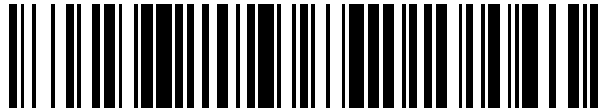


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 399**

51 Int. Cl.:

D04H 3/04

(2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2010 PCT/US2010/051765**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11044324**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010 E 10771590 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2486178**

54 Título: **Bolsas producidas a partir de material de malla abierta**

30 Prioridad:

09.10.2009 US 250299 P

10.02.2010 US 303290 P

16.02.2010 US 305003 P

20.04.2010 US 326069 P

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

04.02.2019

73 Titular/es:

STARLINGER & CO GESELLSCHAFT M.B.H.

(100.0%)

Sonnenuhrgasse 4

1060 Wien, AT

72 Inventor/es:

FREI, ROBERT;

HEFNER, CORBETT;

LANDERTSHAMER, FRITZ y

MUELLER, ALAN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 698 399 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

Bolsas producidas a partir de material de malla abierta

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a una bolsa producida a partir de un material de malla abierta y, más particularmente, se refiere a una bolsa producida a partir de un material de malla abierta formado a partir de filamentos, al menos algunos de los cuales son filamentos compuestos que pueden unirse térmicamente a otros filamentos al menos en algunos puntos de intersección. La invención se refiere adicionalmente a diversos tipos de bolsas producidas a partir de un material de este tipo y a métodos de producción de esas bolsas.

10 Descripción de la técnica relacionada

- Se usan materiales de malla abierta sintéticos en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo bolsas, vallas de sedimentos y otras barreras, cubiertas para balas y pantallas. Estos materiales se forman con un patrón de malla abierta. Los materiales de malla tradicionales adoptaban la forma de hebras o filamentos que se cruzan que se tejían o tricotaban sin unir los filamentos en sus puntos de intersección. Más recientemente, se han introducido películas laminadas de manera cruzada sintéticas en las que se fijan entre sí capas adyacentes de hojas estiradas biaxialmente y cortadas a través de unión térmica en vez de a través de tejeduría o tricotado. Muchos de los materiales de malla abierta de la técnica anterior carecen de estabilidad dimensional. Es decir, se estiran de manera relativamente fácil de modo que, cuando se usan en aplicaciones tales como bolsas, se expanden o sobresalen de manera no deseada bajo el peso de los artículos en la bolsa. Estos materiales también tienden a ser relativamente débiles. Otros materiales ofrecen mejor estabilidad dimensional o resistencia pero son relativamente pesados en una base por área. Estos materiales de la técnica anterior también son relativamente caros de fabricar. Su gama de aplicaciones también es limitada debido a limitaciones sobre posibles variaciones de propiedades de materiales.

Sumario de la invención

- 25 Según la invención, un material de malla abierta incluye filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción de portador de un punto de fusión relativamente alto y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, uniéndose térmicamente la porción de unión de cada filamento compuesto a otros filamentos al menos en algunos puntos de intersección. El material de malla abierta tiene una masa por área unitaria menor de 30 g/m^2 . En otras realizaciones el material de malla abierta tiene una masa por área unitaria menor de 25 g/m^2 , menor de 20 g/m^2 , e incluso menor de 15 g/m^2 .

- 30 El material de malla abierta puede extenderse en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina y tener una razón de resistencia con respecto a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2)$, en el que se mide la resistencia según la norma ASTM D 5034. En otras realizaciones, la razón de resistencia con respecto a masa puede superar los $3,30 \text{ N/(g/m}^2)$ o incluso $4,45 \text{ N/(g/m}^2)$.

- 35 El material de malla abierta puede tener un alargamiento en porcentaje en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de no más de aproximadamente el 50%, en el que se mide el alargamiento en porcentaje según la norma ASTM D 5034. En otras realizaciones, el alargamiento a la rotura puede ser de no más del 40% o no más del 30%.

- 40 El material de malla abierta puede tener una masa por área unitaria menor de 20 g/m^2 y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa , en el que se mide la resistencia al estallido según la norma ASTM D 3786. En otras realizaciones, la resistencia al estallido puede superar los 100 kPa e incluso 150 kPa .

El material de malla abierta puede tener una resistencia al rasgado en los puntos de intersección de más de 10 N , en el que se establece la resistencia al rasgado en cuanto a la fuerza de rotura del material. En otras realizaciones, la resistencia al rasgado puede ser de más de 15 N e incluso más de 20 N .

- 45 Aunque las características deseadas del material de malla abierta en cuanto a peso por área unitaria, razón de resistencia con respecto a masa, alargamiento en porcentaje, etc., puede variar dependiendo del uso final pretendido del material, el material de la presente divulgación tiene una baja masa por área unitaria y una alta razón de resistencia con respecto a masa mientras que mantiene buena estabilidad dimensional. Esta baja masa por área unitaria y alta razón de resistencia con respecto a masa del material reduce la huella de carbono asociada con la fabricación, el transporte y la eliminación de productos producidos a partir del material, tal como bolsas para productos agrícolas, porque los productos requieren menos materias primas y ocupan menos volumen. Por tanto, requieren menos energía para su producción y manipulación que los productos producidos a partir de materiales tradicionales.

- 50 En una configuración, el material es un material textil no tejido que contiene al menos dos capas de filamentos de trama que pueden estar bordeadas en uno o ambos lados por una capa de filamentos de urdimbre. Los filamentos

- de trama se cruzan entre sí formando un ángulo agudo para formar un patrón generalmente en forma de rombo. Los filamentos de urdimbre se extienden formando un ángulo agudo con respecto a los filamentos que se cruzan y en paralelo entre sí y pueden extenderse en paralelo a la dirección de la máquina. Los filamentos de urdimbre, y posiblemente los filamentos de trama también, son filamentos compuestos que pueden unirse térmicamente.
- 5 Pueden proporcionarse capas adicionales, tales como capas de urdimbre y/o trama adicionales, un cordón ajustable u otro mecanismo de cierre, una estructura tal como una etiqueta, y/o una o más hojas de laminación o refuerzo en una o ambas superficies del material textil. En una variante de esta configuración, podrían omitirse ambas capas de los filamentos de urdimbre de tal manera que el material textil se forma a partir de los filamentos de trama que se cruzan.
- 10 Pueden producirse muchos artículos al menos en parte a partir de estos materiales textiles, incluyendo vallas de sedimentos, barreras luminosas y bolsas para contener productos agrícolas y otros artículos. Tales bolsas incluyen bolsas de costura en L, bolsas de formación, llenado y sellado (FFS) y bolsas multisustrato tales como bolsas HALF Y HALF®.
- 15 En el caso de una bolsa de costura en L, podría formarse un material de malla abierta que tiene al menos algunas de las características descritas anteriormente para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma. Las costuras laterales y de extremo pueden formarse mediante cosido para producir una "bolsa cosida en L". El extremo abierto puede incluir una porción texturizada. La porción texturizada, si está presente, puede incluir una banda que se une al material textil o un filamento de texturización dispuesto alrededor del extremo abierto.
- 20 Una bolsa de costura en L que tiene algunas o todas las características de la bolsa de costura en L comentada anteriormente puede ser lo suficientemente delgada y compresible como para que, cuando una pluralidad de las bolsas se apilan en un apilamiento y se someten a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene al menos 25 bolsas/cm. En otras realizaciones, el apilamiento contiene más de 30 bolsas/cm e incluso más de 35 bolsas/cm.
- 25 La invención se refiere a una denominada bolsa de formación, llenado y sellado. La bolsa según este aspecto tiene lados opuestos primero y segundo, cada uno de los cuales se forma al menos en parte a partir de una tira de un material de hoja y al menos en parte a partir de un material de malla abierta. El material de hoja puede ser, por ejemplo, un material de película producido al menos en parte a partir de película termoplástica y que se extiende a lo largo desde al menos un extremo la bolsa. Una costura de extremo se extiende a través de un extremo de la bolsa y une entre sí las tiras primera y segunda de material de hoja con al menos una capa del material de malla abierta
- 30 entre las mismas. La costura de extremo se forma a partir de una costura que tiene una resistencia de al menos 2,5 N. Puede proporcionarse la bolsa de formación, llenado y sellado que tiene extremos superior e inferior, cerrándose al menos el extremo inferior. Un cuerpo se extiende entre los extremos superior e inferior para definir un volumen interior que contiene artículos. El cuerpo de la bolsa llena tiene al menos una forma de la sección en corte transversal generalmente poligonal a lo largo de al menos la mayor parte de su longitud. El cuerpo tiene al menos
- 35 dos lados opuestos formados a partir de un material de malla abierta que tiene una masa por área unitaria de no más de 30 g/m². La bolsa tiene una altura inicial medida desde el extremo inferior hasta el extremo superior después de sellarse el extremo inferior y después de formarse el cuerpo se forma pero antes de colocarse los artículos en la bolsa y antes de sellar el extremo superior. La bolsa tiene además una altura final que se mide después de colocarse los artículos en la bolsa y después de colocarse la bolsa sobre una superficie horizontal y dejarse sin
- 40 apoyo desde arriba. La altura final de la bolsa es al menos el 35% de la altura inicial.
- Según otro aspecto de la invención, se da a conocer un método de formación de una costura de extremo en una bolsa tal como una bolsa de formación, llenado y sellado. El método comprende presionar entre sí lados opuestos de la bolsa con calor y presión a una temperatura menor de 149°C y un tiempo de permanencia menor de 0,5 segundos
- 45 y producir una costura que tiene una resistencia de costura de al menos 2,5 N. La bolsa incluye al menos dos capas de un material de hoja y al menos una capa de un material de malla abierta dispuesta entre las capas de material de hoja. La costura puede formarse a partir de un sello de aleta.
- Según todavía otro aspecto de la invención, una bolsa multisustrato tiene una primera pared lateral formada al menos en parte sustancial a partir de una tira de material de malla abierta sintético y en una segunda pared lateral formada al menos en parte sustancial a partir de un material de hoja. Se unen térmicamente entre sí bordes de lados
- 50 opuestos de las paredes laterales primera y segunda en costuras verticales, y se une térmicamente un borde inferior de la tira del material de malla abierta al material de película para formar una costura horizontal inferior. Una tira de refuerzo de un material de hoja puede extenderse a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa.
- El material de malla abierta puede extenderse en las direcciones transversal a la máquina y de la máquina y puede tener una masa por área unitaria de no más de 30 g/m² y una razón de resistencia con respecto a masa de al menos
- 55 2,67 N/(g/m²).
- La razón aumentada de resistencia con respecto a masa y la masa de bolsa reducida resultante también reduce sustancialmente la huella de carbono de la bolsa multisustrato. La bolsa multisustrato también es relativamente delgada y compresible, lo que permite que se almacenen sustancialmente más bolsas y se envíen en un volumen

dado. De hecho, la bolsa es lo suficientemente delgada y compresible como para que, cuando una pluralidad de las bolsas se apilan en un apilamiento y se someten a una fuerza de compresión de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

- 5 Puede mejorarse la resistencia de costura configurando la tira de malla de la bolsa multisustrato para que tenga un área superficial aumentada en el área de solapamiento entre las tiras de película y la tira de malla. Puede lograrse el área superficial aumentada proporcionando hebras o filamentos extra en el material textil de malla abierta en las costuras, aumentando así el área superficial que está disponible para la unión.

- 10 Estas y otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos. Debe entenderse, sin embargo, que la descripción detallada y ejemplos específicos, al tiempo que indican realizaciones preferidas de la presente invención, se facilitan a modo de ilustración y no de limitación. Pueden realizarse muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención sin apartarse del espíritu de la misma, y la invención incluye todas de tales modificaciones.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Se ilustran realizaciones preferidas a modo de ejemplo de la invención en los dibujos adjuntos en los que números de referencia similares representan partes similares en la totalidad, y en los que:

la figura 1 es una vista en planta de una sección de un material de malla abierta construido según una primera realización preferida de la invención;

la figura 2 es una vista en alzado en sección tomada generalmente a lo largo de las líneas II-II en la figura 1;

la figura 3 es una vista en alzado lateral tomada generalmente a lo largo de las líneas III-III en la figura 1;

- 20 la figura 4 es una vista en planta desde arriba de un material de malla abierta construido según una segunda realización preferida de la invención;

la figura 4A es una vista en planta desde arriba de un material de malla abierta que forma una variante del material ilustrado en la figura 4;

la figura 5 es una vista desde un extremo en sección de un filamento usado en el material textil de la figura 4;

- 25 la figura 6 es una vista de detalle que muestra una porción del material textil ilustrado en la figura 4;

la figura 7 es una vista en sección del material, tomada generalmente a lo largo de las líneas VII-VII en la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una primera bolsa producida al menos en parte a partir de un material de malla abierta;

la figura 9 es una vista en perspectiva fragmentaria de una porción texturizada de la bolsa de la figura 8;

- 30 la figura 10 es una vista frontal de una realización alternativa de una porción texturizada adecuada para su uso con la bolsa de la figura 8;

la figura 11 es una vista frontal de una realización alternativa de una porción texturizada adecuada para su uso con la bolsa de la figura 8;

la figura 12 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una bolsa;

- 35 la figura 13 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una bolsa;

la figura 14 es una vista frontal de una realización alternativa de un cordón adecuado para su uso con la bolsa de la figura 13;

la figura 15 es una vista frontal de una realización alternativa de una pluralidad de cordones adecuados para su uso con la bolsa de la figura 13;

- 40 la figura 16 es una vista en perspectiva de una bolsa multisustrato de formación, llenado y sellado producida en parte a partir de un material de malla abierta;

la figura 17 es una vista en alzado frontal de la bolsa de la figura 16;

la figura 18 es una vista en alzado lateral derecho de la bolsa de la figura 16;

la figura 19 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 19-19 en la figura 17;

- 45 la figura 20 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 20-20 en la figura 17;

la figura 21 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 21-21 en la figura 18;

la figura 22 es una vista en alzado lateral algo esquemática de una máquina vertical de formación, llenado y sellado que puede usarse para producir las bolsas de las figuras 16-21;

5 la figura 23 es una vista en perspectiva que muestra una porción de la máquina vertical de formación, llenado y sellado de la figura 22 en mayor detalle;

la figura 24 es una vista en perspectiva de un sustrato que puede formarse para dar la bolsa de las figuras 16-21 usando la máquina de formación, llenado y sellado de las figuras 22 y 23;

la figura 25 es una vista en perspectiva de una bolsa de formación, llenado y sellado construida según otra realización de la presente invención;

10 la figura 26 es una vista en perspectiva de un sustrato que puede convertirse en la bolsa de la figura 25;

las figuras 27 es una vista en alzado lateral que muestra la bolsa de las figuras 16-21 que se asienta sobre una superficie adyacente a dos bolsas de la técnica anterior llenas;

la figura 28 es una vista en perspectiva de una bolsa multisustrato construida según otra realización de la presente invención;

15 la figura 29 es una vista en alzado frontal de la bolsa de la figura 28;

la figura 30 es una vista en alzado posterior de la bolsa de la figura 28;

la figura 31 es una vista en sección lateral tomada generalmente a lo largo de las líneas 31-31 en la figura 28;

la figura 31A es una vista en sección lateral de una construcción alternativa de la bolsa de las figuras 28-31;

la figura 31B es una vista en alzado lateral de otra construcción alternativa de la bolsa de las figuras 28-31;

20 la figura 31C es una vista en alzado lateral de otra construcción alternativa de la bolsa de las figuras 28-31;

la figura 32 es una vista en planta desde arriba tomada generalmente a lo largo de las líneas 32-32 en la figura 29;

la figura 33 es una vista en perspectiva fragmentaria que muestra una porción superior de la bolsa de las figuras 28-31;

la figura 34 es una vista en alzado fragmentaria frontal de una porción de la figura 29;

25 la figura 35 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la bolsa de las figuras 28-31;

la figura 36 es una vista en alzado posterior de una bolsa construida según aún otra realización de la invención;

la figura 37 es una vista fragmentaria en alzado frontal de una porción de la figura 36;

la figura 38 es una vista en alzado frontal de una bolsa construida según aún otra realización de la invención; y

la figura 39 es una vista fragmentaria en alzado frontal de una porción de la figura 38.

30 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Ahora se describirán varias realizaciones no limitativas de un material de malla abierta, seguido por una descripción de aplicaciones de un material de este tipo en forma de diversos tipos de bolsas.

1. Material de malla abierta

35 Tal como se indicó anteriormente, un material de malla abierta construido según la presente divulgación incluye filamentos que se intersecan entre sí y que se unen térmicamente en al menos algunos de sus puntos de intersección para formar un material de malla abierta ligero, resistente, dimensionalmente estable. Los posibles materiales incluyen, pero no se limitan a, materiales textiles tejidos en los que los filamentos se intersecan entrelazándose entre sí por encima y por debajo, materiales textiles tricotados en los que los filamentos se intersecan formando un bucle entre ellos unos alrededor de otros, y materiales textiles no tejidos en los que los filamentos se intersecan disponiéndose capas unas encima de otras de modo cruzado. "Se intersecan" tal como se usa en el presente documento significa que los filamentos que se intersecan no son paralelos entre sí y entran en contacto entre sí en una o más ubicaciones. Al menos algunos filamentos podrían entrar en contacto e incluso unirse a otros filamentos sin intersecarse con los demás filamentos. Sin embargo, los filamentos también pueden entrar en contacto con otros filamentos sin intersecarse y/o sin unirse. Por ejemplo, algunos de los filamentos podrían intersecarse con otros filamentos mientras son colineales con y que se encuentran encima de todavía otros

40

45

filamentos, como es el caso con los filamentos de urdimbre “apilados” descritos a continuación junto con las figuras 1-3. En esa realización, los filamentos de urdimbre de la capa superior se intersecan con los filamentos de trama mientras son colineales con y se encuentran encima de los filamentos de urdimbre subyacentes de la capa inferior. Además, al menos algunos de los filamentos podrían intersecarse entre sí sin unirse térmicamente entre sí en sus puntos de intersección, como es el caso con los filamentos de trama descritos a continuación junto con las figuras 1-3.

El término “filamento” tal como se usa en el presente documento debe entenderse que significa un cordón de material y debe considerarse sinónimo de “cinta”, “franja”, “hilo” o “hebra”. Para proporcionar un marco de referencia, los términos “filamentos de urdimbre” y “filamentos de trama” se usarán para describir los filamentos que se cruzan. Normalmente, pero no de forma necesaria, los filamentos de urdimbre se extenderán al menos generalmente en la “dirección de la máquina.” Debe entenderse que se usan esos términos meramente como marco de referencia y no para requerir que el material se produzca de cualquier manera particular o tenga cualquier orientación deseada a menos que se especifique de otro modo. Otros términos de dirección tales como “por encima” y “por debajo” también se usan como marco de referencia y no deben interpretarse como limitativos.

Algunos o todos los filamentos son “filamentos compuestos.” El término “filamento compuesto”, tal como se usa en el presente documento, se refiere a un filamento formado a partir de un material compuesto que tiene una porción de “portador” de alto punto de fusión y una porción de “unión” de punto de fusión relativamente bajo. La porción de portador también es preferiblemente, pero no de forma necesaria, de una mayor densidad que la porción de unión. Forma el componente estructural del filamento. Estos filamentos compuestos pueden formarse a partir de una variedad de materiales tales como un material de monocapa formado a partir de una mezcla de materiales de bajo punto de fusión y alto punto de fusión. También pueden formarse a partir de capas laminadas de material o capas coextruidas de material. Los filamentos compuestos formados a partir de materiales coextruidos pueden formarse, por ejemplo, a partir de unos denominados materiales de núcleo y de cubierta en los que un núcleo de punto de fusión relativamente alto está rodeado por al menos una capa de una cubierta de punto de fusión relativamente bajo. Puede proporcionarse un único núcleo dentro de cada cubierta. Alternativamente, pueden encapsularse múltiples núcleos en cada cubierta. Los núcleos encapsulados pueden estar separados entre sí o pueden estar en contacto entre sí, o bien disponiéndose unos al lado de otros o bien mediante su trenzado o entrelazado de otro modo. Alternativamente, podrían formarse materiales coextruidos a partir de una capa de punto de fusión relativamente alto que tiene una capa de bajo punto de fusión dispuesta en uno o ambos lados de la misma. El término “punto de fusión” tal como se usa en el presente documento ha de significar la temperatura a la que el material puede iniciar la unión con otro material.

Los filamentos compuestos podrían formarse mediante (i) la mezcla de materiales en una monocapa o un monofilamento, (ii) la laminación de materiales o (iii) la coextrusión de materiales. Podrían usarse muchas permutaciones de materiales de bajo punto de fusión y alto punto de fusión para formar estos filamentos compuestos. Las posibles combinaciones de materiales incluyen un polietileno de alta densidad (HDPE) o un polietileno de media densidad (MDPE) como porción de portador, y un polietileno de baja densidad (LDPE) o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) como porción de unión. Estos materiales pueden emplearse solos o mezclados o combinados de otro modo con otros materiales. Otras posibles combinaciones de materiales incluyen el uso de polipropileno termosellable como una o más de la porción de portador y las porciones de unión. Además, pueden usarse otros materiales para la totalidad o parte de una o ambas porciones (por ejemplo, materiales biodegradables tales como materiales de celulosa o materiales de almidón). El material de la(s) porción/porciones de unión tiene un menor punto de fusión o inicia la unión a una menor temperatura que el material de la(s) porción/porciones de portador. Los filamentos compuestos resultantes pueden calentarse hasta una temperatura a la que la(s) porción/porciones de unión se unen suficientemente a filamentos adyacentes sin afectar de manera apreciable a la integridad dimensional y estructural de la(s) porción/porciones de portador.

