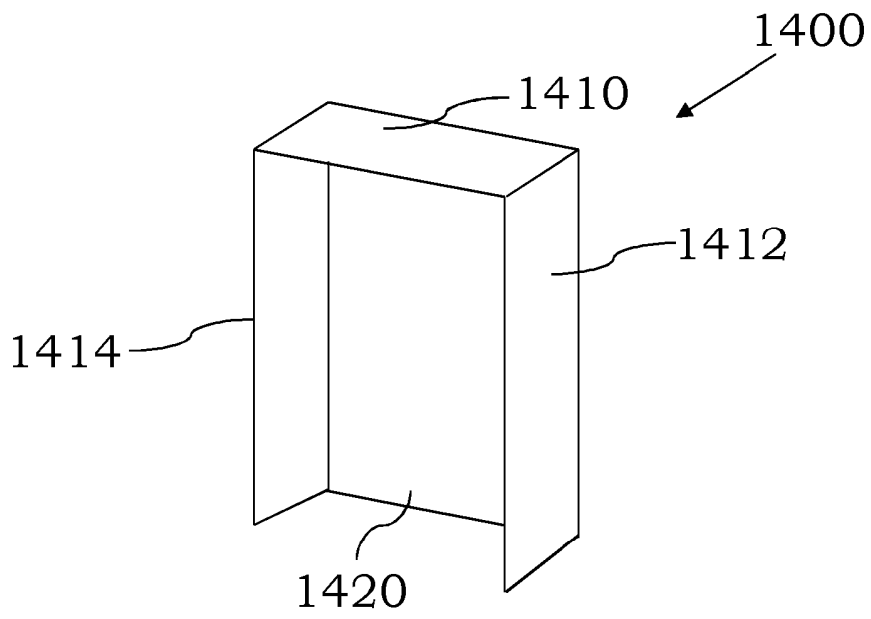


FIG. 14

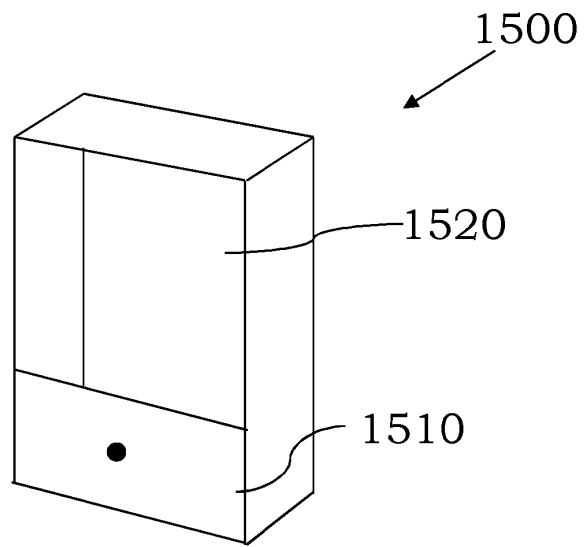


FIG. 15

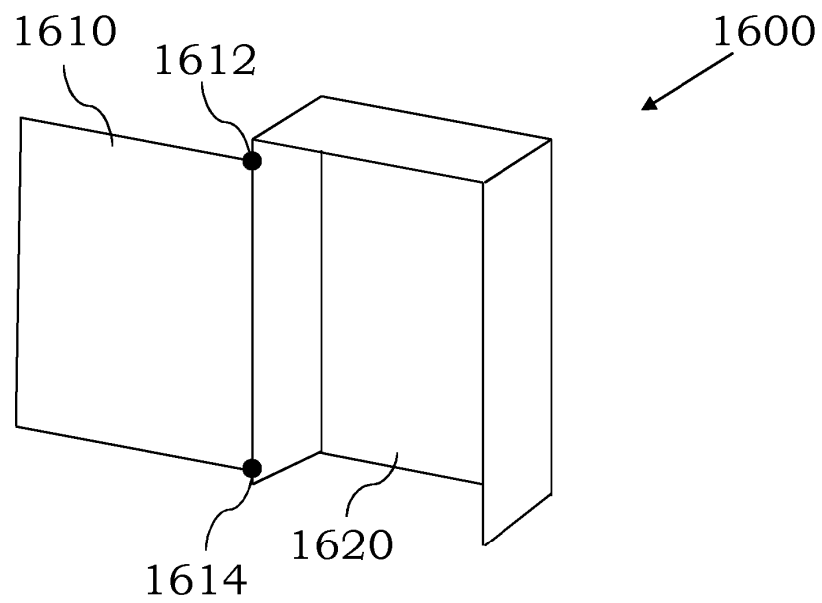


FIG. 16A

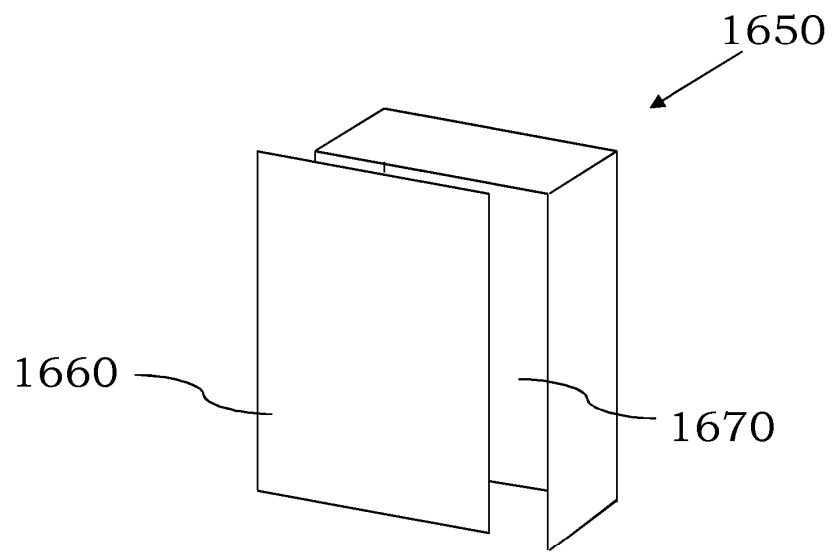