Volviendo ahora a las figuras 1-3, se ilustra una primera realización de un material de malla abierta formado a partir de filamentos que se intersecan del tipo descrito anteriormente. El material de esta realización es un material textil no tejido formado a partir de dos grupos que se cruzan mutuamente de filamentos de trama alargados 1, 2 flanqueados por capas de urdimbre inferior y superior 3 y 4, respectivamente. Las capas de urdimbre 3 y 4 se forman a partir de respectivos filamentos de urdimbre 5 y 6, respectivamente. Los filamentos de trama 1 y 2 se cruzan entre sí formando un ángulo agudo para formar un patrón generalmente en forma de rombo. Los filamentos de urdimbre 5 y 6 se extienden formando un ángulo agudo con respecto a los filamentos que se cruzan y en paralelo entre sí. Se extienden en la dirección de la máquina en la realización ilustrada, pero también podrían extenderse en otras direcciones.

En la realización objeto, los filamentos de trama 1, 2 del material textil no son filamentos compuestos. Como tales, los filamentos de trama 1, 2 sólo pueden unirse entre sí en un grado relativamente pequeño, si es posible acaso. Los filamentos de trama 1, 2 se fijan en su posición mutua con la ayuda de capas de cobertura inferior y superior o capas de urdimbre 3, 4, cada una de las cuales se forma a partir de una pluralidad de filamentos de urdimbre espaciados, paralelos, alargados 5 y 6, respectivamente. Tal como se muestra en la figura 1, los filamentos 5 de la capa de urdimbre inferior 3 y los filamentos 6 de la capa de urdimbre superior 4 se disponen en línea entre sí, de modo que los filamentos de trama 1, 2 se fijan entre las tiras de capa conectadas mutuamente 5, 6 sin tener que unir entre sí los filamentos de trama 1, 2 en la región de sus puntos de cruce. Las capas se unen térmicamente y se presan

juntas después de o durante el procedimiento de disposición para fusionar las capas juntas en sus puntos de intersección, formando así el material textil.

Tal como se mencionó anteriormente, el material de malla abierta de esta realización es un material textil no tejido formado a partir de pequeños filamentos cruzados mutuamente dispuestos cada uno en sus propios planos en vez de adoptar la forma de un material textil tejido o tricotado en el que los filamentos forman un bucle entre ellos o se entrelazan. Como resultado, se obtienen condiciones de construcción sencillas con la ventaja de que, en las regiones de cruce de los filamentos de urdimbre y los filamentos de trama, no se producen uniones de formación de bucle o entrelazadas que afecten a la integridad estructural del material textil. En intersecciones de formación de bucle o entrelazadas, los filamentos se cruzan entre sí de modo que los filamentos cambian de plano. Este cambio de plano de los filamentos en las uniones de formación de bucle o entrelazadas crea puntos de tensión en los materiales textiles tejidos o tricotados. En el material textil de malla abierta de esta realización, se evitan los puntos de tensión porque los filamentos de urdimbre y de trama simplemente se disponen planos unos sobre otros y pueden dotarse de un grosor muy pequeño de entre 10 y 35 μm , por ejemplo, maximizando por tanto la resistencia a la tracción total del material textil. La fijación de la posición mutua de los filamentos de trama entre los filamentos de urdimbre garantiza una conexión de termosellado de las dos capas de urdimbre entre sí y de las capas de urdimbre a las capas de trama interpuestas. Los filamentos de trama y de urdimbre se unen por tanto fuertemente de manera no desplazable. El tratamiento térmico del material textil también garantiza que el material textil de malla abierta sólo se somete a extensiones y/o una contracción residual muy bajas.

Para garantizar que los filamentos de la urdimbre 3, 4 pueden fijar de manera posicional los filamentos de trama 1, 2 en su sitio en sus puntos de intersección mediante unión térmica, los filamentos de las capas de urdimbre 3, 4 son filamentos compuestos tal como se comentó anteriormente. Los filamentos compuestos pueden formarse a partir de cualquier combinación de materiales descritos anteriormente siempre que al menos una porción se forme de un material de mayor punto de fusión que las otras porciones. En la realización ilustrada, los filamentos 5 y 6 de las capas de urdimbre 3 y 4 son filamentos compuestos formados a partir de un material de película coextruido que tiene una capa de portador de una resistencia a la tracción relativamente alta y un alto punto de fusión y una capa de unión de un punto de fusión relativamente bajo en al menos el lado de la capa de portador enfrentada a los filamentos de trama 1, 2. La capa de portador y la capa de unión de los filamentos compuestos de las capas de urdimbre 3 y 4 de esta realización comprenden un HDPE o un MDPE y un LDPE o un LLDPE, respectivamente. Los filamentos de trama 1 y 2 de esta realización se producen a partir de un material de resistencia relativamente alta que tiene un punto de fusión por encima del de la capa de unión de los filamentos de capa de urdimbre. Actualmente, se prefiere HDPE, pero pueden utilizarse otros materiales, tales como polipropileno termosellable. El material de alta densidad de los filamentos de trama pueden recurrirse, pero no de forma necesaria, con un material de menor punto de fusión tal como LLDPE para potenciar la unión en los puntos de intersección con los filamentos de capa de urdimbre.

Las dimensiones deseadas de los filamentos individuales pueden variar significativamente dependiendo de varios factores, incluyendo la composición de los filamentos y el uso pretendido del material de malla abierta. Los filamentos de urdimbre y de trama pueden tener, por ejemplo, un grosor de 40 - 200 micrómetros y más normalmente 60 - 150 micrómetros. Los filamentos de trama de la realización ilustrada son considerablemente más anchos que los filamentos de urdimbre, pero podrían usarse filamentos de la misma o aproximadamente la misma anchura en todas las capas, si se desea. Además, los filamentos de trama podrían ser más estrechos que los filamentos de urdimbre.

Aunque las características deseadas del material de malla abierta en cuanto a masa por área unitaria, razón de resistencia con respecto a masa, alargamiento en porcentaje, etc., pueden variar dependiendo del uso final pretendido del material, el material de la presente divulgación tiene una baja masa por área unitaria y una alta razón de resistencia con respecto a masa mientras que mantiene buena estabilidad dimensional. Esta baja masa por área unitaria y alta razón de resistencia con respecto a masa del material reduce la huella de carbono asociada con la fabricación, el transporte y la eliminación de productos producidos a partir del material, tal como bolsas para productos agrícolas, porque los productos requieren menos materias primas y ocupan menos volumen. Por tanto, requieren menos energía para su producción y manipulación que los productos producidos a partir de materiales tradicionales.

Un ejemplo son las aplicaciones de bolsa familiar o "de consumidor" usadas para almacenar artículos tales como nueces, naranjas, patatas, cebollas, marisco (tal como gambas, mejillones o almejas), periódicos, bulbos de flores, judías secas y caramelos envueltos. Estas y otras bolsas se usan para almacenar los artículos y para presentarlos en el punto de venta. El material de malla abierta usado para formar al menos parte de estas bolsas tiene preferiblemente una masa por área unitaria menor de 30 g/m^2 , más preferiblemente menor de o igual a aproximadamente 25 g/m^2 , e incluso más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 15 g/m^2 a aproximadamente 20 g/m^2 . Su razón de resistencia con respecto a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina preferiblemente es mayor de o igual a aproximadamente 2,67 $\text{N}/(\text{g/m}^2)$ más preferiblemente mayor de o igual a aproximadamente 3,50 $\text{N}/(\text{g/m}^2)$, e incluso más preferiblemente mayor de o igual a aproximadamente 4,45 $\text{N}/(\text{g/m}^2)$, en la que se mide la resistencia según la norma ASTM D 5034. Como medición de la estabilidad dimensional, el material tiene preferiblemente un alargamiento en porcentaje en al menos una de la dirección de la máquina y la dirección transversal a la máquina menor de o igual a aproximadamente el 50%, más

preferiblemente menor de o igual a aproximadamente el 40%, e incluso más preferiblemente menor de o igual a aproximadamente el 30%, en la que se mide el alargamiento según la norma ASTM D 5034.

Un material de malla abierta, a continuación en el presente documento "material 1", que se ha sometido a ensayo de manera satisfactoria a este respecto es un material textil no tejido formado a partir de i) filamentos de urdimbre compuestos producidos cada uno a partir de una capa central de 50 micrómetros de grosor de HDPE coextruido en ambos de sus lados superior e inferior con una capa de 15 micrómetros de grosor de LLDPE, y ii) filamentos de trama producidos a partir del 100% de HDPE. Usando el método de ensayo de la norma ASTM D 5034 para determinar la resistencia a la rotura y el alargamiento a la rotura, el material textil se sujetó entre mordazas opuestas y se estiró hasta su punto de rotura mientras se medía el alargamiento del material textil y la fuerza aplicada. Se consideró que el material textil se "rompía" cuando se separó y se sometió a una fuerza aplicada que alcanzó un máximo y luego disminuyó al menos en el 20%. La fuerza máxima aplicada se registró entonces como la "fuerza de rotura". Se repitió el ensayo en ambas direcciones de muestras de material textil. Los ensayos revelaron que el material textil tenía una masa por área unitaria de 20 g/m², una resistencia de 92,6 N y una razón de resistencia con respecto a peso de 4,63 N/(g/m²) en la dirección de la máquina. El material textil "material 1" también tenía una resistencia de 41,8 N y una razón de resistencia con respecto a masa de 2,09 N/(g/m²) en la dirección transversal a la máquina. Tenía un alargamiento en porcentaje de aproximadamente el 42% en la dirección de la máquina y aproximadamente el 33% en la dirección transversal a la máquina.

Después de unirse térmicamente entre sí los filamentos de la estructura dispuesta en capas del material textil no tejido de esta realización, el material textil de malla abierta resultante es dimensionalmente estable, ofrece una extensión y contracción residual muy bajas, y puede unirse térmicamente entre sí con materiales con propiedades de índice de fusión similar tales como los mismos materiales textiles, películas o similares, etc. La densidad del material textil expresado en una base por área está determinada por varios factores, incluyendo la densidad y anchura de los filamentos individuales de cada capa, el espaciado entre los filamentos de urdimbre paralelos 5 y 6 de cada capa 3 y 4, y el paso o la inclinación de los filamentos de trama 1 y 2. La apertura de la malla aumenta con el paso de filamento de trama creciente y/o el espaciado de filamento de urdimbre y/o de trama creciente. A medida que aumenta la apertura de la malla, disminuye la densidad de la malla. Para filamentos de una composición dada y de dimensiones dadas, la estabilidad dimensional y la resistencia del material textil en la dirección de la máquina son al menos generalmente proporcionales al espaciado entre los filamentos de urdimbre y es al menos generalmente proporcional a la inclinación o el paso de los filamentos de trama con relación a la dirección de la máquina. La estabilidad dimensional y la resistencia del material textil en la dirección transversal a la máquina, por otro lado, son generalmente proporcionales a la resistencia de las uniones en la intersección de las diversas capas e inversamente proporcionales a la inclinación o el paso de los filamentos de trama con relación a la dirección de la máquina.

Volviendo ahora a las figuras 4-7, se ilustra una segunda realización de un material de malla abierta producido según la divulgación. El material de esta realización, como el de la primera realización, es un material textil no tejido formado a partir de dos grupos que se cruzan mutuamente de filamentos de trama 11, 12 que se fijan en su posición mutua uniéndose térmicamente a capas de cobertura inferior y superior o capas de urdimbre 13, 14. Los filamentos de trama 11 y 12 se cruzan entre sí formando un ángulo agudo para producir un patrón en forma de rombo. Cada capa de urdimbre 13 ó 14 se forma a partir de una pluralidad de filamentos 15 ó 16 paralelos, espaciados que se extienden en la dirección de la máquina. Los filamentos 15 y 16 de las capas de urdimbre son filamentos compuestos tal como se comentó anteriormente junto con la primera realización.

El material textil de esta realización difiere del material textil de la primera realización en que los filamentos de trama 11 y 12 también son filamentos compuestos. Todos los filamentos compuestos 11, 12, 15, y 16 de la realización ilustrada se producen a partir del mismo material compuesto, pero ha de entenderse que los filamentos 11 y 12 de las capas de trama podrían producirse a partir de un material compuesto diferente al de los filamentos 15, 16 de una o ambas de las capas de urdimbre 13, 14. Los filamentos compuestos ilustrados se forman a partir de un material coextruido dispuesto en capas, pero podrían formarse, por ejemplo, a partir de material mezclado, un material laminado o un material trenzado o entrelazado.

Cada uno de los filamentos compuestos 11, 12, 15, 16 ilustrados de esta realización comprende un material coextruido de tres capas ilustrado esquemáticamente en la figura 5. Ese material tiene una capa de portador central, de punto de fusión relativamente alto 18 que está flanqueada por capas de unión superior e inferior 19 y 21 de un material de punto de fusión relativamente bajo. Las capas 18, 19, y 21 pueden formarse a partir de cualquier combinación de materiales descritos anteriormente siempre que la porción de portador se forme de un material de mayor punto de fusión que la(s) porción(es) de unión.

Los filamentos de trama compuestos 11, 12 de esta realización se unen positivamente tanto a los filamentos de urdimbre 15, 16 como entre sí en sus puntos de intersección. Como resultado de esta configuración, los filamentos de todas las capas de material textil se unen entre sí en todos los puntos de intersección mediante la fusión y nuevo endurecimiento del material de capa de unión tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 7. Puesto que la resistencia del material textil en la dirección transversal a la máquina depende principalmente de la resistencia total de las uniones, la unión positiva de filamento de trama a filamento de trama da como resultado una mayor resistencia del material en la dirección transversal a la máquina que está presente en un material en el que los

filamentos de trama no se producen a partir de un material compuesto (suponiendo que todas las demás características del material textil, incluyendo el grosor de filamento, la densidad de filamento, la composición de filamento, etc., son iguales).

5 Un material, a continuación en el presente documento “material 2”, que se ha sometido a ensayo de manera satisfactoria a este respecto tiene tanto filamentos de urdimbre como de trama compuestos formados a partir de una
 10 capa central de 50 micrómetros de grosor de HDPE coextruido en ambos de sus lados superior e inferior con una capa de LLDPE de grosor de capa de 15 micrómetros. El material 2 tenía una masa por área unitaria de 20 g/m². Tenía una resistencia de 89,8 N y una razón de resistencia con respecto a masa de 4,49 N/(g/m²) en la dirección de la máquina. El material 2 también tenía una resistencia de 59,6 N y una razón de resistencia con respecto a masa
 15 2,98 N/(g/m²) en la dirección transversal a la máquina. Tenía un alargamiento en porcentaje de aproximadamente el 40% en la dirección de la máquina y aproximadamente el 27% en la dirección transversal a la máquina.

15 El material textil ilustrado en las figuras 4-7 también difiere del material textil ilustrado en las figuras 1-3 en que los filamentos de capa de urdimbre inferior 15 están desviados con respecto a los filamentos de capa de urdimbre superior 16. Esta disposición proporciona más puntos de intersección en un área dada del material textil para la unión, aunque habiendo menos material disponible para la unión en cualquier punto de intersección dado. Por supuesto, los filamentos de urdimbre inferiores 15 también podrían alinearse con los filamentos de urdimbre superiores 16 tal como se comentó anteriormente en relación con la primera realización.

20 Al menos algunos de los filamentos de urdimbre en una y posiblemente ambas capas 13 y 14 podrían extenderse de manera no lineal en vez de linealmente. Se ilustra un ejemplo de esta alternativa en la figura 4A, en la que algunos de los filamentos 16' en la capa de urdimbre superior 13 se disponen en una forma de onda generalmente sinusoidal. Otras formas de ondas de repetición o sin repetición son posibles también. Por ejemplo, se muestra uno de los filamentos 16'' como una forma de onda sinusoidal que está desviada 180 grados con relación a la de un filamento no lineal adyacente 16'. Estas y otras variantes podrían proporcionarse en los mismos materiales textiles o diferentes.

25 Podrían realizarse muchos cambios y modificaciones en los materiales de malla abierta dados a conocer en el presente documento. Por ejemplo, tal como se mencionó de manera sucinta anteriormente, podrían omitirse una o ambas de las capas de urdimbre de o bien el material textil no tejido de las figuras 1-3 o bien el material textil no tejido de las figuras 4-7, produciendo un material textil de dos o tres capas. Además, pueden proporcionarse uno o más materiales o capas auxiliares en el exterior y/o en el interior de una o ambas de las capas de urdimbre o incluso
 30 en la capa de trama. Por ejemplo, podría proporcionarse una estructura tal como una etiqueta, una o más hojas de laminación o refuerzo, o una o más capas de urdimbre adicionales sobre una superficie de una o ambas de las capas de urdimbre. También podría proporcionarse un dispositivo de cierre tal como un cordón ajustable en las capas de trama. Además, aunque la discusión se centra principalmente en materiales textiles no tejidos, la divulgación también se aplica a materiales textiles tejidos o tricotados en los que al menos algunos de los filamentos que se intersecan entre sí se unen térmicamente entre sí en al menos algunos de sus puntos de intersección. Los materiales de malla abierta que se encuentran dentro del alcance de esta divulgación se denominarán a continuación en el presente documento “materiales de ultramalla” como designación breve para estos materiales.

Características del material de malla abierta

40 Se sometieron a ensayo ejemplos específicos de materiales de malla abierta del tipo dado a conocer anteriormente. Se sometieron a ensayo cuatro muestras, agrupadas de la siguiente manera:

Muestra 1: Un material de ultramalla formado a partir de un material textil no tejido del tipo ilustrado generalmente en las figuras 4 y 5-7 anteriormente. El material textil consistía en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de trama se extendían formando ángulos incluidos α de aproximadamente 30° con relación a la dirección transversal a la máquina (se muestra α en las figuras 34, 37 y 39 más adelante). Cada filamento individual se extendía por tanto formando un ángulo de 15° con relación a la dirección transversal a la máquina. Cada filamento de trama se formó a partir de una franja de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tenía una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno lineal de baja densidad LLDPE. Se estiró la franja a una razón de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el material textil, después de que el filamento compuesto tuviese un grosor de aproximadamente 0,03 mm y una anchura de aproximadamente 1,2 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa se separaron 8 mm. El material textil era un material textil alterno en el que los filamentos de urdimbre de la capa inferior se espaciaron aproximadamente a medio camino entre los filamentos de urdimbre de la capa superior, conduciendo a un espaciado de filamento de urdimbre dentro del material textil de aproximadamente 4 mm. Cada filamento de capa de trama tenía un grosor de aproximadamente 0,04 mm y una anchura de aproximadamente 1,5 mm

- Muestra 2: Un material de ultramalla que es el mismo que el de la muestra 1 excepto por el hecho de que los filamentos de trama tenían un ángulo incluido de aproximadamente 36° con relación a la dirección transversal a la máquina.
- Muestra 3: Un material de ultramalla que es el mismo que el de la muestra 1 excepto por el hecho de que los filamentos de trama tenían un ángulo incluido de aproximadamente 40° con relación a la dirección transversal a la máquina.
- Muestra 4: Un material de ultramalla que es el mismo que el de la muestra 1 excepto por el hecho de que los filamentos de trama tenían un ángulo incluido de aproximadamente 46° con relación a la dirección transversal a la máquina.

Se resumen los resultados de los ensayos en la tabla 1 a continuación:

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DE MATERIAL DE MALLA ABIERTA

Característica	N.º de muestra			
	1	2	3	4
Masa (g/m ²)	20	19	18	17
Resistencia a la rotura (Dirección de la máquina - N) (Norma ASTM D 5034)	85	83	63	68
Razón de resistencia con respecto a masa (Dirección de la máquina - N/(g/m ²))	4,25	4,37	3,50	4,00
Resistencia a la rotura (Dirección transversal a la máquina - N) (Norma ASTM D 5034, método de agarre)	87	41	69	52
Razón de resistencia con respecto a masa (Dirección transversal a la máquina - N/(g/m ²))	4,35	2,15	3,83	3,06
Resistencia al estallido (kPa) (Norma ASTM D 3786)	200	172	131	96
Alargamiento a la rotura (Dirección de la máquina - %) (Norma ASTM D 5034)	51,0	51,8	57,1	57,1
Alargamiento a la rotura (Dirección transversal a la máquina - %) (Norma ASTM D 5034)	28,6	17,5	31,7	32,7
Coefficiente estático de fricción (Dirección de la máquina - Norma ASTM D 1894)	0,562	0,366	0,317	0,478
Coefficiente cinético de fricción (Dirección de la máquina - Norma ASTM D 1894)	0,689	0,647	0,860	0,555
Coefficiente estático de fricción (Dirección transversal a la máquina - Norma ASTM D 1894)	1,300	1,130	1,390	1,220
Coefficiente cinético de fricción (Dirección transversal a la máquina - Norma ASTM D 1894)	1,150	1,200	1,160	1,030

Se realizaron ensayos de coeficientes de fricción según la norma ASTM, ASTM D 1894. Se midieron los coeficientes de fricción mediante el deslizamiento de un patín, que tenía su superficie inferior recubierta con caucho esponjoso, sobre una superficie plana que soporta el material que va a someterse a ensayo.

5

También se sometió a ensayo un material de ultramalla para determinar la "apilabilidad". "Apilabilidad" tal como se usa en el presente documento se refiere al número de tiras de material que están contenidas en un apilamiento de una altura dada cuando se somete ese apilamiento a una fuerza dada. El apilamiento podría ser o bien lineal, con tiras independientes que se apilan unas encima de otras tal como sería el caso normalmente cuando se almacenan artículos en una caja u otro recipiente. Alternativamente, el apilamiento podría ser tubular, tal como sería el caso normalmente cuando se enrolla un material sobre sí mismo para formar un rollo. También podría ser lineal pero formarse a partir de una hoja continua plegada en un patrón denominado de pliegue en Z. La apilabilidad es una característica importante para muchos materiales porque, entre otros motivos, los materiales o productos producidos al menos en parte a partir de los mismos deben enviarse y almacenarse. Siendo igual todo lo demás, es deseable contener más materiales o productos en un apilamiento de una profundidad dada para aumentar el número de materiales o productos que pueden enviarse o almacenarse en un volumen dado, reduciendo así el espacio de almacenamiento y reduciendo además la huella de carbono de los materiales o productos en cuanto a sus costes de

10

15

envío.

Para este ensayo, se dispusieron 250 tiras de un material de ultramalla en un apilamiento, y se midió la altura inicial de ese apilamiento. El material de ultramalla era de un tipo que es muy adecuado para su uso en bolsas y que se sometió a muchos de los ensayos a los que se hace referencia en el presente documento. Se denominará en el presente documento material de "ultramalla A" por motivos de concisión. El material de ultramalla A es un material textil no tejido del tipo ilustrado generalmente en las figuras 1-3. El material textil tiene una densidad de 20 g/m² y consistía en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de urdimbre se extienden en paralelo a la dirección de la máquina. Los filamentos de trama se extienden formando un ángulo incluido de aproximadamente 36° con relación a la dirección transversal a la máquina. Cada filamento de trama se forma a partir de una franja de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tenía una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno lineal de bajo densidad LLDPE. Se estiró la franja a una razón de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el material textil, después de lo cual el filamento compuesto tenía un grosor de aproximadamente 0,03 mm y una anchura de aproximadamente 1,2 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa están separados 8 mm. Cada filamento de capa de trama tiene un grosor de aproximadamente 0,02 mm y una anchura de aproximadamente 1,5 mm

Entonces se aplicó una fuerza de 27,1 N a cada apilamiento uniformemente a lo largo de la longitud del apilamiento, y se midió de nuevo la altura. Se diseñó la fuerza de 27,1 N para imitar la fuerza de compresión impuesta normalmente sobre apilamientos de artículos cuando se almacenan en cajas. Entonces se aplicó una fuerza total de 42,3 N uniformemente a lo largo de la longitud de cada apilamiento, y se midió de nuevo la altura. Se resumen los resultados de estos ensayos en la tabla 2 a continuación:

TABLA 2: RESULTADOS DE ENSAYO DE APILABILIDAD DE ULTRAMALLA

Altura antes de comprimirse	Número de tiras/cm	Altura comprimida a 27,1 N (cm)	Número de tiras/cm	Altura comprimida a 27,1 N (cm)	Número de tiras/cm
3,59	61,3	1,43	174,8	1,27	196,0

Otra característica significativa de los materiales formados por filamentos que se intersecan u otras estructuras que se intersecan es la resistencia conferida al material por las uniones en los puntos de intersección. Se realizaron "ensayos de fuerza de unión" para medir la resistencia a la tracción o al rasgado del material de ultramalla A en los puntos de intersección y comparar la resistencia observada con las resistencias entre las capas laminadas cruzadas unidas de una película estirada y cortada que forma un material textil que se comercializa en el mercado con el nombre comercial "CLAF®". CLAF® es una marca registrada de ENOS ANCI, Inc. Se sometieron a ensayo tres materiales, concretamente:

- CLAF® de calidad MS,
- CLAF® de calidad S, y
- Ultramalla A tal como se describió anteriormente.

En cada ensayo, se preparó una tira rectangular de 5,1 cm de ancho por 20,3 cm de largo del material que iba a someterse a ensayo, extendiéndose la porción transversal a la máquina de la muestra a lo largo de la muestra y discurrendo a lo ancho la porción en la dirección de la máquina. Por tanto, las muestras de material de ultramalla A sometidas a ensayo tenían sus filamentos de urdimbre extendiéndose a lo ancho de la muestra. Se colocó cada muestra que iba a someterse a ensayo entre dos mordazas espaciadas verticalmente. El extremo superior de la tira que iba a someterse a ensayo se unió a la mordaza superior enganchando la estructura de urdimbre sobre seis ganchos espaciados uniformemente que se extendían hacia abajo desde la mordaza superior y que se enganchan sobre una porción que se extiende horizontalmente del material. En el caso del material de ultramalla A, los ganchos se acoplaron a uno de los filamentos de urdimbre. El extremo inferior de la tira se sujetó a la mordaza inferior, asegurándose de que el material estaba fijo tanto en el sistema de enganche superior como en la mordaza inferior mientras que se mantiene una alineación vertical de la tira con las mordazas superior e inferior. Las mordazas se separaron entonces a la velocidad de 30,5 cm/min mientras se medía la fuerza que se imponía sobre la muestra. La "fuerza de rotura" o fuerza máxima impuesta sobre la muestra, calculada tal como se describió anteriormente junto con el comentario del "material 1", se registró como medición de la resistencia al rasgado en los puntos de intersección o simplemente "fuerza de unión". Se repitió el ensayo para una serie de 10 muestras de cada uno de los materiales sometidos a ensayo. Entonces se registraron la fuerza de rotura y la desviación estándar para cada material tal como se refleja mediante la tabla 3 a continuación:

TABLA 3: RESISTENCIA AL RASGADO EN LOS PUNTOS DE INTERSECCIÓN

Tipo de malla	Fuerza de rotura promedio (N)	Desviación estándar de la fuerza de rotura (%)
---------------	-------------------------------	--

CLAF® de calidad MS	9,6	0,28
CLAF® de calidad S	9,6	0,44
Ultramalla A	25,1	1,35

5 La tabla 3 confirma que, en promedio, el material de ultramalla A tiene una resistencia a la tracción o al rasgado en los puntos de intersección de los filamentos de urdimbre y de trama, tal como se mide mediante la fuerza de rotura del material, de más de 10 N, más de 15 N, e incluso más de 20 N. La resistencia al rasgado resultante es de bastante más del doble de la que presentan los materiales CLAF® sometidos a ensayo, a pesar del hecho de que el material de ultramalla A es más ligero y más abierto que los materiales CLAF®. Se cree que se obtendrían resultados comparables con los demás materiales de ultramalla descritos en el presente documento.

10 Los materiales de ultramalla específicos descritos anteriormente, incluyendo el material 1, el material 2 y la ultramalla A, así como muchos otros materiales textiles y otras materiales de malla abierta que se encuentran dentro del alcance de la presente divulgación, podrían convertirse en cualquiera de una amplia variedad de artículos, tales como bolsas, vallas de sedimentos, cubiertas para balas o pantallas, mediante cualquiera de diversas operaciones de conversión. Podría realizarse esta conversión formando costuras a través de la aplicación de calor, mediante plegado, mediante cosido, a través del uso de adhesivos, o cualquier combinación de los mismos. Se describirán ahora tres de tales aplicaciones.

2. Bolsas con costura en L

15 Los materiales de malla abierta según la presente divulgación, y también denominados "materiales de ultramalla" por motivos de concisión, pueden convertirse en una denominada bolsa con costura en L plegando el material sobre sí mismo para proporcionar una costura de borde vertical y cosiendo el material textil en sus bordes laterales e inferior. La bolsa resultante tendrá una parte superior abierta, un borde formado a partir de un pliegue, y un segundo borde y una parte inferior formada a partir de costuras. Estas costuras se forman normalmente mediante cosido, pero
20 podrían formarse de manera concebible mediante unión térmica, usando adhesivos, o mediante alguna combinación de cualquiera o todos de estas tres y posiblemente otras técnicas. Las capas de urdimbre en el material textil preferiblemente se extenderán horizontalmente a lo largo de la bolsa para maximizar la resistencia de costura lateral.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 8, una bolsa de costura en L 20 incluye un primer extremo 22 y un segundo extremo dispuesto de manera opuesta 24. La bolsa 20 incluye además una costura lateral 26 que se extiende entre los extremos primero y segundo 22, 24. La bolsa se forma a partir de un material de malla abierta, preferiblemente uno de los materiales textiles no tejidos descritos anteriormente o un material textil u otro material de malla abierta que tenga características similares.

30 En la orientación representada de la figura 8, el primer extremo 22 de la bolsa 20 es un extremo inferior mientras que el segundo extremo 24 de la bolsa 20 es un extremo superior. El extremo inferior 22 es un extremo cerrado mientras que el extremo superior 24 es un extremo abierto. Sin embargo, el extremo superior podría cerrarse después de llenarse usando cualquier técnica adecuada.

En la realización representada, la bolsa 20 se forma mediante plegado (es decir, doblando sobre sí mismo) el material y cosiendo el material en sus bordes laterales e inferior de modo que la bolsa 20 incluya una cavidad interior 28. Las bolsas que tienen costuras laterales e inferior cosidas se denominan habitualmente bolsas cosidas en L.

35 La costura lateral 26 de la bolsa 20 de esta realización se forma dando puntadas o cosiendo entre sí los lados opuestos del material después de haberse plegado el material. Un lado 30 que es opuesto a la costura lateral 26 es un pliegue o una doblez, que se forma doblando el material sobre sí mismo. El extremo inferior 22 incluye una costura 32 que se forma mediante cosido de una primera porción de un borde del material a una porción solapante del borde después de haberse plegado el material.

40 En la realización representada, el material de la bolsa 20 es un material textil no tejido orientado de modo que los filamentos de urdimbre 15, 16 (figuras 1-3) son generalmente paralelos a la costura 32 del extremo inferior 22 de la bolsa 20. En la orientación representada, los filamentos de urdimbre 15, 16 se extienden horizontalmente a lo largo de la bolsa 20 para maximizar la resistencia de la costura lateral 26.

45 Haciendo referencia ahora a las figuras 8 y 9, se describirá el extremo superior 24 de la bolsa 20. El extremo superior 24 incluye un borde 34. El borde 34 define una abertura 36 que proporciona acceso a la cavidad interior 28.

El extremo superior 24 incluye además una porción texturizada 38 dispuesta adyacente al borde 34. La porción texturizada 38 está adaptada para proporcionar una textura que es distinta de la textura del material textil de la bolsa 20. Esta textura distintiva de la porción texturizada 38 de la bolsa 20 permite a los usuarios identificar el extremo superior 24 de la bolsa 20 al tacto o la palpación.

50 La porción texturizada 38 incluye un filamento 40. En una realización, el filamento 40 tiene un diámetro exterior que está en un intervalo de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 1 mm. En otra realización, el diámetro exterior del filamento 40 está en un intervalo de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 0,5 mm. En otra realización, el diámetro exterior del filamento 40 está en un intervalo de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 0,3 mm.

- 5 En la realización representada de las figuras 8 y 9, la porción texturizada 38 incluye una pluralidad de filamentos 40. El filamento 40 se dispone sobre una superficie exterior del material textil de la bolsa 20 adyacente al borde 34 del extremo superior 24. En la realización representada, el filamento 40 se dispone sobre la superficie exterior del material textil de la bolsa 20 de modo que el filamento 40 no se entrelaza ni entrecruza con el material textil. El filamento 40 se extiende de manera continua alrededor del extremo superior 34 de la bolsa 20.
- En la realización representada de las figuras 8 y 9, el filamento 40 se orienta de modo que es generalmente paralelo a los filamentos de urdimbre 15, 16 del material textil de la bolsa 20. En otra realización, el filamento 40 es generalmente horizontal en la bolsa 20. En otra realización, el filamento 40 es generalmente paralelo a un plano en el que se dispone la abertura 36 del extremo superior 24.
- 10 En una realización, el filamento 40 es un monofilamento que se fabrica a partir de un material de polietileno de alta densidad (HDPE). En otra realización, el filamento 40 es un filamento coextruido que tiene una porción de portador y una porción de unión. La porción de portador puede fabricarse a partir de materiales incluyendo un polietileno de alta densidad (HDPE) o un polietileno de media densidad (MDPE) mientras que la porción de unión puede fabricarse a partir de materiales incluyendo un polietileno de baja densidad (LDPE) o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).
- 15 En una realización, la porción texturizada 38 incluye una banda 42 que se extiende alrededor del extremo superior 24 de la bolsa 20 en una ubicación que es adyacente al borde 34 del extremo superior 24. La banda 42 es una tira estrecha de material. La banda 42 puede fabricarse a partir de un material termoplástico incluyendo polipropileno, polietileno de baja densidad, poliéster recubierto, etc. En una realización, el material de la banda 42 tiene un grosor de aproximadamente 25 micrómetros. En una realización, el material termoplástico de la banda 42 es transparente o translúcido. En otra realización, el material termoplástico de la banda 42 es opaco.
- 20 La banda 42 define una anchura W. En una realización, la anchura de la banda 42 es menor de o igual a aproximadamente 50,8 mm. En otra realización, la anchura W de la banda 42 es menor de o igual a aproximadamente 38,1 mm. En otra realización, la anchura W es menor de o igual a aproximadamente 25,4 mm.
- En otra realización, la banda 42 se usa sin el filamento 40. En esta realización, la superficie interior 46 de la banda 42 se une a las capas de urdimbre 14 y los filamentos de trama 11, 12.
- 25 La banda 42 incluye una superficie exterior 44 y una superficie interior dispuesta de manera opuesta 46. En la realización representada de las figuras 8 y 9, la superficie interior 46 se une a las capas de urdimbre 14, los filamentos de trama 11, 12, y el filamento 40. En una realización, la superficie interior 46 de la banda 42 incluye una porción de unión que está adaptada para adherirse a las capas de urdimbre 14, los filamentos de trama 11, 12 y el filamento 40 a través de la aplicación de calor y presión.
- 30 Haciendo referencia ahora a la figura 10, se muestra una realización alternativa de una porción texturizada 138 de la bolsa 20. La porción texturizada 138 incluye la banda 42 y un filamento 140, que se dispone adyacente al borde 34 del extremo superior 24 de la bolsa 20. En la realización objeto, el filamento 140 se dispone sobre una superficie exterior de uno de los filamentos de urdimbre 16 de la capa de urdimbre 14 de modo que una porción del filamento 140 se dispone entre el filamento de urdimbre 16 y la banda 42.
- 35 El filamento 140 se dispone en un patrón de forma de onda no lineal (por ejemplo, cuadrado, triángulo, diente de sierra, seno, etc.). El patrón de forma de onda del filamento 140 es un patrón generalmente oscilante. El patrón oscilante del filamento 140 define una pluralidad de picos 148a y una pluralidad de valles 148b. En la realización representada, el patrón oscilante es generalmente sinusoidal.
- 40 Haciendo referencia ahora a la figura 11, se muestra una realización alternativa de una porción texturizada 238 de la bolsa 20. La porción texturizada 238 de la bolsa 20 incluye una pluralidad de filamentos 240. La pluralidad de filamentos incluye un primer filamento 240a y un segundo filamento 240b. El primer filamento 240a se dispone en un primer patrón de forma de onda no lineal mientras que el segundo filamento 240b se dispone en un segundo patrón de forma de onda no lineal. En la realización representada, los patrones de forma de onda primero y segundo son generalmente sinusoidales. El segundo patrón de forma de onda está desviado con respecto al primer patrón de forma de onda. Por ejemplo, en la realización representada, los patrones de forma de onda primero y segundo están desfasados 180°.
- 45 Haciendo referencia de nuevo a la figura 8, la bolsa 20 incluye una etiqueta 50. La etiqueta 50 se extiende alrededor de al menos una porción de la bolsa 20. En la realización representada, la etiqueta 50 se dispone entre los extremos inferior y superior 22, 24 de la bolsa 20.
- 50 La etiqueta 50 incluye una superficie exterior 52 y una superficie interior dispuesta de manera opuesta. La superficie exterior 52 está adaptada para incluir marcas (por ejemplo, colores, números, letras, símbolos, etc.) referentes a información (por ejemplo, fabricante, peso, ingredientes, fechas, información nutricional, etc.) sobre el contenido dispuesto en la cavidad interior 28 de la bolsa 20.
- 55 La superficie interior de la etiqueta 50 puede ser una superficie libre de adhesivo. Se entenderá que el término "libre de adhesivo" significa que la superficie interior no incluye un adhesivo aplicado o un recubrimiento adhesivo. La

superficie interior de la etiqueta 50 se fija a los filamentos compuestos del material textil de la bolsa 20 a través de la aplicación de calor y presión. En una realización, la superficie interior de la etiqueta 50 se fija a las capas de urdimbre 14 de la bolsa 20. En otra realización, la superficie interior de la etiqueta 50 se fija a las capas de urdimbre y de trama de la bolsa 20.

- 5 Haciendo referencia ahora a la figura 12, se muestra una realización alternativa de una bolsa 320, que se construye a partir de un material de malla abierta de la presente divulgación. La bolsa 320 incluye un extremo inferior 322, un extremo superior dispuesto de manera opuesta 324 y una costura lateral 326 que se extiende entre los extremos inferior y superior 322, 324.

10 El extremo inferior 322 es un extremo cerrado mientras que el extremo superior 324 está abierto. El extremo superior 324 define una abertura 336 que proporciona acceso a una cavidad interior 328 de la bolsa 320.

15 La bolsa 320 de esta realización incluye además un elemento de cierre 360. El elemento de cierre 360 está adaptado para cerrar selectivamente la abertura 336 para impedir o bloquear el acceso a la cavidad interior 328 de la bolsa 320. En una realización, el elemento de cierre 360 es un material textil tricotado de urdimbre. En otra realización, el elemento de cierre 360 es un material textil no tejido. El elemento de cierre 360 puede fabricarse a partir de un material termoplástico tal como polietileno, polipropileno, polietileno de alta densidad, nailon, poliésteres, etc.

20 El elemento de cierre 360 se dispone en el extremo superior 324 de la bolsa 320. El elemento de cierre 360 se dispone libremente entre los filamentos de trama 11, 12 de modo que los filamentos de trama 11, 12 pueden deslizar a lo largo del elemento de cierre 360. En la realización representada, el elemento de cierre 360 se dispone entre los filamentos de trama 11, 12 de modo que el elemento de cierre 360 es generalmente paralelo a los filamentos de urdimbre 16 de la bolsa 320. Mientras que el elemento de cierre 360 se captura entre los filamentos de trama 11, 12, el elemento de cierre 360 se fija a la bolsa 320 en la costura lateral 326.

25 Para cerrar la abertura 336 del extremo superior 324, se tira del elemento de cierre 360 en una dirección que es generalmente hacia fuera desde el extremo superior 324. A medida que se tira del elemento de cierre 360, los filamentos de trama 11, 12 se deslizan a lo largo del elemento de cierre 360 hacia otros filamentos de trama 11, 12 del material textil de la bolsa 320 y se agrupan entre sí. A medida que los filamentos de trama 11, 12 se deslizan a lo largo del elemento de cierre 360, se reduce el tamaño de la abertura 336. Cuando los filamentos de trama 11, 12 se agrupan entre sí, el elemento de cierre 360 puede amarrarse para fijar el extremo superior 324 en una posición cerrada (es decir, cuando la abertura 336 se cierra).

- 30 Haciendo referencia ahora a la figura 13, se muestra una realización alternativa de una bolsa 520, que se construye a partir del material textil de la presente divulgación. La bolsa 520 incluye un extremo inferior 522, un extremo superior dispuesto de manera opuesta 524 y una costura lateral 526 que se extiende entre los extremos inferior y superior 522, 524.

35 El extremo inferior 522 es un extremo cerrado mientras que el extremo superior 524 es un extremo abierto. El extremo inferior 522 incluye una costura 532 que se forma mediante cosido de una primera porción de un borde del material textil a una porción solapante del borde después de haberse plegado el material textil. El extremo superior 524 define una abertura 536 que proporciona acceso a una cavidad interior 528 de la bolsa 520.

La bolsa 520 incluye una pluralidad de cordones 570. La pluralidad de cordones 570 están adaptados para aumentar la resistencia de enganche de la bolsa 520 sin aumentar significativamente el peso de la bolsa 520.

40 La pluralidad de cordones 570 se dispone en la bolsa 520 de modo que los cordones 570 son generalmente paralelos a los filamentos de urdimbre 16 del material textil. En una realización, los cordones 570 se disponen adyacentes a los filamentos de urdimbre 16. En otra realización, los cordones 570 se disponen entre filamentos de urdimbre adyacentes 16. En otra realización, los cordones 570 se disponen sobre los filamentos de urdimbre 16. En una realización, cada uno de los cordones 570 tiene una porción de extremo 572 que se fija en la costura lateral 526 de la bolsa 520.

45 Los cordones 570 tienen una resistencia a la tracción que es mayor que o igual a la resistencia a la tracción de los filamentos de urdimbre 16. Los cordones 570 pueden fabricarse a partir de diversos materiales. En una realización, cada uno de los cordones 570 es un material no tejido o termoplástico tal como un material de poliéster. En otra realización, cada uno de los cordones 570 puede producirse a partir de la hebra usada para fijar la costura lateral 526 y la costura 532 en el extremo inferior 522.

Los cordones 570 se disponen a intervalos a lo largo de una distancia axial D de la bolsa 520. En una realización, los intervalos entre los cordones 570 se fijan (es decir, los intervalos entre los cordones 570 son iguales). En otra realización, los intervalos entre los cordones 570 varían de modo que los intervalos entre cordones son desiguales.

55 En una realización, la distancia axial D a la que se disponen los cordones 570 es igual a una longitud L (es decir, desde el extremo inferior 522 hasta el extremo superior 524) de la bolsa 520. En otra realización, los cordones 570 pueden localizarse a lo largo de la longitud L dependiendo de la aplicación particular para la bolsa 520 de modo que

la distancia axial D es menor que la longitud L de la bolsa 520. En una realización, los cordones 570 se disponen en la mitad inferior de la bolsa 520 de modo que la distancia axial D es menor que o igual a 0,5L tal como se mide desde el extremo inferior 522 de la bolsa 520. En otra realización, los cordones 570 se disponen en un tercio inferior de la bolsa 520 de modo que la distancia axial D es menor de o igual a 0,33L tal como se mide desde el extremo inferior 522 de la bolsa 520. En otra realización, los cordones 570 se disponen en el cuarto inferior de la bolsa 520 de modo que la distancia axial D es menor que o igual a 0,25L tal como se mide desde el extremo inferior 522 de la bolsa 520.

Haciendo referencia ahora a las figuras 14 y 15, se muestra una realización alternativa de los cordones 570 para la bolsa 520. En esta realización alternativa, el cordón 570 se dispone sobre el filamento de urdimbre 16 de modo que el cordón 570 forma un patrón de forma de onda (por ejemplo, cuadrada, triangular, en diente de sierra, sinusoidal, etc.). En la realización representada de la figura 14, el patrón de forma de onda tiene una forma generalmente sinusoidal.

En la realización representada de la figura 15, una pluralidad de cordones 570 se disponen sobre cada filamento de urdimbre 16. La pluralidad de cordones 570 incluye un primer cordón 570a y un segundo cordón 570b. El primer cordón 570a se dispone en un primer patrón de forma de onda mientras que el segundo cordón 570b se dispone en un segundo patrón de forma de onda. En la realización representada, los patrones de forma de onda primero y segundo son generalmente sinusoidales. El segundo patrón de forma de onda está desviado con respecto al primer patrón de forma de onda. Por ejemplo, en la realización representada, los patrones de forma de onda primero y segundo están desfasados 180°.