FIG. 16B

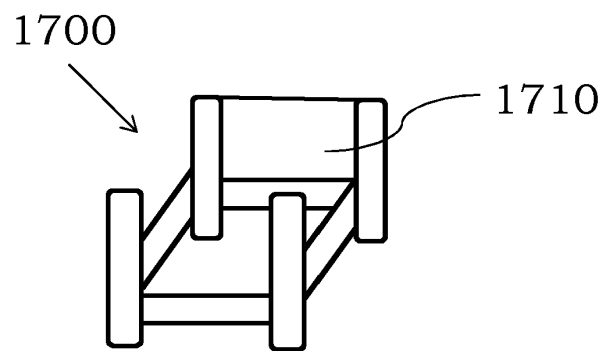


FIG. 17

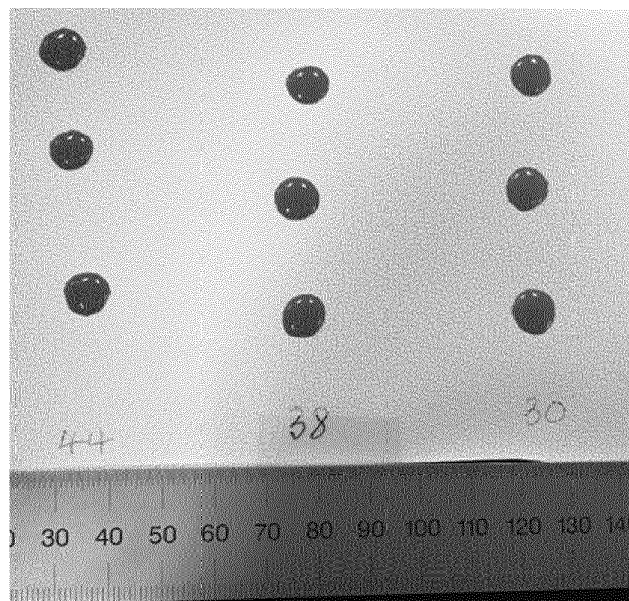


FIG. 18A

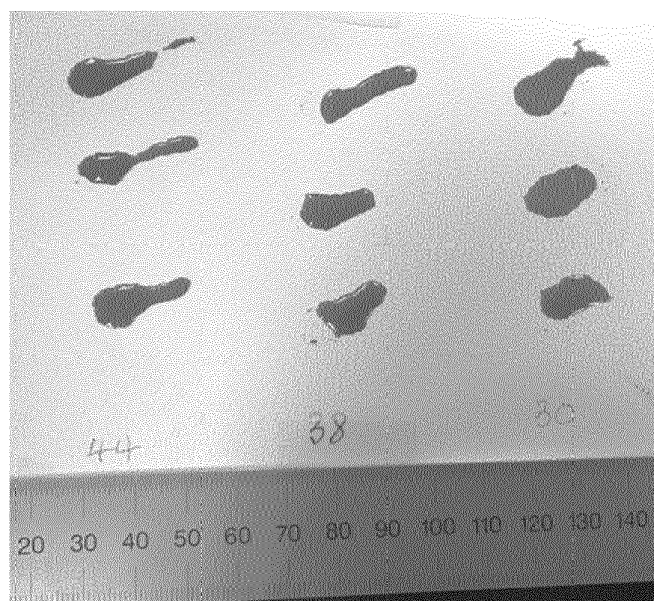


FIG. 18B