Al formarse a partir de un material de ultramalla, la bolsa de costura en L construida según la presente divulgación, denominada en el presente documento bolsa con costura en L de "nuevo tipo" por motivos de concisión, presenta una apilabilidad superior en comparación con bolsas cosidas en L de la técnica anterior. Tradicionalmente, las bolsas cosidas en L se han enviado y almacenado en "balas" en las que se comprimen varios miles de bolsas y se unen entre sí usando una envuelta entrelazada y/o retráctil. Cada bala contiene normalmente cuatro o cinco apilamientos de bolsas de números iguales dispuestas unas junto a otras. Las balas unidas se apilan entonces en un palé y se comprimen hasta una altura final, normalmente de aproximadamente 50 pulgadas (127 cm), y se envuelve todo el palé con envoltura retráctil. Entonces se colocan varios palés en un camión para su envío.

Se sometió a ensayo la apilabilidad de bolsas con costura en L de nuevo tipo, producidas a partir del material de ultramalla A descrito anteriormente, frente a bolsas cosidas en L de tricotado Raschel tradicionales usando este procedimiento de embalado y paletizado. Se sometieron a ensayo dos tamaños de cada tipo de bolsa: una bolsa de 10 lb y una bolsa de 5 lb. Debe indicarse en este momento que los tamaños de bolsa se denominan a menudo en la industria del envasado en función de su capacidad basada en el peso o volumétrica pretendida. Así, una bolsa de 10 lb es una que está diseñada para tener una capacidad de trabajo de 10 lbs (4,5 kg), una bolsa de 5 lb es una que está diseñada para tener una capacidad de trabajo de 5 lbs (2,7 kg), etc.

Las bolsas se embalaron usando una fuerza de 60.000 lbs (267 kN) y se apilaron sobre palés usando la técnica descrita anteriormente. Se resumen los resultados de ensayo de los ensayos en la tabla 4 a continuación:

TABLA 4: APILABILIDAD DE BOLSAS CON COSTURA EN L

	Raschel 10 lb	Ultramalla 10 lb	Raschel 5 lb	Ultramalla 5 lb
Tamaño de bolsa	10 lb	10 lb	5 lb	5 lb
Número de bolsas/apilamiento	750	1.000	600	1.000
Número de bolsas/bala	3.000	4.000	3.000	5.000
Dimensiones de bala	52,1x116,8x35,6	52,1x116,8x22,9	58,4x114,3x33,7	53,3x116,8x25,4
Altura de bala	35,6	22,9	33,7	25,4
Bolsas/cm	21,1	43,7	17,8	39,4
Número de filas/apilamiento	4	6	5	6
Número de balas/palé	8	12	10	12
Número de bolsas/palé	24.000	48.000	30.000	60.000

Las mejoras son significativas.

Tal como puede observarse a partir de la tabla 4 anterior, se comprimieron 3.000 bolsas con costura en L de tricotado Raschel de 10 lb hasta una altura de 14 pulgadas (35,6 cm) durante el procedimiento de embalado, dando como resultado la formación de un apilamiento de 43,7 bolsas/cm cuando se sometieron las bolsas apiladas a una fuerza de 267 kN. Así, cada bala contenía 3.000 bolsas. Comparativamente, se comprimieron 4.000 bolsas con costura en L de ultramalla de 10 lb de nuevo tipo hasta una altura de 9 pulgadas (22,3 cm) durante el procedimiento de embalado, dando como resultado la formación de un apilamiento de 21,1 bolsas/cm cuando se sometieron las bolsas apiladas a una fuerza de 267 kN. Estos ensayos confirman por tanto que someter apilamientos de bolsas con costura en L construidas según la presente divulgación a una fuerza de 267 kN forma un apilamiento que tiene más de 25 bolsas/cm, más de 30 bolsas/cm, e incluso más de 35 bolsas/cm.

Debido a la altura reducida de la bala de las bolsas de malla de nuevo tipo en comparación con una bala de bolsas cosidas en L de tricotado Raschel, fue posible almacenar más balas sobre un palé. Con fines de envío y almacenamiento, se considera que la altura máxima deseada de un palé y los artículos almacenados sobre el mismo es normalmente de aproximadamente 50 pulgadas (127 cm). Las balas de bolsas cosidas en L de tricotado Raschel de 10 lb se apilan normalmente sobre un palé en cuatro capas, conteniendo cada uno dos balas. Debido a la altura de bala reducida de las bolsas con costura en L de 10 lb de nuevo tipo producidas a partir del material de ultramalla A, pueden apilarse dos filas adicionales de balas sobre un palé hasta esencialmente la misma altura final. Por tanto, el mismo palé puede contener 12 balas de bolsas con costura en L de 10 lb de nuevo tipo en contraposición a solamente 8 balas de bolsas cosidas en L de 10 lb de tricotado Raschel tradicionales. Como resultado, pueden almacenarse 48.000 bolsas de 10 lb de nuevo tipo sobre un palé, en comparación con solamente 24.000 bolsas cosidas en L de 10 lb de tricotado Raschel de la técnica anterior. Puede enviarse y almacenarse un cincuenta por ciento más de bolsas en un volumen dado. Los requisitos de espacio de envío y almacenamiento se reducen de manera espectacular, reduciendo adicionalmente la huella de carbono de las bolsas. La tabla 4 confirma que se obtienen mejoras similares para las bolsas cosidas en L de 5 lb de ultramalla.

3. Bolsas de formación, llenado y sellado

Los materiales de ultramalla descritos en el presente documento, u otros materiales que tienen al menos algunas de las características de los materiales de ultramalla, también pueden usarse para producir bolsas multisustrato que tienen porciones tanto de hoja como de malla abierta con al menos una costura unida térmicamente. Aunque ahora se describirán realizaciones de bolsas de formación, llenado y sellado (FFS) que adoptan la forma de bolsas de formación, llenado y sellado vertical (VFFS) de cuatro paneles, al menos muchos de los conceptos comentados en el presente documento también son aplicables a otras bolsas de formación, llenado y sellado vertical, bolsas de formación, llenado y sellado horizontal (HFFS), y cualquier otra bolsa FFS multisustrato que tiene al menos una malla de sellado de costura de extremo y porciones de película unidas térmicamente entre sí.

Volviendo en primer lugar a las figuras 16-21 y a las figuras 16-18 en particular, una primera realización de una bolsa FFS 1.020 comprende una denominada bolsa VFFS de cuatro paneles que tiene lados frontal 1.022, trasero 1.024, izquierdo 1.026, y derecho 1.028 y extremos superior 1.030, e inferior 1.032. La bolsa se llena con artículos tales como productos agrícolas u otros productos alimenticios. El término "llena" tal como se usa en el presente documento no significa que todo el volumen interior de la bolsa deba estar ocupado por artículos. En efecto, en aplicaciones comerciales, una bolsa normalmente se "llena" hasta su peso nominal de artículos almacenados mientras que los artículos ocupan menos del 70%, y bastante a menudo menos del 50%, del volumen interior de la bolsa. Artículos que pueden almacenarse en estas bolsas pueden ser, por ejemplo, nueces, naranjas, patatas, cebollas, marisco (tal como gambas, mejillones o almejas), periódicos, bulbos de flores, judías secas o caramelos envueltos.

La bolsa 1.020 es generalmente cuadrada a lo largo de la mayor parte de su longitud cuando se llena con materiales, excepto cuando se pliega en los extremos superior e inferior 1.030 y 1.032 cuando se sellan entre sí los lados frontal y trasero opuestos 1.022 y 1.024 con los extremos de los lados izquierdo y derecho 1.026 y 1.028 intercalados entre los mismos. También podría ser rectangular o tener otra forma de la sección transversal poligonal y presentar muchas, si no todas, las características comentadas en el presente documento. Los lados izquierdo y derecho 1.026 y 1.028 se forman a partir de un material de malla abierta reforzado 1.100. Al menos un extremo de cada una de las superficies exteriores de los lados frontal y trasero 1.022 y 1.024 se forma al menos en parte a partir de un material de hoja 1.102 que se extiende a lo largo de la bolsa desde un extremo sellado de la bolsa. Ambos extremos de uno o ambos de los lados frontal y trasero pueden producirse a partir del material de hoja. En la realización ilustrada, el material de hoja se extiende por toda la longitud de los lados frontal y trasero. En la bolsa 1.020 de la realización ilustrada, el lado trasero 1.024 se forma en su totalidad a partir del material de hoja 1.102, y el lado frontal 1.022 de la bolsa 1.020 se forma a partir del material de malla abierta 1.100 revestido con el material de hoja 1.102.

Haciendo referencia a las figuras 20 y 21, el material de hoja 1.102 del lado frontal 1.022 de la bolsa 1.020 se extiende preferiblemente por toda la anchura del lado frontal 1.022, pero puede extenderse por menos de toda la anchura si se desea. Se termosella al material textil de malla 1.100 subyacente en sus bordes mediante costuras 1.034, 1.036 que son de aproximadamente ¼ de pulgada (0,64 cm) a 3/8 de pulgada (0,95 cm) de ancho. El lado trasero 1.024 de la bolsa 1.020 tiene dos costuras que se extienden verticalmente 1.038, 1.040 en las esquinas del mismo en las que el material de película 1.102 se solapa con los bordes del material textil de malla abierta 1.100. Ambas costuras 1.038, 1.040 comprenden costuras de solapamiento. Se cierra al menos el extremo inferior 1.032, posiblemente mediante cosido o sujeción pero más preferiblemente mediante unión térmica. En la realización ilustrada, ambos extremos superior e inferior 1.030 y 1.032 de la bolsa 1.020 se cierran mediante costuras unidas térmicamente. Estas costuras pueden adoptar la forma de costuras de aleta o piel 1.042, 1.044 formadas presionando juntas dos barras de sellado, también tal como se comenta más adelante. Podrían formarse alternativamente mediante otras costuras tales como costuras de solapamiento. Las costuras superior e inferior 1.042, 1.044 tienen normalmente una longitud L de aproximadamente 3/8 de pulgada (0,95 cm) a ½ de pulgada (1,27 cm). La bolsa 1.020 ilustrada tiene una capacidad de almacenamiento de una a tres lbs y es aproximadamente de 4 pulgadas (10,2 cm) de ancho por 10 pulgadas (25,4 cm) de alto. Sin embargo, los conceptos comentados en el presente documento son igualmente aplicables a bolsas más grandes o más pequeñas de diferentes proporciones.

El material de hoja 1.102 puede ser cualquier material de hoja que pueda unirse con calor a sí mismo y a otros materiales. Puede recibir preferiblemente marcas en su capa exterior. Podría bastar un material producido en su totalidad o en parte a partir de un material de película de resina sintética. Un material de ese tipo es un denominado laminado de PET que tiene una capa delgada de un material de poliéster de punto de fusión relativamente alto, que

5
10

sirve como superficie de impresión, laminado sobre una capa relativamente gruesa de un material de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) de punto de fusión relativamente bajo. El material de LLDPE se funde durante el procedimiento de unión con calor para sellar el material de película a materiales adyacentes. Un material preferido es aproximadamente de 3 mil (0,076 mm) de grosor. Sin embargo, tal como se comenta en más detalle más adelante, otros materiales de diferentes grosores se han sometido a ensayo de manera satisfactoria. También podrían usarse otros materiales de hoja.

15

El material de malla abierta 1.100 es de un tipo de ultramalla y, por tanto, se forma a partir de varios filamentos que se intersecan, al menos algunos de los cuales son filamentos compuestos formados a partir de un material compuesto que tiene una porción de "portador" de alto punto de fusión y una porción de "unión" de punto de fusión relativamente bajo. Puede adoptar la forma de uno de los materiales textiles no tejidos descritos generalmente con anterioridad junto con las figuras 1-7.

20

Pasando ahora a las figuras 22 y 23, las bolsas 1.020 pueden fabricarse en una máquina vertical de formación, llenado y sellado 1.050 que forma bolsas llenas de producto a partir de rollos 1.060 y 1.062 del material textil de malla abierta 1.100 y el material de hoja 1.102, respectivamente. La máquina 1.050 incluye un armazón 1.052, una estación de formación de sustrato 1.054, un dispensador de producto 1.056 y un conjunto de formación, llenado y sellado 1.058. La estación de formación de sustrato 1.054 forma una tira continua de un sustrato compuesto 1.200 a partir de rollos 1.060, 1.062 de malla y película. El conjunto de formación, llenado y sellado 1.058 recibe lotes de producto a partir del dispensador de producto 1.056 y forma simultáneamente bolsas 1.020 a partir del sustrato 1.200, llena esas bolsas 1.020 con el producto y sella los extremos de las bolsas formadas y llenas 1.020.

La estación de formación de sustrato 1.054 incluye rollos de extracción primero y segundo 1.060 y 1.062 para el material textil de malla abierta 1.100 y la película 1.102, respectivamente. El material textil de malla abierta 1.100 se bobina preferiblemente sobre el rollo en una tira continua 1.202 extendiéndose los filamentos de urdimbre a lo largo de la tira o en la dirección de la máquina. Los filamentos de urdimbre pueden extenderse en última instancia verticalmente en las bolsas acabadas. El segundo rollo de extracción 1.062 soporta un rollo del material de película laminado de PET, impreso con dos patrones de repetición adyacentes de marcas impresas situadas unas al lado de otras en alineación entre sí. Se proporciona una cortadora 1.064 aguas abajo del rollo de extracción 1.062 y puede hacerse funcionar para cortar la película 1.102 para dar dos tiras que portan marcas o bandas impresas 1.066, 1.068. Un sistema de rodillos de guiado y barras de guiado guía las bandas impresas 1.066, 1.068 y la tira continua 1.202 del material textil de malla abierta 1.100 al interior de un conjunto de formación de sustrato 1.070, en el que el borde de la primera banda impresa 1.068 se une térmicamente a un borde de la tira de malla 1.202, y la otra banda impresa 1.066 se une térmicamente a la superficie exterior de la tira de malla 1.202 en una relación separada con respecto a la primera banda impresa 1.068. Segmentos de estas bandas impresas 1.066, 1.068 forman en última instancia la parte trasera y la parte delantera de las bolsas acabadas, respectivamente. La unión térmica se realiza preferiblemente mediante un sistema de barras térmicas 1.072 y una platina 1.074 tal como se conoce generalmente en la técnica. Un sistema adecuado para cortar una película que porta marcas para dar dos bandas impresas y para unir térmicamente las bandas impresas a un sustrato se conoce, por ejemplo, a partir de la publicación internacional n.º WO 99/58323 concedida a Winiecke.

25

30

35

40

El sustrato resultante 1.200 se ilustra en la figura 24. Incluye una tira continua de material textil de malla 1.202 que tiene una banda impresa 1.066 revestida sobre una superficie exterior aproximadamente a media distancia entre bordes primero y segundo 1.204, 1.206 de la tira de malla 1.202. La banda impresa 1.066 se une térmicamente a la tira de malla 1.202 en costuras de solapamiento 1.208 y 1.210 que discurren paralelas a los bordes de la banda impresa 1.066. Un primer borde 1.212 de la otra banda 1.068 se une térmicamente al segundo borde 1.206 de la tira de malla 1.202 mediante una costura de solapamiento 1.214. Cuando el sustrato 1.200 se forma posteriormente como una bolsa, un segmento de la primera banda impresa 1.066 forma la superficie exterior del lado delantero de la bolsa, un segmento de la segunda banda impresa 1.068 forma el lado trasero de la bolsa, un segmento de una porción de malla 1.216 entre las bandas impresas primera y segunda 1.066 y 1.068 forma la pared lateral derecha de la bolsa, y un segmento de porción de malla 1.218 a la izquierda de la primera banda impresa 1.066 forma la pared lateral izquierda de la bolsa.

45

50

Debe observarse que no se necesita formar el sustrato 1.200 en la máquina vertical de formación, llenado y sellado 1.050. En vez de eso, puede formarse mediante equipos de conversión independientes ubicados o bien en la misma ubicación que la máquina vertical de formación, llenado y sellado 1.050 o bien en otra ubicación totalmente diferente. Formar opcionalmente el sustrato en una ubicación remota ofrecerá al fabricante de bolsas la opción de no tener que adquirir y gestionar múltiples rollos de diferentes tipos de materiales. También reducirá el gasto de capital asociado con la adquisición y el funcionamiento de la máquina vertical de formación, llenado y sellado porque la máquina no requerirá una estación de formación de sustrato.

55

Haciendo de nuevo referencia a la figura 22, el dispensador de producto 1.056 funciona para dispensar lotes de producto que se han pesado mediante un aparato de pesado informático (no mostrado) en el momento apropiado en

60

el ciclo de funcionamiento de la máquina 1.050. Se muestran aparatos de pesado informáticos adecuados que pueden realizar esta función en las patentes estadounidenses n.ºs 4.538.693 y 4.901.807, que se incorporan en el presente documento como referencia.

Haciendo referencia a las figuras 22 y 23, el conjunto de formación, llenado y sellado 1.050 incluye un tubo de formación vertical cuadrado 1.080 montado en el armazón 1.052 inmediatamente por debajo del dispensador 1.056, de tal manera que producto dispensado desde el dispensador 1.056 se recibe en el interior del tubo de formación vertical 1.080. Un reborde de formación 1.082 está fijado al armazón 1.052 adyacente a, pero separado de, un extremo superior del tubo de formación vertical 1.080. Pueden usarse otros tubos de formación poligonales o incluso tubos circulares u ovoides en lugar de un tubo de formación cuadrado. El reborde de formación 1.082 dirige el sustrato 1.200 alrededor del tubo de formación 1.080 para formar una estructura tubular generalmente cuadrada en la que el borde exterior de la banda impresa 1.068 se solapa con la superficie exterior del borde opuesto de la tira de material textil de malla 1.202. Una barra de sellado vertical 1.084 está soportada adyacente al extremo superior del tubo de formación vertical 1.080. La barra de sellado vertical 1.084 une térmicamente el borde solapado de la banda impresa 1.068 al borde exterior de la tira de material textil de malla 1.202 en la esquina del lado delantero de la bolsa acabada para formar una costura de solapamiento vertical, formando por tanto una funda generalmente tubular 1.087. Un par de correas de avance 1.086, 1.088 están ubicadas en lados opuestos del tubo de formación vertical 1.080 por debajo de la barra de sellado 1.084. Las correas 1.086, 1.088 se controlan selectivamente para orientar la funda 1.087 hacia abajo a lo largo del tubo 1.080 la longitud de una bolsa 1.020 para hacer avanzar una cantidad correspondiente del sustrato 1.200 y entrar en contacto con el reborde de formación 1.082 y permitir formar otra bolsa 1.020.

Un dispositivo de sellado y corte de extremo 1.090 está ubicado debajo del tubo 1.080. El dispositivo 1.090 incluye un par de barras de sellado térmicas opuestas 1.092, 1.094 que pueden moverse selectivamente una hacia la otra para comprimir horizontalmente la funda 1.087 por encima del nivel del producto en la bolsa llena para formar un sello de aleta que forma la costura superior lateral 1.042 en la bolsa 1.020 que contiene el producto y una costura inferior lateral 1.044 en la siguiente bolsa 1.020 que va a llenarse con los artículos. La costura se forma calentando las capas de unión de los diversos materiales para unir las tiras impresas primera y segunda 1.066, 1.068 entre sí y a las capas intermedias de tira de malla 1.202, generalmente tal como se observa en la figura 23. El dispositivo 1.090 también incluye una cuchilla (no mostrada) que corta la bolsa llena y sellada 1.020 del resto de la funda de sustrato 1.087 de tal manera que la bolsa llena y sellada 1.020 cae hacia abajo sobre un transportador 1.051 que aleja la bolsa llena y sellada 1.020 de la máquina 1.050.

Palas de refuerzo izquierda y derecha 1.096, 1.098 están provistas debajo de la abertura de descarga en el tubo 1.080 inmediatamente por encima del dispositivo de sellado y corte 1.090. Las palas se accionan mediante actuadores tales como cilindros neumáticos 1.097 y 1.099 para plegar el centro de los lados izquierdo y derecho 1.026 y 1.028 de la bolsa 1.020 entre los bordes de los lados delantero y trasero 1.022 y 1.024 justo antes del cierre de las barras de sellado 1.092, 1.094, formando así refuerzos en los lados de la bolsa 1.020. Las palas 1.096, 1.098 se retienen en esta posición durante la operación de calentamiento y sellado y se retraen simultáneamente con las barras de sellado del dispositivo de sellado y corte 1.090. La profundidad de los refuerzos varía con el recorrido de las palas de refuerzo 1.096, 1.098. En la realización ilustrada, los refuerzos se extienden hasta el centro o casi hasta el centro de la bolsa 1.020, tal como puede observarse en la vista desde abajo de la figura 20.

La naturaleza abierta relativamente ligera del material de ultramalla que forma el material de malla abierta 1.100 de la bolsa acabada 1.020, acoplado con la composición de sus filamentos, permite que la máquina vertical de formación, llenado y sellado 1.050 produzca costuras superior e inferior mejores a una velocidad mucho mayor de lo que sería posible de otro modo con materiales multisustrato anteriormente conocidos que tienen otros materiales de malla abierta. La naturaleza de esa costura puede apreciarse con referencia a la figura 19. El material de baja densidad de las diversas capas se funde durante el procedimiento de termosellado y fluye entre y alrededor de los filamentos de alta densidad. Esto da como resultado encapsulación al menos parcial de las porciones de portador de los filamentos de las capas de material de malla abierta mediante el material de baja densidad. De manera importante, también permite una unión de película a película significativa de las capas de película exterior 1.022 y 1.025 a través de las aberturas en las capas de malla 1.026 y 1.028. El material de ultramalla 1.100 también tiene unos coeficientes de fricción cinética relativamente bajos en comparación con algunos otros materiales de malla abierta, potenciando la capacidad de extraer sustratos que contienen ese material de malla a través de la máquina 1.050 a velocidades superiores sin resbalamiento. Los ensayos han mostrado que pueden fabricarse bolsas de VFFS multisustrato con una resistencia de costura que es muy superior a la presente en bolsas de la técnica anterior a una velocidad de 25 bolsas por minuto, o incluso 50 bolsas por minuto o más. Pueden fabricarse bolsas de VFFS multisustrato comparables que emplean CLAF® de calidad MS como material de malla abierta de sus sustratos a una velocidad de no más de aproximadamente 15-22 bolsas por minuto. A continuación se detallan ensayos que confirman estas conclusiones.

Haciendo de nuevo referencia a las figuras 16-18 y 27, la bolsa así formada, llena y sellada 1.020 es estéticamente agradable porque la tira de película del lado delantero 1.022 se encuentra de manera muy suave sobre la malla abierta subyacente ligera relativamente delgada de la capa 1.100 formada a partir de un material de ultramalla. Además, el material de malla abierta subyacente 1.100 tiene una mayor estabilidad dimensional que materiales textiles de malla tricotados y extruidos tradicionales. A diferencia de materiales textiles de malla tricotados y

extruidos anteriores usados en bolsas, la estabilidad del material de malla abierta 1.100, acoplada con la geometría de la bolsa en la que los refuerzos laterales de la bolsa poligonal se extienden casi hasta la línea central longitudinal de la bolsa, restringe los artículos en la bolsa a la forma de la bolsa. Por tanto, la bolsa 1.020 conserva su forma cuadrada, rectangular u otra forma poligonal después de llenarse con artículos. El grado deseado de refuerzo puede variar, por ejemplo, con los tamaños de bolsa. De manera general, se necesitan refuerzos menos profundos para lograr estabilidad dimensional en bolsas más grandes. La bolsa 1.020 puede incluso mantenerse erguida y conservar generalmente su forma.

La estabilidad dimensional superior de bolsas formadas, llenas y selladas construidas tal como se comenta en el presente documento permite que las bolsas dadas a conocer conserven su altura y forma en la sección transversal deseadas notablemente bien aunque se llenen con productos. Una bolsa 1.020 construida tal como se comentó anteriormente en relación con las figuras 16-21 usando el material de "ultramalla A" como material de malla se muestra después de haberse formado, llenado y colocado sobre una superficie plana tal como una mesa. Los ensayos han mostrado que, cuando se llena esa bolsa hasta su peso nominal con artículos y se coloca sobre una superficie plana, conserva un porcentaje alto de su altura inicial. La altura inicial, H_i , tal como se define en el presente documento, es la distancia vertical entre la superficie inferior de la bolsa hasta la ubicación que formará la superficie interior superior después de sellarse la bolsa, tal como se mide justo antes de llenarse la bolsa con artículos durante el procedimiento de formación y llenado. Esa altura puede medirse o al menos estimarse con un nivel razonable de precisión durante el procedimiento de formación y llenado midiendo la distancia desde la parte inferior de la bolsa hasta el extremo de parte inferior del tubo llenado (véanse las figuras 22 y 23) antes de introducir artículos en la bolsa. La altura final, H_f , tal como se define en el presente documento, es la distancia vertical entre la superficie inferior de la bolsa hasta la parte superior de los artículos dentro de la bolsa, después de haberse formado la bolsa, llenado con artículos y colocado sobre una superficie sin estar soportada por arriba o por los lados. Esta altura final también puede considerarse la altura eficaz final de la bolsa dado que el área interior de la bolsa por encima del producto se desperdicia efectivamente. Los ensayos han revelado que la altura final H_{F1} de bolsa 1.020 es al menos el 35% de la altura inicial. De hecho, se ha encontrado que la altura final H_{F1} es de más del 50%, e incluso más del 60% de la altura inicial H_i de la bolsa.

Los efectos beneficiosos de esta estabilidad dimensional superior pueden apreciarse con referencia a la figura 27, en la que se muestra la bolsa 1.020 al lado de bolsas formadas, llenas y selladas 1.021 y 1.023 de la técnica anterior. La bolsa 1.021 tal como se produce a partir de un material textil de malla sintético, tricotado, de red tubular comercialmente disponible de GIRO GH S.A. de Badalona, España, con el nombre comercial GIRO®. La bolsa 1.023 se formó a partir de un material textil de red extruido comercialmente disponible de Conwed Global Netting Solutions, Mineápolis, MN, con el nombre comercial VEXAR®. La figura 27 demuestra que las alturas H_f y H_{F1} de las bolsas 1.021 y 1.023 son mucho menores que la altura final H_f de una bolsa producida según la presente divulgación. Las bolsas 1.021 y 1.023 "se desploman" en gran medida, mientras que no hay prácticamente nada de desplome de una bolsa construida según la presente divulgación.

Se calcularon numéricamente las características de retención de altura representadas visualmente en la figura 27 y se registraron para una muestra de la nueva bolsa. Las bolsas producidas a partir de los materiales tanto GIRO® como VEXAR® fueron bolsas de 2 lb que contenían naranjas clementinas. La nueva bolsa era una bolsa de 3 lb construida tal como se comenta en el presente documento en relación con las figuras 16-21 y que tenía el material de "ultramalla A" como material de malla abierta. Para cada bolsa, se midieron y se registraron las alturas inicial y final H_i y H_f , y se calculó y se registró el porcentaje de retención de altura $(H_f/H_i) \times 100$. No se pensó que las diferencias en la capacidad nominal y la naturaleza de los artículos almacenados entre la bolsa de estilo nuevo y las bolsas de la técnica anterior afectarían significativamente al porcentaje de retención de altura. Los resultados se presentan en la tabla en la tabla 5 a continuación en la que las diversas bolsas se identifican mediante el material de malla contenido en la bolsa:

TABLA 5: RETENCIÓN DE ALTURA DE BOLSA DE FFS

Tipo de malla	Altura de bolsa inicial (cm)	Altura de bolsa final (cm)	Retención de altura (%)
Tricotado circular GIRO®	36,8	8,9	24
Red extruida VEXAR®	35,7	8,9	24
Ultramalla A	34,9	22,9	66

Las medidas registradas en la tabla 5 confirmaron que las bolsas multisustrato construidas usando un material de ultramalla mostraron una retención de altura drásticamente mejorada con respecto a bolsas tricotadas circulares y de red extruida de la técnica anterior.

La estabilidad dimensional de la bolsa 1.020 también se refleja por su alta estabilidad perimétrica. "Estabilidad perimétrica" tal como se usa en el presente documento se refiere a la capacidad de una bolsa para mantener una forma en la sección transversal constante y un valor perimetral constante a lo largo de al menos una porción sustancial de la longitud de la bolsa después de llenarse y colocarse sobre una superficie de una manera no soportada, es decir, sin soportarse de otro modo por arriba o por los lados. Es otra medida del "desplome". Cualquier bolsa de VFFS tendrá un diámetro inicial D_i y un perímetro inicial resultante que coinciden esencialmente con los del tubo a partir del cual se forma, y ese diámetro D_i será relativamente uniforme a lo largo de al menos la mayor parte

de la longitud de la bolsa. Una bolsa con alta estabilidad perimétrica mostrará poco desplome y, por tanto, tendrá un diámetro máximo final D_F que es relativamente próximo al diámetro máximo inicial de la bolsa, que puede suponerse que es el mismo que el diámetro del tubo de formación en la máquina de VFFS. Este es el caso con la bolsa 1.020 construida usando el material de ultramalla A, en el que $D_F/D_I \times 100$ es de al menos el 70% e incluso el 90% o incluso más. En cambio, $D_F/D_I \times 100$ para las bolsas de la técnica anterior producidas a partir del material tricotado circular GIRO® y materiales de red extruida VEXAR® de la técnica anterior son normalmente menores del 50%.

El material de ultramalla también ofrece una excelente ventilación de los artículos almacenados en la bolsa. La resistencia de costura superior de la bolsa 1.020 permite producir bolsas más grandes y/o de mayor capacidad. La capacidad para formar las costuras rápidamente y extraer el sustrato a través de la máquina permite formar y llenar las bolsas a altas velocidades.

En la figura 25 se muestra una configuración de bolsa 1.220 alternativa. La bolsa 1.220 es idéntica a la bolsa 1.020 de las figuras 16-21 en todos los aspectos excepto por el hecho de que el lado delantero 1.222 se forma únicamente a partir de una tira de película termoplástica 1.202 en contraposición a una tira de película termoplástica que reviste un material textil de malla abierta. Obsérvese la porción en la sección que deja ver el interior 1.223 en la figura 25. Un sustrato 1.300 para realizar esa bolsa, mostrado en la figura 26, consiste en dos tiras separadas 1.316 y 1.318 de un material de ultramalla que están unidas entre sí mediante dos bandas impresas 1.266, 1.268. La banda impresa 1.266 actúa como puente en el hueco entre las dos tiras separadas 1.316 y 1.318. Haciendo de nuevo referencia a la figura 25, el lado trasero 1.224 y los lados izquierdo y derecho reforzados 1.226 y 1.228 son idénticos a los lados correspondientes 1.024, 1.026, y 1.028 de la bolsa 1.020 de la primera realización. Los sellos en los extremos opuestos de las costuras superior e inferior 1.242, 1.244 también son idénticos a los de la bolsa de la primera realización a lo largo de al menos la mayor parte de su longitud.

La bolsa 1.220 de la figura 25 también tiene orificios para dedos separados horizontalmente 1.250, 1.252, formados a través de la bolsa desde la parte delantera hasta la parte trasera entre dos costuras separadas 1.242, 1.242' cerca de la parte superior de la bolsa, para permitir soportar la bolsa al menos en parte insertando los dedos a través de los orificios. Los orificios 1.250, 1.252 pueden perforarse a través de la bolsa mediante punzones montados en, o que funcionan de otro modo en combinación con, el dispositivo de sellado y corte 1.090 de la máquina de formación, llenado y sellado 1.050 o mediante otros equipos totalmente diferentes. Con el fin de eliminar la necesidad de gestionar piezas brutas o tapones que se producirían eliminando la totalidad del material de los orificios perforados, preferiblemente se perforan los orificios dejando solapas. La bolsa 1.020 de las figuras 16-21 también puede formarse con orificios para dedos, si se desea.

Ejemplos

La superioridad de la resistencia de costura lograda mediante el uso del sustrato descrito anteriormente se confirmó mediante diversas series de ensayos diseñados para repetir los sellos de extremo formados a partir de costuras de aleta en una bolsa. Excepto según se indique lo contrario, el material sometido a ensayo comprendía una tira de 1 pulgada (2,54 cm) de anchura de un material textil en capas compuesto por capas exteriores opuestas primera y segunda del material de película de PET anteriormente descrito y cuatro capas intermedias del "material de ultramalla" que representaban la zona con refuerzos en los extremos de una bolsa de cuatro paneles con refuerzos. La composición del material de ultramalla varió de un ensayo a otro. Después se sujetaron estas tiras de material entre dos barras térmicas, diseñadas para simular las barras de sellado de una máquina vertical de formación, llenado y sellado, a una presión de sujeción de 700-710 kPa durante periodos de tiempo o "tiempos de permanencia" específicos. Los tiempos de permanencia variaron de un ensayo a otro. Posteriormente se tiró de la costura tirando de los materiales unidos desde arriba y desde abajo hasta que la costura falló, y la fuerza máxima aplicada y el tiempo requerido para alcanzar esa fuerza después de aplicarse inicialmente la fuerza. Ahora se describirán cada una de estas series de ensayos y las conclusiones extraídas de las mismas.

Serie de ensayos 1 - Malla Co-Ex/HDPE, 10 mm

En esta serie de ensayos, se sometió a ensayo un sustrato que tenía un material de ultramalla en forma de un material textil no tejido del tipo ilustrado de manera general en las figuras 4-7 anteriores. El material textil tenía una densidad de 20 g/m² y consistía en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanqueaban dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de urdimbre se extendían en paralelo a la dirección de la máquina. Los filamentos de trama se extendían a ángulos incluidos de aproximadamente 40° con relación a la dirección transversal a la máquina. Por tanto, cada filamento se extendía a ángulo de aproximadamente 20° con relación a la dirección transversal a la máquina. Cada filamento de trama estaba formado a partir de una franja de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tenía una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno lineal de baja densidad LLDPE. Se estiró la franja a una razón de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el material textil, tras lo cual el filamento compuesto tenía un grosor de aproximadamente 0,03 mm y una anchura de aproximadamente 1,5 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa estaban separados 10 mm. El material textil era un material textil alternante en el que los filamentos de urdimbre de la capa inferior estaban separados aproximadamente a media distancia entre los filamentos de urdimbre de la capa superior, conduciendo a una separación de filamentos de urdimbre dentro del material textil de aproximadamente 5 mm. Cada filamento de capa de trama tenía un grosor de aproximadamente

0,04 mm y una anchura de aproximadamente 1,5 mm. Se sometieron a ensayo tres muestras en condiciones que se resumen en la tabla 6 a continuación:

5 TABLA 6: MALLA CO-EX/HDPE, 10 MM, CARACTERÍSTICAS DE SELLADO

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de permanencia (s)	Fuerza máx. (N)	Tiempo hasta fuerza máx. (s)
1	149	0,75	6,6	0,68
2	149	0,75	6,2	0,46
3	149	0,25	8,0	0,62

Esta serie de ensayos revela que formar bolsas en las condiciones de funcionamiento de calor y tiempo de permanencia requeridas para formar sellos aceptables en un sustrato que tiene un material de ultramalla como porción de malla produjo un sello muy resistente. El tiempo requerido para alcanzar la fuerza máxima, que sirvió como medida de lo rápidamente que se formó la costura, era más que aceptable. De manera inesperada, durante el ensayo n.º 3 se descubrió que reducir el tiempo de permanencia hasta tan sólo 0,25 segundos produjo en realidad un sello más resistente de 8,0 N.

10 Serie de ensayos 2 – Apilamiento Co-Ex/Co-Ex, 8 mm

El material de malla abierta del sustrato de la serie de ensayos 2 tenía una construcción similar al mostrado en las figuras 1-3. Consistía en un material de ultramalla formado a partir de dos filamentos de urdimbre alineados o “apilados” que flanqueaban filamentos de trama cruzados. Tanto los filamentos de urdimbre como los filamentos de trama eran filamentos de tres capas coextruidos del tipo descrito anteriormente en relación con la serie de ensayos 1. Los filamentos de urdimbre estaban separados unos de otros 8 mm. Los resultados de los ensayos se resumen en la tabla 7 a continuación:

15 TABLA 7: APILAMIENTO CO-EX, 8 MM, CARACTERÍSTICAS DE SELLADO

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de permanencia (s)	Fuerza máx. (N)	Tiempo hasta la fuerza máx. (s)
1	149	0,25	5,5	0,48
2	149	0,17	4,5	0,22
3	149	0,10	3,7	0,35
4	143	0,10	5,5	0,39
5	138	0,10	6,6	0,45
6	138	0,10	6,6	0,38

Estos ensayos revelaron que las resistencias de costura de aleta excelentes proporcionales a las observadas en la serie de ensayos 1 se obtuvieron a tiempos de permanencia incluso menores y temperaturas reducidas. Poder producir costuras de estas altas resistencias con tiempos de permanencia del orden de tan sólo 0,10 segundos permitirá fácilmente la producción de bolsas formadas, llenas y selladas verticales en la máquina descrita anteriormente a velocidades de más de 50 bolsas por minuto.

20 Serie de ensayos 3 - Malla Co-Ex/HDPE, 10 mm

Serie de ensayos 3 - Malla Co-Ex/HDPE, 10 mm

En la serie de ensayos 3, se sometió a ensayo el mismo material de ultramalla sometido a ensayo en la serie de ensayos 1 a temperaturas reducidas y tiempos de permanencia reducidos. Los resultados se resumen en la tabla 8:

25 En la serie de ensayos 3, se sometió a ensayo el mismo material de ultramalla sometido a ensayo en la serie de ensayos 1 a temperaturas reducidas y tiempos de permanencia reducidos. Los resultados se resumen en la tabla 8:

TABLA 8: MALLA CO-EX/HDPE, 10 MM, CARACTERÍSTICAS DE SELLADO

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de permanencia (s)	Fuerza máx. (N)	Tiempo hasta la fuerza máx. (s)
1	149	0,10	6,6	0,28
2	132	0,10	6,6	0,42
3	132	0,10	6,2	0,39
4	127	0,10	1,8	0,27

De manera inesperada, se observó que se encontraron sellos de aleta muy resistentes que tenían fuerza de fallo de más de 6,0 N a un tiempo de permanencia de tan sólo 0,10 segundos a temperaturas de tan sólo 132°C. Sólo se observó una reducción significativa de la resistencia de costura a temperaturas por debajo de 130°C.

30 Serie de ensayos 4 – Malla Co-Ex/HDPE previamente etiquetada, 10 mm

El sustrato sometido a ensayo en esta serie de ensayos era idéntico al material de ultramalla que se sometió a ensayo en las series de ensayos 1 y 3 anteriores, excepto por el hecho de que el sustrato se “etiquetó previamente” con un material laminado de PET 3,0 que tenía un grosor de 3,0 mil (0,076 mm). Es decir, se unieron las tiras de material de película al material de ultramalla usando equipos de conversión independientes en lugar de en los equipos de conversión usados en la máquina vertical de formación, llenado y sellado descrita anteriormente. Los resultados de los ensayos se resumen en la tabla 9 a continuación:

35 El sustrato sometido a ensayo en esta serie de ensayos era idéntico al material de ultramalla que se sometió a ensayo en las series de ensayos 1 y 3 anteriores, excepto por el hecho de que el sustrato se “etiquetó previamente” con un material laminado de PET 3,0 que tenía un grosor de 3,0 mil (0,076 mm). Es decir, se unieron las tiras de material de película al material de ultramalla usando equipos de conversión independientes en lugar de en los equipos de conversión usados en la máquina vertical de formación, llenado y sellado descrita anteriormente. Los resultados de los ensayos se resumen en la tabla 9 a continuación:

TABLA 9: MALLA CO-EX/HDPE PREVIAMENTE ETIQUETADA, 10 MM, CARACTERÍSTICAS DE SELLADO

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de permanencia (s)	Fuerza máx. (N)	Tiempo hasta la fuerza máx. (s)
1	149	0,10	5,6	0,32
2	149	0,10	11,0	0,57
3	149	0,10	6,0	0,35
4	149	0,10	5,4	0,45

Estos ensayos confirmaron que pueden obtenerse resistencias de costura proporcionales a las comentadas anteriormente con sustratos previamente etiquetados a velocidades de producción de bolsas proporcionales a las comentadas anteriormente en relación con la serie de ensayos 1 y 3.

5 4. Bolsas multisustrato

Tal como se indicó anteriormente, los materiales de malla abierta descritos en el presente documento pueden usarse para realizar las porciones de malla de bolsas multisustrato que tiene porciones tanto de película como de malla abierta. Las "bolsas multisustrato" son bolsas que tienen paredes laterales primera y segunda opuestas en las que al menos una parte sustancial de una de las paredes laterales se produce a partir de un material de malla abierta y al menos una parte sustancial de la otra pared lateral se produce a partir de un material de hoja. Las paredes laterales primera y segunda pueden sellarse directamente entre sí o pueden interconectarse mediante paredes laterales adicionales que abarcan huecos entre las paredes laterales primera y segunda.

Pasando ahora a las figuras 28-35 e inicialmente a las figuras 28-30 en particular, una bolsa 2.020 construida en parte a partir de un material de malla abierta comprende una bolsa s que tiene caras delantera y trasera 2.022 y 2.024, bordes izquierdo 2.026 y derecho 2.028, y extremos superior 2.030 e inferior 2.032. Las caras coincidentes de los bordes laterales 2.026 y 2.028 están formadas a partir de costuras de aleta unidas, pero pueden formarse a partir de costuras de solapamiento u otras. Al menos una porción sustancial de la primera pared lateral 2.022 de la bolsa 2.020 se forma a partir de una tira 2.034 de un material de malla abierta. Puede proporcionarse una tira de refuerzo 2.036 en el borde superior de la primera pared lateral 2.022 para reforzar los bordes superiores de las costuras laterales 2.026, 2.028, impidiendo así que las costuras 2.026, 2.028 se separen durante una operación de llenado de bolsa y posterior manipulación.

Haciendo ahora referencia a las figuras 28-30, la segunda pared lateral 2.024 de la realización ilustrada está formada totalmente por un material de hoja. Alternativamente, puede proporcionarse una tira de malla dentro de la segunda pared lateral de la bolsa entre los extremos superior e inferior 2.030 y 2.032. Como aún otra alternativa, la porción inferior completa de la segunda pared lateral 2.024 puede formarse como el mismo material de malla abierta que, o uno diferente de, la primera pared lateral 2.022, y la porción superior puede formarse por un material de hoja. En este caso, las paredes laterales primera y segunda pueden tener al menos generalmente la misma construcción. Independientemente de la construcción de la segunda pared lateral 2.024, pueden formarse orificios de ventilación o respiraderos 2.025 en el material de hoja, si se desea.

Uno o más de los materiales de ultramalla del tipo descrito en la sección 1 anterior, incluyendo, pero sin limitarse a, uno o más de los materiales ilustrados en las figuras 1-7, es adecuado para el material de malla.

La tira de película que forma la segunda pared lateral 2.024 se forma a partir de un material de hoja, tal como un material de película. Un material de película de este tipo se forma al menos en parte a partir de un material de película de resina sintética, tal como polietileno o polipropileno, de los cuales hay numerosos tipos comercialmente disponibles. Un ejemplo es una película de tres capas coextruida que tiene una capa exterior formada a partir de LLDPE, una capa central formada a partir de una mezcla de LLDPE, y una capa interior formada a partir de un LLDPE de primera calidad. La película puede convertirse fácilmente en bolsas usando equipos de fabricación de bolsas existentes y puede gestionarse bien mediante máquinas de llenado de bolsas existentes. También cumple con la FDA para el contacto directo con alimentos. También puede tintarse o colorearse según se desee y puede recibir marcas impresas sobre su superficie exterior. Otra película de ejemplo es LDPE de 2,25 mil (0,057 mm) con un aditivo de EVA.

El grosor de la película variará con el tipo de película y la aplicación prevista, incluyendo el tamaño de la bolsa en la que se pretende usar la película. Para una película coextruida de tres capas del tipo descrito anteriormente, la película tendrá normalmente un grosor de aproximadamente 1,35 mil (0,034 mm) a 1,5 mil (0,38 mm) para una bolsa de 5 lb y de aproximadamente 1,65 mil (0,042 mm) a aproximadamente 1,75 mil (0,44 mm) para una bolsa de 10 lb.

Las dimensiones horizontales y verticales particulares de las paredes laterales 2.022, 2.024, así como sus grosores, se determinan normalmente basándose en el peso y tamaño previstos de productos agrícolas que van a envasarse en la bolsa mediante maquinaria de envasado de productos agrícolas automática. Debe observarse que en la técnica se hace generalmente referencia a "tamaños" de bolsa en cuanto a su capacidad de almacenamiento en lb. Por tanto, una "bolsa de 5 lb" de un estilo dado es una que está dimensionada para contener 5 lb (2,27 kg) de un artículo o tipo de artículo particular. La siguiente representación proporciona dimensiones a modo de ejemplo para diversos tamaños de bolsa:

<u>PESO DE PRODUCTO AGRÍCOLA</u>	<u>DIMENSIÓN DE PARED DE BOLSA</u>
2 lb (0,91 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 16 pulgadas (40,6 cm)
3 lb (1,4 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 16 pulgadas (40,6 cm)
4 lb (1,8 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 18 pulgadas (45,7 cm)
5 lb (2,3 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 18 pulgadas (45,7 cm)
10 lb (4,5 kg)	11,5 pulgadas (26,7 cm) por 23 pulgadas (58,4 cm)

Las costuras laterales verticales 2.026, 2.028 pueden ser de cualquier anchura deseada dependiendo de la resistencia de retención deseada para la bolsa 2.020 a lo largo de sus costuras laterales verticales. Anchuras del orden de 3/8 de pulgada (0,95 cm) a 5/8 de pulgada (1,59 cm) son típicas. La unión de las paredes laterales 2.022 y 2.024 en las costuras 2.028 puede realizarse mediante cualquier técnica de unión o sellado adecuada, tal como calor, adhesivo, sellante o similares, usando cualquiera de varias máquinas de fabricación de bolsas existentes. Se prefiere la unión térmica.

Haciendo referencia a las figuras 31 y 35, la parte inferior de la pared lateral de película 2.024 se extiende más allá de la parte inferior de la pared lateral de malla 2.022 para formar una solapa 2.046 que se pliega hacia atrás sobre la superficie exterior de la pared lateral de malla 2.022 formándose un pequeño hueco 2.048 entre el borde inferior de la tira de malla 2.034 y la parte inferior 2.032 de la bolsa 2.020. La solapa 2.046 se une térmicamente a la tira de malla 2.034 para formar una costura de solapamiento inferior que se extiende horizontalmente 2.050. Como resultado, la parte inferior 2.032 del interior de la bolsa 2.020 se forma a partir de un pliegue en la pared lateral de película 2.024 en vez de a partir de una costura. La longitud de la solapa 2.046 y el grado en el que solapa la tira de malla 2.034 puede variar con la aplicación prevista y preferencia del fabricante. En la realización ilustrada, la longitud de la solapa 2.046, desde el borde inferior 2.032 de la bolsa 2.022 hasta la parte superior de la solapa 2.046, es de aproximadamente 3,5 pulgadas (8,9 cm). Solapa la tira de malla en aproximadamente 1,25 pulgadas (3,2 cm).

Alternativamente, la tira de malla 2.234 puede extenderse hasta casi la parte inferior de la bolsa 2.220 tal como se observa en la figura 31B o puede extenderse incluso más hacia arriba por la cara delantera de la bolsa 2.220 de lo que se ilustra en la figura 31. La bolsa 2.220 de la realización de la figura 31B es por lo demás idéntica a la bolsa de las figuras 28-31 y 32-35. Por tanto, los elementos de esta realización se designan mediante los mismos números de referencia que los elementos de la realización de las figuras 28-31 y 32-35, incrementados en 100. Se usa la misma técnica de incremento en todo el documento para designar porciones correspondientes de las diversas realizaciones.

Proporcionar al menos la parte inferior de extremo de la bolsa a partir de una bolsa de película de resina plegada refuerza considerablemente la bolsa 2.020 y reduce sustancialmente las posibilidades de fallo durante una operación de llenado de bolsa y posterior manipulación porque los artículos que caen en la bolsa impactan contra el pliegue relativamente fuerte en contraposición a una costura relativamente débil. Sin embargo, esta configuración de parte inferior particular no es crítica. Por ejemplo, también pueden usarse costuras de tipo nivelado más convencionales del tipo dado a conocer, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 3.554.368 o costuras de tipo cordón del tipo dado a conocer, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 3.123.279.

Pueden formarse orificios de aro 2.040 en una extensión de una de las paredes laterales para permitir colgar la bolsa 2.020 con pasadores de aro de equipos de llenado de bolsas con productos agrícolas automáticos disponibles comercialmente, disponibles, por ejemplo, de Ag-Pak, Inc. de Gasport, NY o Volm Companies de Antigo, WI. Los orificios de aro 2.040 deben disponerse para actuar conjuntamente con pasadores de aro para permitir suspender la bolsa 2.020 en una máquina de envasado de productos agrícolas automática a medida que se llena con productos agrícolas u otros productos. El tamaño, ubicación y número de los orificios de aro 2.040 se basan en la naturaleza de la máquina de llenado de bolsa particular con la que van a usarse las bolsas. Un orificio de aro típico tiene aproximadamente 5/8 de pulgada (1,6 cm) de diámetro. El lado de la bolsa que está opuesto al lado que porta orificios de aro se considera habitualmente el lado delantero de la bolsa porque ese lado está orientado hacia fuera cuando está llenándose la bolsa. En la realización ilustrada en la que la pared lateral de malla 2.022 forma la parte delantera de la bolsa 2.020, los orificios de aro 2.040 están formados en una porción 2.039 de la pared lateral de película 2.024 que se extiende por encima de la parte superior de la tira de refuerzo 2.036 (véanse las figuras 28, 29 y 35). La porción 2.039 también puede formarse o bien a partir de una tira independiente o bien de manera solidaria con el resto de la pared lateral de película 2.024. Alternativamente, haciendo referencia a la figura 31A, los orificios de aro 2.140 también pueden formarse en la tira de refuerzo 2.136, en cuyo caso la tira de refuerzo 2.136 se extenderá preferiblemente por encima de la parte superior de la pared lateral de película 2.124 de la bolsa 2.120.

Haciendo de nuevo referencia a la bolsa de las figuras 28-30, pueden cortarse hendiduras o guías 2.042 por encima de los orificios de aro 2.040 para ayudar a la retirada de la bolsa 2.020 a partir de los pasadores de aro de la máquina de llenado una vez llena la bolsa 2.020.

Los orificios de aro 2.040 pueden eliminarse totalmente si la bolsa 2.020 va a llenarse manualmente o mediante equipos de embolsado que carecen de pasadores de aro. En vez de, o además de, tener orificios de aro, la parte superior de una bolsa 2.320 puede formarse con fundas de extracción 2.360, 2.362 tal como se observa en la figura 31C. Cada una de las fundas de extracción 2.360 y 2.362 de la realización se forma a partir de una película de resina sintética comparable a la de la pared lateral trasera 2.324. Las fundas pueden formarse de manera solidaria con la tira de película de la pared 2.324 y la tira de refuerzo 2.336, respectivamente, o pueden unirse térmicamente o fijarse de otro modo a los extremos superiores de esas tiras. Cada funda de extracción 2.360, 2.362 se forma plegando una extensión de la tira de resina asociada hacia abajo y hacia fuera para formar un pliegue. Se retiene una cinta o banda de extracción 2.364, 2.366 en cada una de las fundas de extracción 2.360, 2.362. Se unen o sellan porciones de extremo de cada banda de extracción 2.364, 2.366 dentro de la funda asociada 2.360, 2.362. Puede accederse a las bandas de extracción 2.364, 2.366 mediante muescas o aberturas (no mostradas) en las porciones centrales de las fundas de extracción 2.360, 2.362 y se tira de las mismas para cerrar la bolsa 2.320 en su parte superior.

La tira de refuerzo 2.036 puede formarse a partir de cualquiera de varios materiales de hoja. Preferiblemente se forma a partir del mismo material que la pared lateral trasera 2.024. Haciendo referencia a las figuras 28, 29, 31, 33 y 35, la tira de refuerzo 2.036 tiene una longitud horizontal que es igual a la anchura de la bolsa 2.020, una anchura vertical W , un borde superior, un borde inferior y un par de bordes laterales. La tira de refuerzo 2.036 se solapa con la superficie exterior de un borde superior de la tira de malla 2.034 de la bolsa lo suficientemente como para permitir unir la tira de refuerzo 2.036 a la tira de malla 2.034 mediante una costura horizontal superior 2.060 situada muy por debajo del borde superior de la tira de refuerzo pero situada muy cerca del borde superior de la tira de malla 2.034. (Alternativamente puede situarse entre las paredes 2.022 y 2.024, en cuyo caso se enganchará con la superficie interior de la tira de malla 2.034). No se necesita que la anchura vertical del solapamiento sea más larga de lo necesario para permitir la formación de una unión adecuada entre la tira de refuerzo 2.036 y la pared lateral de malla 2.022. Dado que las costuras tienen normalmente del orden de $\frac{1}{2}$ de pulgada (1,27 cm) a $\frac{3}{8}$ de pulgada (1,0 cm) de anchura, no se necesita que la anchura del solapamiento tenga significativamente más de $\frac{3}{8}$ de pulgada (1,0 cm) a $\frac{1}{2}$ de pulgada (1,3 cm). Sin embargo, debe observarse que la anchura de solapamiento puede ser considerablemente mayor sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Un solapamiento más ancho permite la impresión de marcas en la porción superior del lado de malla de la bolsa. En la realización ilustrada de una bolsa para productos agrícolas de 5 lb, la tira de refuerzo 2.036 se extiende aproximadamente $5\frac{1}{2}$ pulgadas (14,0 cm) por encima de la tira de malla 2.034. La longitud expuesta de la tira de malla 2.034, entre la parte inferior de la tira de refuerzo 2.036 y la parte superior del pliegue 2.046, es de aproximadamente 8 pulgadas (20,3 cm).

Haciendo una vez más referencia a los dibujos de la bolsa de las figuras 28-31 y 32-35, y particularmente a la figura 34, el material de malla abierta usado en la bolsa 2.020 se forma a partir de capas tanto de trama como de urdimbre de un material coextruido tal como se describió anteriormente en relación con las figuras 4-7. Los filamentos de trama cruzan a un ángulo incluido α de aproximadamente 25° - 35° con relación a la dirección vertical o transversal a la máquina, o, y más normalmente, de aproximadamente 30° . Por tanto, cada filamento individual se extiende formando un ángulo agudo de aproximadamente $7,5^{\circ}$ - 10° con relación a la dirección transversal a la máquina. Cada rombo del patrón tiene una anchura " W " de aproximadamente 38 a 42 mm y, más normalmente de aproximadamente 40 mm y una altura " H " de aproximadamente 16 a 18 mm y, más normalmente, de aproximadamente 17 mm. Los filamentos de urdimbre tienen una configuración "alternante" tal como se describió anteriormente estando los filamentos de cada capa separados unos de otros aproximadamente 8 mm, proporcionando una separación de filamento a filamento de aproximadamente 4 mm cuando se observa a través de la profundidad del material textil.

Pasando ahora a las figuras 36 y 37, se muestra una bolsa 2.420 que se construye usando un material textil de malla abierta alternativo que es generalmente el mismo que el material de malla abierta descrito anteriormente en relación con las figuras 28-31 y 35. La altura H , la anchura W y el ángulo incluido α de los rombos formados por los filamentos de trama que se cruzan son iguales que los dados a conocer en relación con la figura 34. Las capas de urdimbre alternantes del material textil están separadas aproximadamente 4 mm a lo largo de la mayor parte de la longitud de la tira cuando se observa a través de la profundidad del material textil. Sin embargo, se proporcionan filamentos o hebras adicionales en los extremos de la tira de malla 2.434 en las costuras horizontales inferior y superior 2.450 y 2.460 en las que la tira de malla 2.434 se solapa por, y se sella a, la solapa de la pared lateral de película y tira de refuerzo 2.436, respectivamente. En estas zonas, se duplica el número de filamentos de urdimbre de modo que la separación entre filamentos adyacentes, cuando se observa a través de la profundidad de la tira de material textil de malla 2.434, se reduce desde aproximadamente 4 mm hasta aproximadamente 2 mm, aumentando el área superficial disponible para la unión y aumentando la resistencia de costura en la parte superior y la parte inferior de la tira de malla 2.434.

Tal como se mencionó anteriormente en relación con la discusión del material de ultramalla, los ángulos y dimensiones de los rombos formados por los filamentos de trama que se cruzan pueden optimizarse para la aplicación deseada. Con el fin de destacar este hecho, en las figuras 38 y 39 se ilustra otra construcción alternativa de una bolsa 2.520. La bolsa 2.520 es idéntica a la bolsa 2.420 de las figuras 36 y 37 (incluyendo proporcionar filamentos de urdimbre adicionales en las zonas de las costuras 2.550 y 2.560) excepto por el hecho de que los filamentos de trama de la tira de material textil de malla abierta 2.534 se extienden a un ángulo menor con relación a

la dirección de la máquina, proporcionando una estructura de malla ligeramente más abierta y mejorando la visibilidad y ventilación al tiempo que se reduce posiblemente la resistencia de costura. Los filamentos de trama cruzan a un ángulo incluido α de aproximadamente 40°-50° con relación a la dirección vertical o transversal a la máquina y, más normalmente, de aproximadamente 46°. Por tanto, cada filamento individual se extiende a un ángulo de 20°-25° con relación a la dirección transversal a la máquina. Cada rombo del patrón tiene una anchura de aproximadamente 38 a 42 mm y, más normalmente de aproximadamente 40 mm y una altura de aproximadamente 11 a 13 mm y, más normalmente, de aproximadamente 12 mm.

Datos experimentales

Se han construido diversas variaciones o estilos de bolsas multisustrato y se han sometido a ensayo para determinar diversas características. Se sometieron las bolsas a varios ensayos diferentes y se compararon con bolsas de la técnica anterior sometidas a los mismos ensayos. Ahora se detallarán los procedimientos de ensayo y los resultados de ensayo.

1. Ensayo de caída

El propósito de un ensayo de caída es determinar la resistencia de costura de una bolsa dejando caer la bolsa desde una altura dada varias veces. Se considera que cada bolsa pasa el ensayo si todas sus costuras sobreviven al número máximo de caídas (25 en el procedimiento empleado por los que realizaron el ensayo) sin que falle ninguna de las costuras. Se llenaron las bolsas con bolas de peso nominal y se dejaron caer desde una altura de 20 pulgadas (50,8 cm). Se consideró que una bolsa no pasaba si, después de cualquier caída, cualquiera de sus costuras se rasgaba o se rompía hasta una longitud de más de 1 pulgada (2,5 cm). A cada estilo de bolsa se le asignó una clasificación de A-F dependiendo del número promedio de caídas que sobrevivió el estilo de bolsa sin fallo de costura. A los estilos de bolsa que sobrevivieron un promedio de casi 25 caídas se les asignó una clasificación de "A"; a los estilos de bolsa que no pasaron dentro de las cuatro primeras caídas se les asignó una clasificación de "F". Se asignaron clasificaciones de C-D de manera lineal entre estos dos extremos.

2. Ensayo de desgarro

El ensayo de desgarro es otro método más subjetivo de someter a ensayo la resistencia de costura. Cada tipo de costura (lateral, horizontal superior y horizontal inferior) se somete a ensayo tirando manualmente de los materiales de malla y de película de un número estadísticamente significativo de cada estilo de bolsa a ángulos generalmente rectos o mayores. Si el material de malla abierta se desgarró de la hoja de manera relativamente fácil, se consideró que la bolsa no pasaba el ensayo de desgarro. Se clasificó la facilidad con la que pueden desgarrarse las costuras como A-F.

3. Ensayo de estiramiento

El ensayo de estiramiento se usa para someter a ensayo costuras de solapamiento horizontal superior y horizontal inferior de una bolsa tirando manualmente tanto del material de malla abierta como de los materiales de hoja en sentidos opuestos en el mismo plano. Si el material de malla abierta se separó del material de hoja de manera relativamente fácil, se consideró que la bolsa no pasaba el ensayo de estiramiento. Se clasificó la facilidad promedio con la que podían separarse las costuras mediante tracción para cada estilo de bolsa como A-F.

Se sometieron a ensayo los siguientes estilos de bolsa.

Estilo de bolsa A: 10 lb. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°

En esta serie se sometieron a ensayo bolsas construidas tal como se describió anteriormente en relación con las figuras 28-31 y 32-35. Se dimensionaron las bolsas para almacenar 5 lb (2,2 kg) de artículos. El material de malla abierta de la tira de malla era un material de ultramalla en forma de un material textil no tejido generalmente del tipo ilustrado en las figuras 1-3 anteriores, que tenía una masa por área unitaria de 17 g/m² y consistía en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanqueaban dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los rombos formados por los filamentos de trama se extendían a ángulos incluidos de aproximadamente 46° con relación a la dirección vertical o transversal a la máquina. Cada filamento de trama estaba formado a partir de una franja de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tenía una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno lineal de baja densidad LLDPE. Se estiró la franja a una razón de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el material textil, tras lo cual el filamento compuesto tenía un grosor de aproximadamente 0,03 mm y una anchura de aproximadamente 1,2 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa estaban separados 8 mm. El material textil era un material textil alternante en el que los filamentos de urdimbre de la capa inferior estaban separados aproximadamente a media distancia entre los filamentos de urdimbre de la capa superior, conduciendo a una separación de filamentos de urdimbre dentro del material textil de aproximadamente 4 mm. Cada filamento de capa de trama tenía un grosor de aproximadamente 0,04 mm y una anchura de aproximadamente 1,5 mm.

La película usada para realizar las secciones de hoja de la bolsa era una película coextruida multicapa del tipo descrito anteriormente en relación con las figuras 28-31 y 32-35. Tiene un grosor de 1,75 mil (0,044 mm).

Estilo de bolsa B: 5 lb. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales

5 Esta bolsa de estilo era idéntica al estilo A excepto por el hecho de que se incluyeron filamentos de urdimbre adicionales en el material de ultramalla en la zona de las costuras horizontales superior e inferior tal como se comentó anteriormente en relación con las figuras 35 y 36. Como práctica habitual, el material de película del lado de hoja de la bolsa y la tira de refuerzo era más delgado que la sección de película correspondiente en una bolsa más pequeña, que tenía un grosor de 1,35 mil (0,034 mm).

Estilo de bolsa C: 10b. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales

Esta bolsa de estilo era idéntica al estilo B pero era una bolsa más grande, diseñada para contener 10 lb (4,5 kg) de artículos.

10 Estilo de bolsa D: 5 lb. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°

Esta bolsa de estilo era idéntica al estilo A excepto por el hecho de que el ángulo incluido de los “rombos” formados por los filamentos de trama que se cruzan del material de ultramalla era de 34° con relación a la dirección transversal a la máquina. El material textil de malla tenía una masa por área unitaria de 20 g/m². Los filamentos de urdimbre del material textil de malla tenían una separación uniforme a lo largo de toda la longitud de la tira de malla.

15 Estilo de bolsa E: 5 lb. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales

20 Esta bolsa de estilo era idéntica al estilo D (es decir, el ángulo incluido de los “rombos” formados por los filamentos de trama que se cruzan del material de ultramalla era de 34° con relación a la dirección transversal a la máquina) excepto por el hecho de que se incluyeron filamentos de urdimbre adicionales en el material textil de malla abierta en la zona de las costuras horizontales superior e inferior tal como se comentó anteriormente en relación con las figuras 37 y 38. El material de ultramalla tenía una masa por área unitaria de 20 g/m².

Estilo de bolsa F: 10 lb. Bolsa multisustrato con HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales

Este estilo de bolsa multisustrato era idéntico al estilo de bolsa E excepto por el hecho de que las bolsas eran bolsas más grandes, construidas con película más gruesa en las secciones de película, y estaban diseñadas para contener 10 lb (4,5 kg) de artículos.

25 Estilo de bolsa G: 5 lb. Bolsa multisustrato con Co-Ex/Co-Ex, ángulo incluido de 34°

30 Esta bolsa es idéntica al estilo de bolsa A anterior excepto por el hecho de que los filamentos tanto de urdimbre como de trama del material de ultramalla de la bolsa multisustrato estaban formados por un material multicapa coextruido tal como se describió anteriormente en relación con las figuras 4-7. Tanto los filamentos de urdimbre como los filamentos de trama eran filamentos de tres capas coextruidos del tipo descrito anteriormente en relación con el estilo de bolsa D. El material de ultramalla tenía una masa por área unitaria de 19,5 g/m². Los filamentos de urdimbre estaban separados unos de otros 4 mm a lo largo de toda la longitud de la tira de malla cuando se observa a través de la profundidad del material textil.

El ensayo de desgarro, ensayo de estiramiento y ensayo de caída de todas estas bolsas se resumen en la tabla 10 a continuación:

35 TABLA 10: RESULTADOS DE ENSAYOS DE CAÍDA, DESGARRADO Y ESTIRAMIENTO

Estilo de bolsa	Tamaño de bolsa	Tipo de malla	Sellos superior e inferior		Sellos laterales		Caídas prom. hasta fallo	Masa de malla (g/m ²)
			Ensayo de desgarro	Ensayo de estiramiento	Ensayo de desgarro	Ensayo de caída		
A	10 lb.	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°	B	B	B	B	12,8	17
B	5 lb.	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales	B	B	B	B	23,3	17
C	10 lb.	HDPE/Co-Ex ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales	B	B	B	B	21,9	17
D	5 lb.	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°	C+	B-	B	A	25,0	20
E	5 lb.	HDPE/Co-Ex ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales	B	B	A	A	23,9	20
F	10 lb.	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales	A	A	A	A	21,5	20

G	5 lb.	Co-Ex/Co-Ex, ángulo incluido de 34°	B+	B+	A	A	24,8	19,5
---	-------	-------------------------------------	----	----	---	---	------	------

Los ensayos confirmaron que se obtuvieron propiedades de costura aceptables para todas las bolsas indicadas. Se obtuvieron resultados particularmente buenos con los estilos de bolsa B, C, E y F, todos los cuales tenían filamentos de urdimbre adicionales en las zonas de las costuras horizontales superior e inferior del material de ultramalla. Los mejores resultados globales parecieron lograrse con los estilos de bolsa E y F, el material de malla abierta de ambos de los mismos tenía filamentos de urdimbre adicionales en las zonas de las costuras horizontales superior e inferior y un ángulo incluido de 34° de filamentos de trama cruzados tal como se comentó anteriormente en relación con las figuras 36 y 37.

Resultados de ensayo de tracción

También se sometieron a ensayo las costuras de diversos estilos de bolsa en un dispositivo de ensayo de tracción con el fin de obtener un ensayo de resistencia de costura más cuantificable. El dispositivo de ensayo de tracción consistía en dos mordazas separadas 3 pulgadas. Cada bolsa que iba a someterse a prueba se cortó en tres tiras de dos pulgadas de anchura que contenían la costura horizontal superior, la costura horizontal inferior y una de las costuras laterales, respectivamente. En cada ensayo, se sujetó una de las tiras en las mordazas en sus extremos opuestos. Después se separaron las mordazas mediante tracción a una velocidad constante de 24 pulgadas/min (61 cm/min) para simular los esfuerzos impuestos sobre una bolsa durante un procedimiento de llenado riguroso. Se separaron las mordazas mediante tracción mientras se monitorizaba la carga en la bolsa, hasta que la costura falló. El fallo de costura se definió como una disminución del 20% de la carga aplicada. Se registró la fuerza máxima aplicada antes del fallo de costura.

Los resultados de estos ensayos se resumen en la tabla 11 a continuación:

20 TABLA 11: RESULTADOS DE ENSAYO DE TRACCIÓN

Estilo de bolsa global	Descripción de bolsa	Tamaño de bolsa (LB)	Fuerza máx. de costura lateral (N)	Fuerza máx. horizontal superior (N)	Fuerza máx. de costura inferior (N)	Masa de malla/área de costura horizontal inferior (g/m ²)
B1	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales de urdimbre	5	20,6	34,0	21,7	17,0
B2	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales de urdimbre (nuevo ensayo)	5	21,6	38,7	27,1	17,0
D	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°	5	20,7	36,4	29,1	20,0
E1	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales de urdimbre	5	28,3	36,9	25,6	20,0
E2	HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales de urdimbre (nuevo ensayo)	5	21,6	37,8	24,0	20,0
G	Co-Ex/Co-Ex, ángulo incluido de 46°	5	25,1	33,1	25,2	19,5

Debe observarse que no todos los estilos de bolsa a los que se hace referencia en la tabla 11 eran estrictamente idénticos a ningún estilo de bolsa correspondiente resumido en la tabla 10. Por ejemplo, el material de ultramalla del estilo de bolsa etiquetado como "HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 46°, con filamentos adicionales de urdimbre" (estilo de bolsa B1) tenía los filamentos de urdimbre adicionales en la costura horizontal inferior instalados en una disposición "apilada" con los filamentos restantes en vez de una "disposición alternante" tal como se describió anteriormente en relación con el estilo de bolsa B. De manera similar, los filamentos de urdimbre adicionales en el material de ultramalla de las bolsas etiquetadas como "HDPE/Co-Ex, ángulo incluido de 34°, con filamentos adicionales de urdimbre" (estilo de bolsa E) tenían los filamentos de urdimbre adicionales en la costura horizontal inferior instalados en una disposición "apilada" con los filamentos restantes en vez de una "disposición alternante" tal como se describió anteriormente en relación con el estilo de bolsa E.

Los ensayos de tracción se correlacionaron de manera suficiente con los ensayos de caída, ensayos de desgarro y ensayos de estiramiento para confirmar que las costuras horizontales superior e inferior y las costuras laterales de todas las "nuevas bolsas" tienen una resistencia más que suficiente para su propósito inicial. Sin embargo, todas las

nuevas bolsas disfrutaron los beneficios resultantes de la combinación de la alta estabilidad dimensional, baja masa y alta razón de resistencia con respecto a masa del material de ultramalla descrito en el presente documento. Estos beneficios incluyen reducción de la huella de carbono, reducción del volumen de almacenamiento y envío, y potenciación de la ventilación y visibilidad.

5 La estabilidad dimensional superior proporcionada por el material de ultramalla de la tira 2.034, acoplada con la razón de resistencia con respecto a masa superior, contribuye a la posibilidad de formación de bolsas que tienen una resistencia de costura que es proporcional o incluso superior a la de bolsas multisustrato anteriores al tiempo que se reduce sustancialmente la huella de carbono de las bolsas tanto en la fabricación como en el consumo de materias primas. También reduce el peso y volumen de la bolsa. El peso reducido reduce los costes de envío, reduciendo adicionalmente la huella de carbono de la bolsa.

10 Los ensayos han confirmado que el volumen reducido permite almacenar en un volumen dado y enviar significativamente más bolsas multisustrato que bolsas comparables de la técnica anterior. Los ensayos compararon bolsas de "nuevo estilo" de 5 lb construidas según la presente divulgación con bolsas de 5 lb que eran idénticas a esas bolsas excepto por emplear CLAF® de calidad MS como material de malla abierta, mientras que las bolsas de nuevo estilo usaron el material de "ultramalla A" como porción de malla de la bolsa. Se sometieron a ensayo tres lotes de cada tipo de bolsa, conteniendo cada lote 250 bolsas. En cada ensayo, se midió la altura inicial o sin comprimir del apilamiento. Después se aplicó una fuerza de 27,1 N a cada apilamiento de manera uniforme a lo largo de la longitud del apilamiento, y se midió la altura de nuevo. Se diseñó la fuerza de 27,1 N para simular la fuerza de compresión impuesta normalmente sobre un lote de bolsas cuando se empaquetan en cajas. Después se aplicó una fuerza total de 42,3 N de manera uniforme a lo largo de la longitud de cada lote, y volvió a medirse la altura. Después se calcularon los promedios de las tres series de ensayo para ambos estilos de bolsa y se registraron. Los resultados de estos ensayos se resumen en la tabla 12 a continuación.

TABLA 12: ESTABILIDAD DE BOLSA MULTISUSTRATO

Tipo de malla	Altura antes de la compresión (cm)	Número de bolsas/cm	Altura comprimida a 27,1 N (cm)	Número de bolsas/cm	Altura comprimida a 42,3 N (cm)	Número de bolsas/cm
CLAF® de calidad MS	14,0	17,9	7,0	35,7	6,4	39,1
Ultramalla A	12,7	19,7	6,4	39,1	5,3	47,2

25 La tabla 12 confirma que, cuando se comprimen usando una fuerza de una magnitud normalmente aplicada a bolsas cuando se llenan cajas, puede almacenarse y enviarse aproximadamente un 10%-40% más bolsas de nuevo estilo en un volumen dado que bolsas comparables de la técnica anterior construidas usando CLAF® de calidad MS como material de malla abierta. Las bolsas multisustrato se envían normalmente en cajas que contienen cuatro lotes en cada caja. La capacidad de apilamiento mejorada de las bolsas producidas según esta divulgación permite añadir un quinto lote de bolsas a cada caja, reduciendo los costes de envío y la huella de carbono de las bolsas.

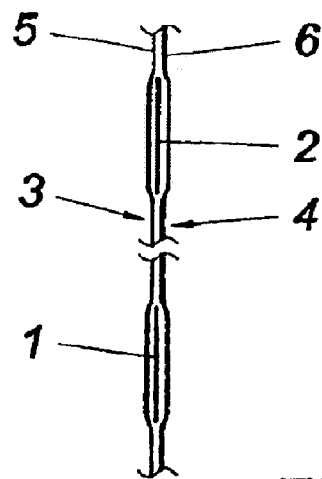
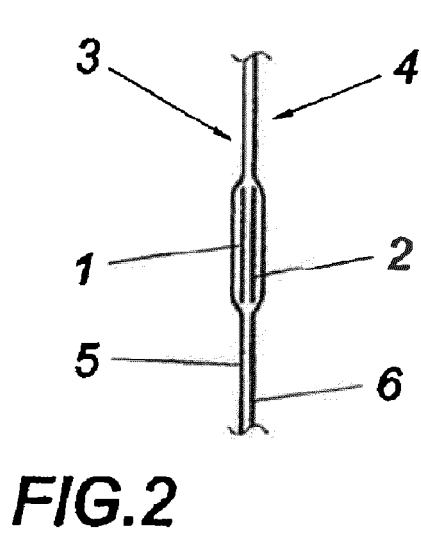
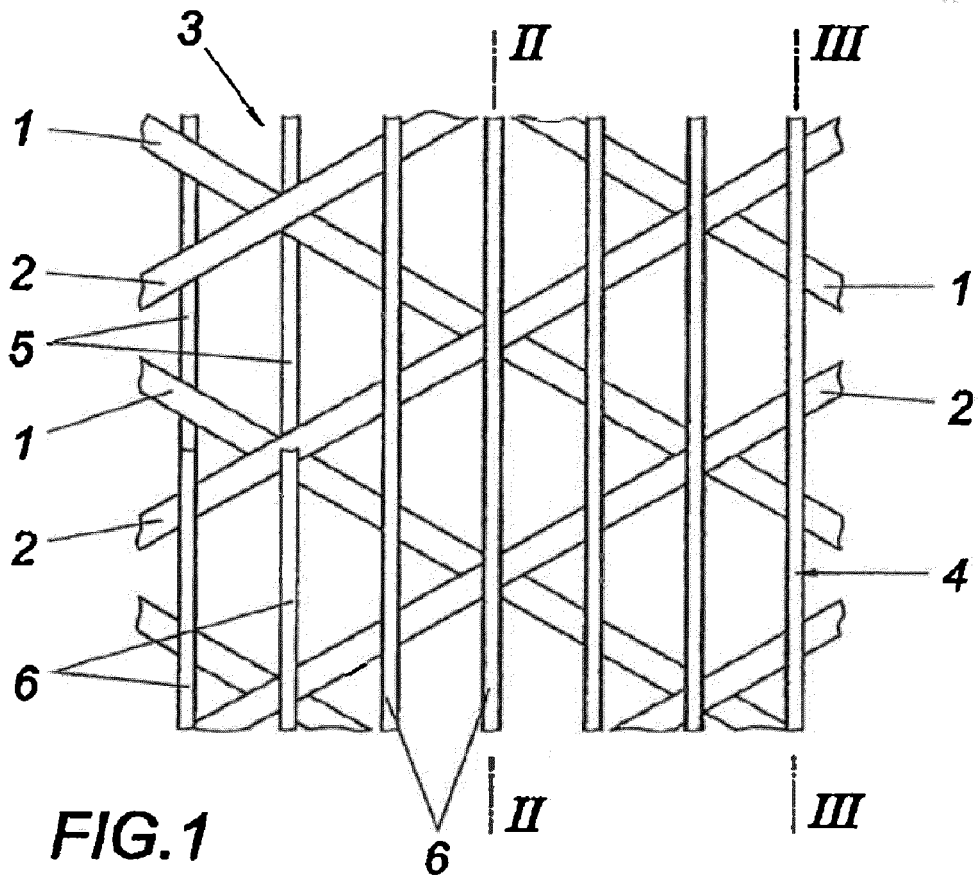
30 La naturaleza relativamente abierta del material textil de malla también mejora sustancialmente la ventilación y visibilidad de los artículos almacenados.

REIVINDICACIONES

1. Bolsa que tiene al menos un extremo cerrado y al menos paredes laterales primera y segunda, produciéndose al menos una porción de la bolsa a partir de un material de malla abierta que se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, comprendiendo el material de malla abierta: filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen un portador de un punto de fusión relativamente alto y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, uniéndose térmicamente la porción de unión de cada filamento compuesto a otros filamentos al menos en algunos puntos de intersección, en la que el material de malla abierta tiene una masa por área unitaria menor de 30 g/m², preferiblemente menor de 20 g/m², y una razón de resistencia con respecto a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 2,67 N/(g/m²), preferiblemente al menos 3,30 N/(g/m²), particularmente al menos 4,45 N/(g/m²), en la que se mide la resistencia según la norma ASTM D 5034.
2. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la bolsa tiene un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma.
3. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la bolsa es una bolsa de formación, llenado y sellado que tiene lados opuestos primero y segundo, cada uno de los cuales se forma al menos en parte a partir de una tira de un material de hoja que se extiende a lo largo desde al menos un extremo de la bolsa, en la que al menos una porción de la bolsa está ubicada entre tiras del material de malla abierta, y en la que una costura de extremo se extiende a través de un extremo de la bolsa y une entre sí las tiras primera y segunda con al menos una capa del material de malla abierta entre las mismas, formándose la costura de extremo a partir de una costura que tiene una resistencia de al menos 2,5 N.
4. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la bolsa tiene paredes laterales opuestas primera y segunda, formándose la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una tira del material de malla abierta y formándose al menos una porción sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que se unen térmicamente entre sí bordes de lados opuestos de las paredes laterales primera y segunda en costuras verticales, y en la que un borde inferior de la tira del material de malla abierta se une térmicamente al material de hoja para formar una costura horizontal inferior.
5. Bolsa según la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una masa por área unitaria de no más de 25 g/m².
6. Bolsa según la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta se forma para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma.
7. Bolsa según la reivindicación 6, en la que el extremo abierto de la bolsa incluye una porción texturizada dispuesta alrededor del extremo abierto.
8. Bolsa según la reivindicación 6 ó 7, en la que el material de malla abierta es un material textil no tejido, en la que los filamentos incluyen capas primera y segunda de filamentos de trama que se cruzan entre sí formando un ángulo agudo con relación a la dirección transversal a la máquina y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se disponen en el exterior de la primera capa y la segunda capa, respectivamente, en la que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta se extienden al menos generalmente en paralelo entre sí en la dirección de la máquina, y en la que filamentos de al menos una de las capas tercera y cuarta del material de malla abierta están espaciados más próximos entre sí cerca del extremo cerrado de la bolsa que en una porción central de la bolsa.
9. Bolsa de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la bolsa es lo suficientemente delgada y compresible como para que, cuando una pluralidad de las bolsas se apilan en un apilamiento y se someten a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene al menos 25 bolsas/cm.
10. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la bolsa tiene lados opuestos primero y segundo, cada uno de los cuales se forma al menos en parte a partir de una tira de un material de hoja que se extiende a lo largo de la bolsa desde al menos un extremo de la misma, en la que al menos una porción de la bolsa está ubicada entre tiras del material de hoja y se forma a partir del material de malla abierta, y en la que la bolsa tiene una costura de extremo que se extiende a través de un extremo de la bolsa y que une entre sí las tiras primera y segunda con al menos una capa del material de malla abierta entre las mismas, formándose la costura de extremo a partir de una costura que tiene una resistencia de al menos 2,5 N.
11. Bolsa según la reivindicación 10, en la que la costura de extremo tiene una resistencia de al menos 4,0 N, preferiblemente al menos 6,0 N.
12. Bolsa según la reivindicación 10, en la que la costura de extremo es una costura de extremo inferior, y que

comprende además una costura de extremo superior ubicada por encima de la costura de extremo inferior y que une entre sí las tiras primera y segunda, formándose la costura de extremo superior a partir de una costura que tiene una resistencia de al menos 2,5 N.

- 5 13. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la bolsa tiene paredes laterales opuestas primera y segunda, formándose la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una tira del material de malla abierta y formándose al menos la mayor parte de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que
- se unen térmicamente entre sí bordes de lados opuestos de las paredes laterales primera y segunda en costuras verticales;
- 10 un borde inferior de la tira del material de malla abierta se une térmicamente al material de hoja para formar la costura de extremo inferior; y
- que comprende además una tira de refuerzo, formándose la tira de refuerzo a partir de un material de hoja y que se extiende a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa.
- 15 14. Bolsa según la reivindicación 13, en la que la bolsa es lo suficientemente delgada y compresible como para que, cuando una pluralidad de las bolsas se apilan en un apilamiento y se someten a una fuerza de compresión de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.
15. Bolsa según la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene un alargamiento a la rotura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de no más de aproximadamente 50%, en la que se mide el alargamiento según la norma ASTM D 5036.
- 20 16. Bolsa que comprende:
- un material de malla abierta formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma, el material de malla abierta que se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, comprendiendo el material de malla abierta: filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción de portador de un punto de fusión relativamente alto y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo,
- 25 uniéndose térmicamente la porción de unión de cada filamento compuesto a otros filamentos al menos en algunos puntos de intersección, en la que el material de malla abierta tiene una masa por área unitaria menor de 30 g/m², preferiblemente menor de 20 g/m², y una razón de resistencia con respecto a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 2,67 N/(g/m²), preferiblemente al menos 3,30 N/(g/m²), particularmente al menos 4,45 N/(g/m²), en la que se mide la resistencia según la norma ASTM D 5034.
- 30 17. Bolsa según la reivindicación 16, en la que el material de malla abierta de la bolsa tiene una masa por área unitaria de no más de 25 g/m².
- 35 18. Bolsa según la reivindicación 16 ó 17, en la que el extremo abierto de la bolsa incluye una porción texturizada.
19. Bolsa según la reivindicación 18, en la que la porción texturizada incluye una banda que se une al material de malla abierta.
- 40 20. Bolsa según la reivindicación 18, en la que la porción texturizada incluye un filamento de texturización dispuesto alrededor del extremo abierto.
21. Bolsa según la reivindicación 20, en la que el filamento de texturización se dispone en un patrón de forma de onda no lineal.
- 45 22. Bolsa según la reivindicación 16, en la que el material de malla abierta es un material textil no tejido, y en la que los filamentos incluyen capas primera y segunda formadas a partir de filamentos de trama que se cruzan entre sí formando un ángulo agudo con relación a la dirección transversal a la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se disponen en el exterior de la primera capa y la segunda capa, respectivamente, en la que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta se extienden al menos generalmente en paralelo entre sí en la dirección de la máquina.



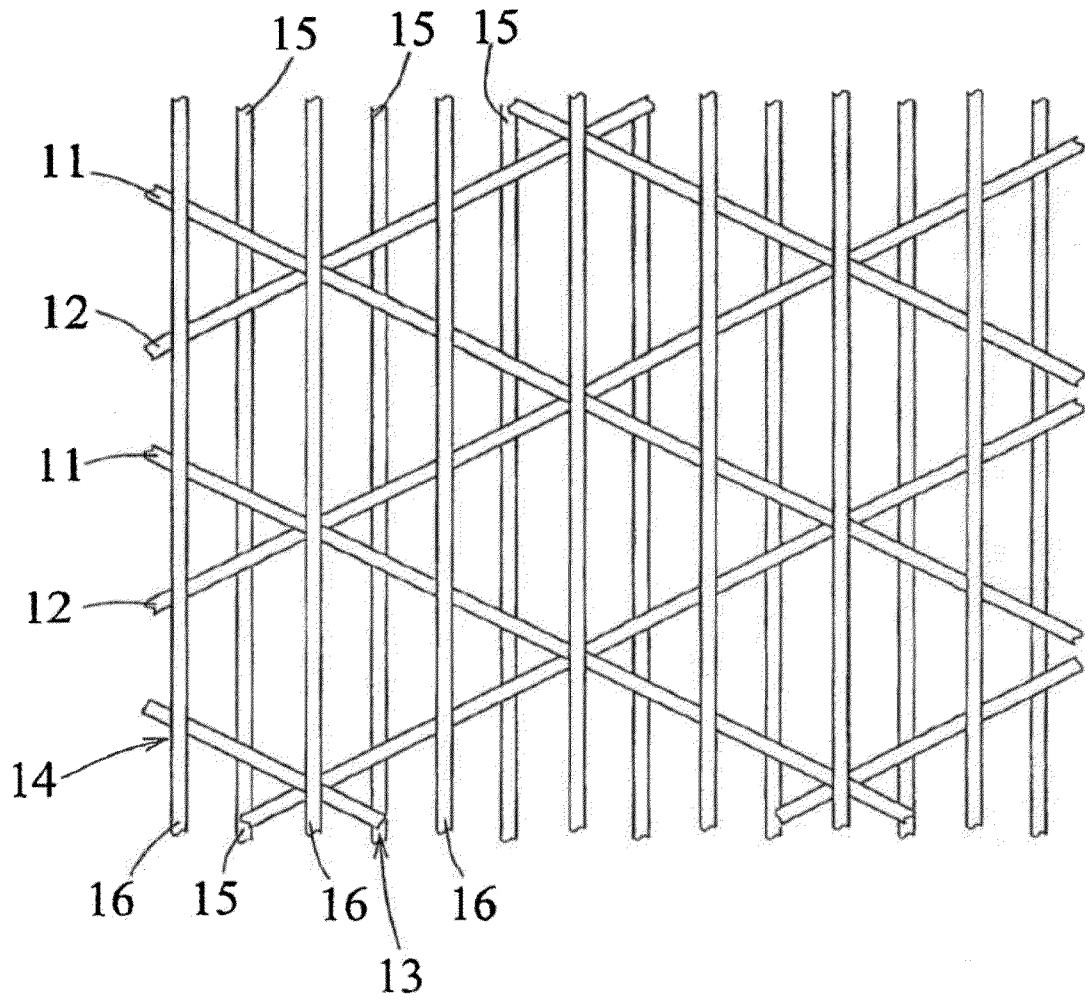


FIG. 4

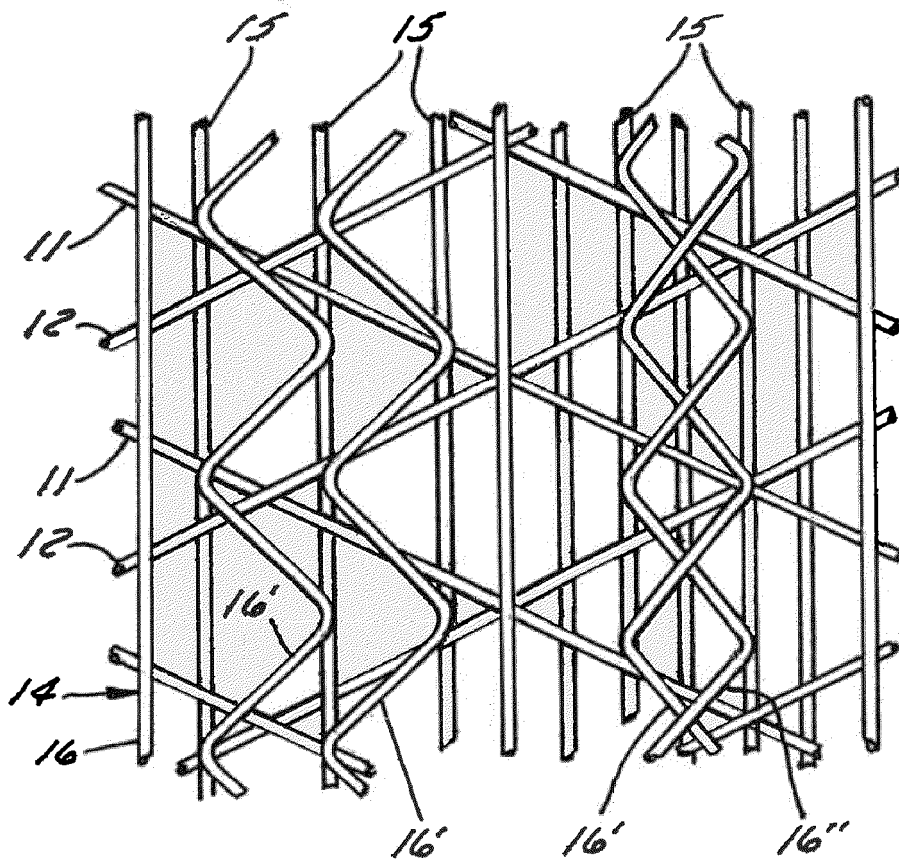


FIG. 4A

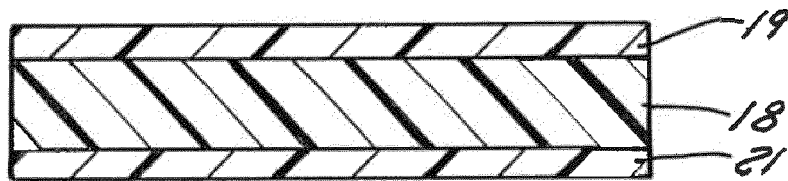


FIG. 5

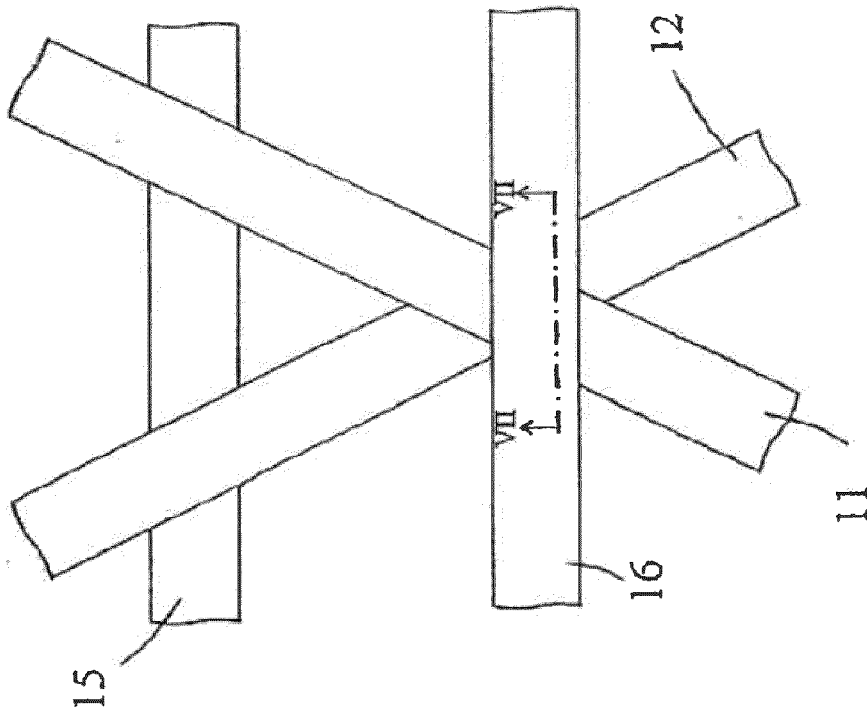


FIG. 6

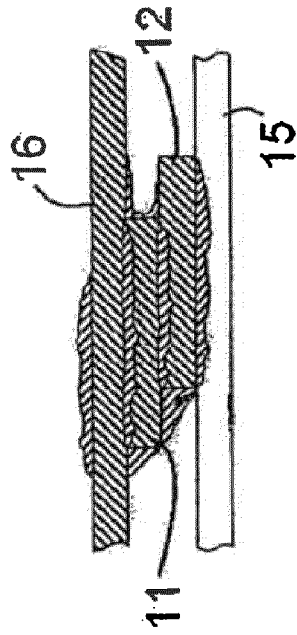


FIG. 7

FIG. 8

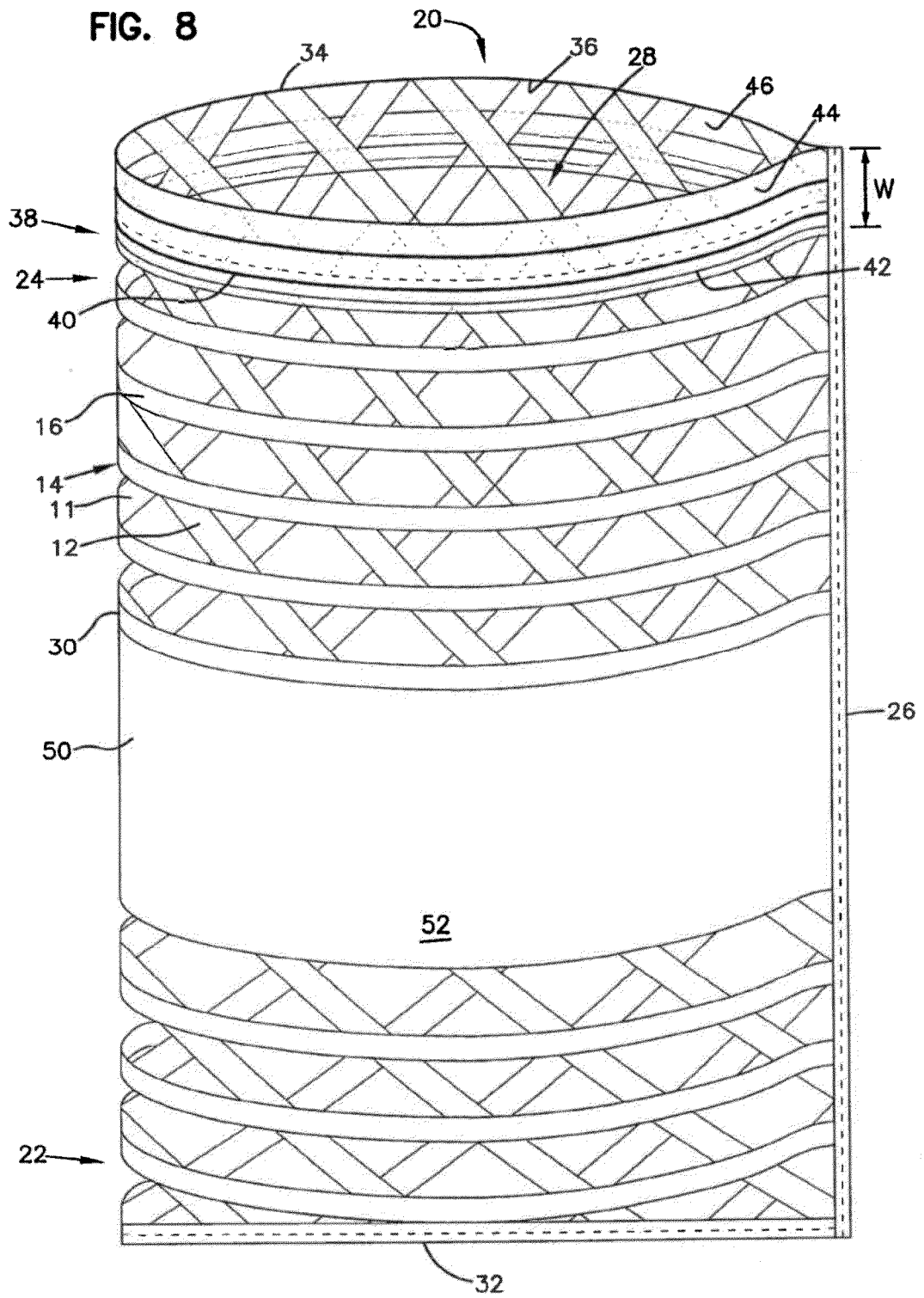


FIG. 9

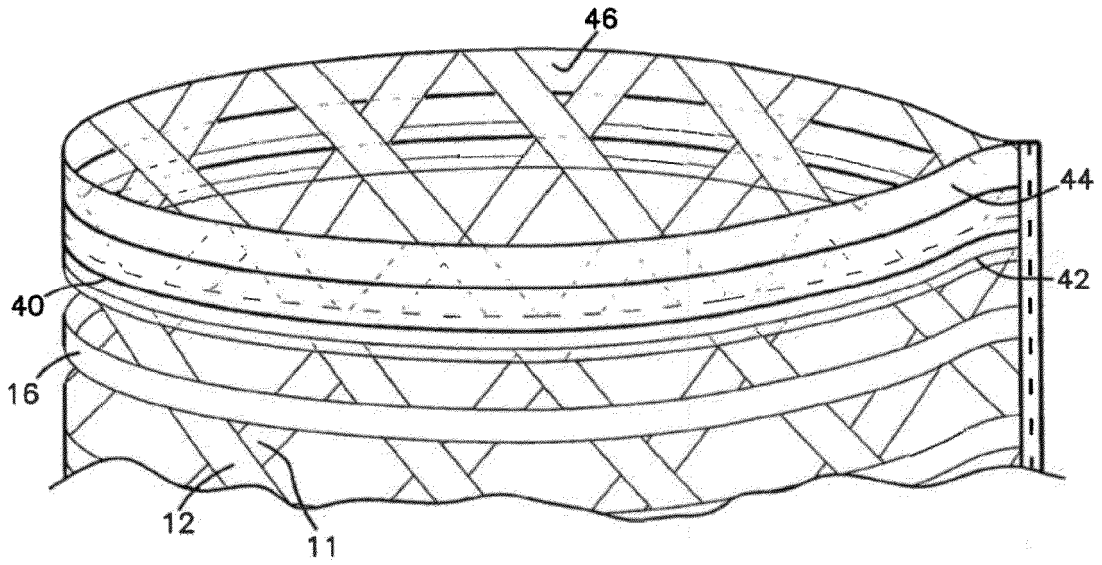


FIG. 10

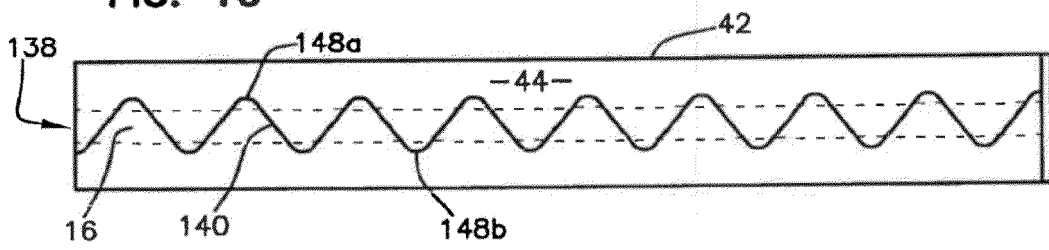


FIG. 11

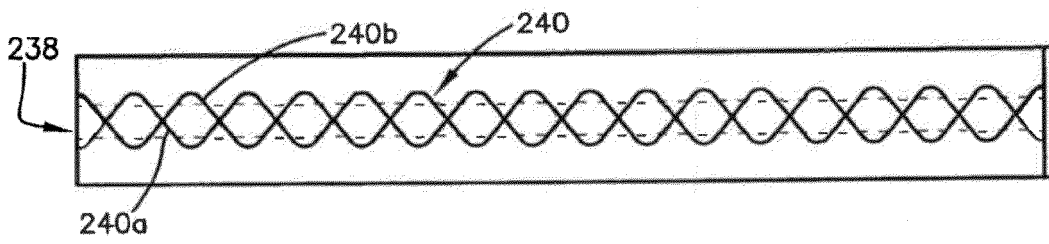


FIG. 12

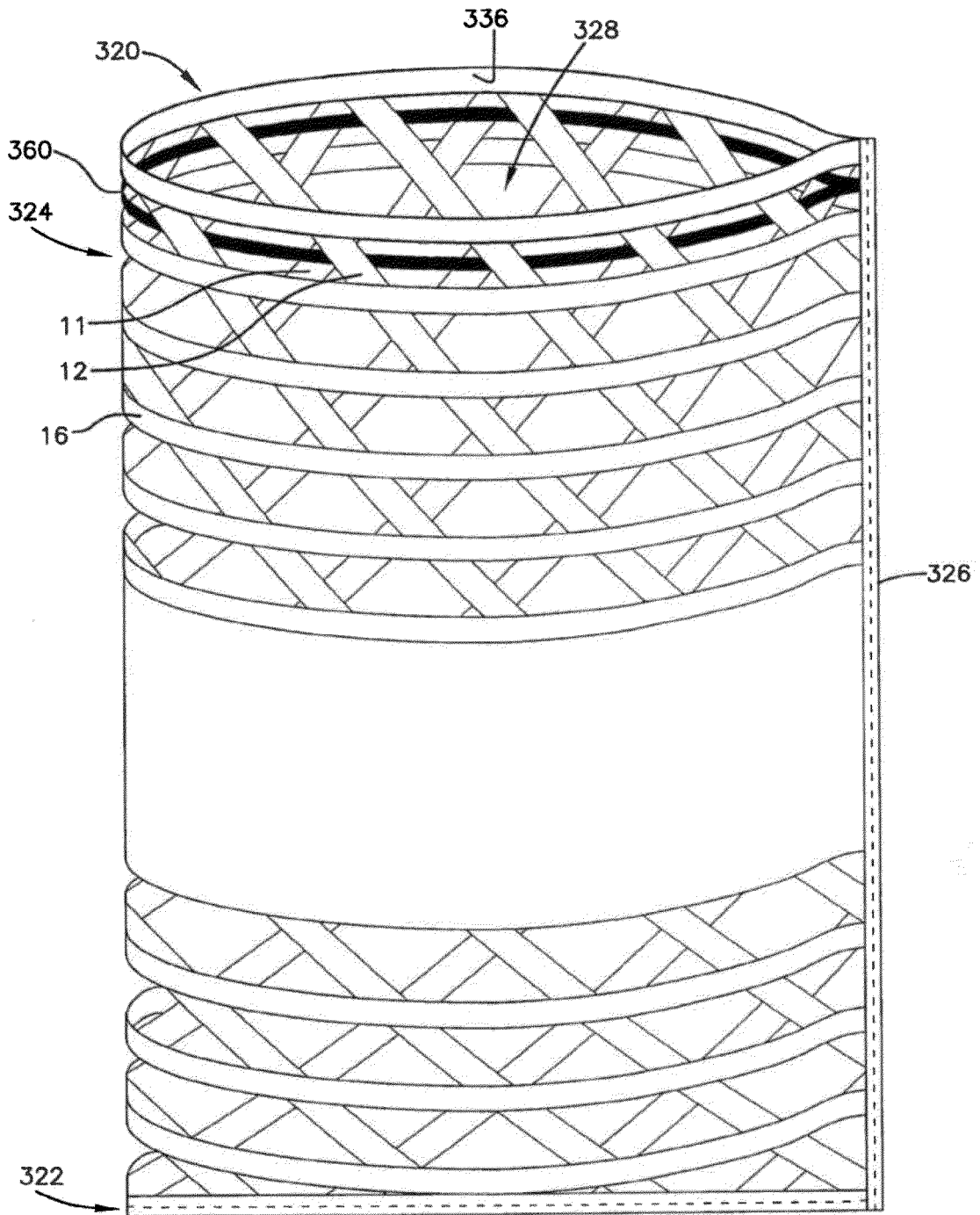


FIG. 13

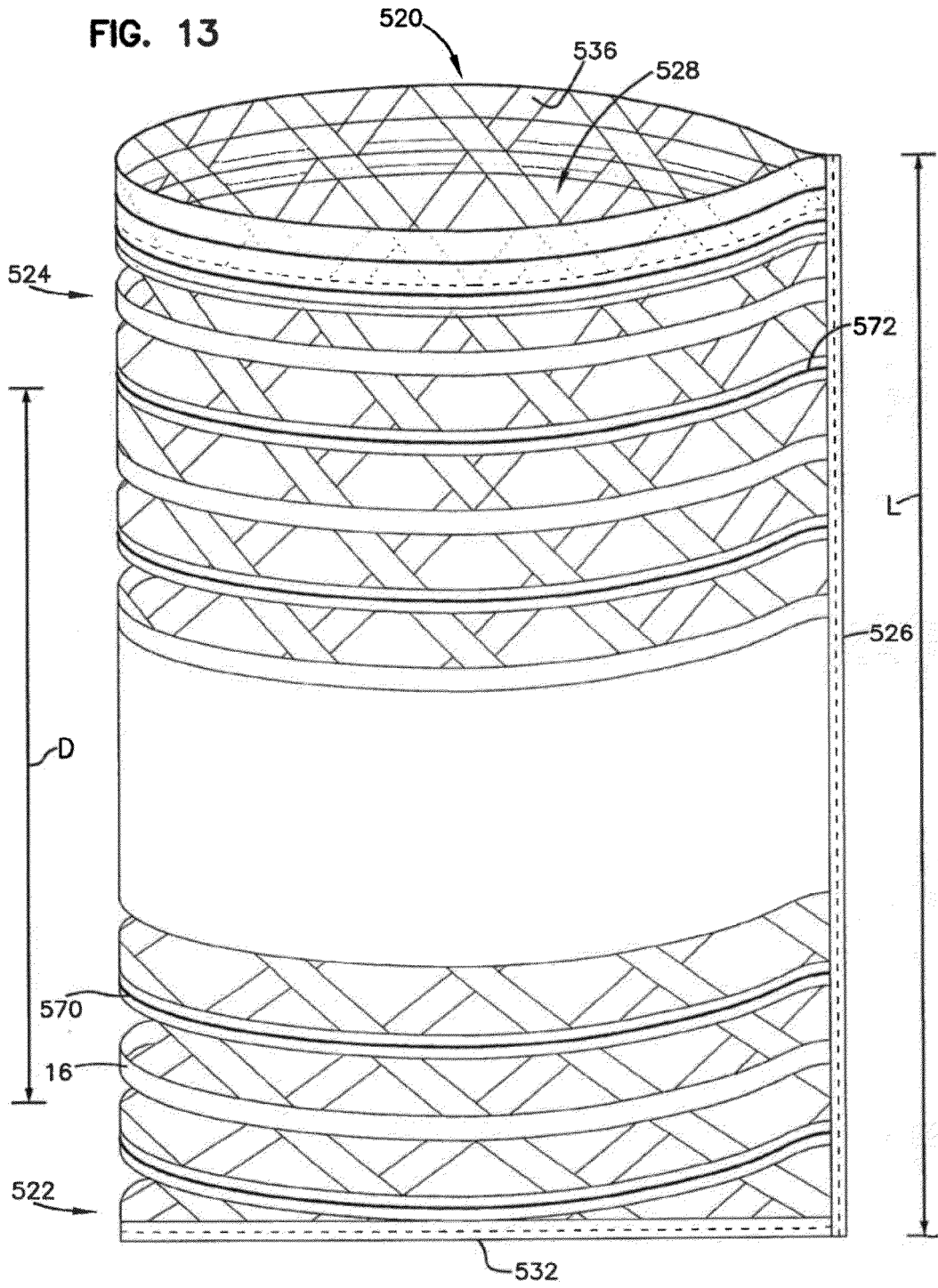


FIG. 14

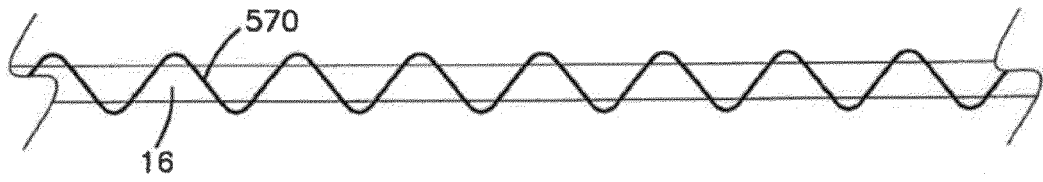
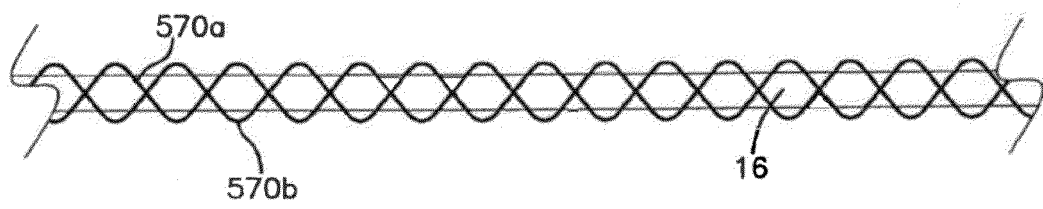


FIG. 15



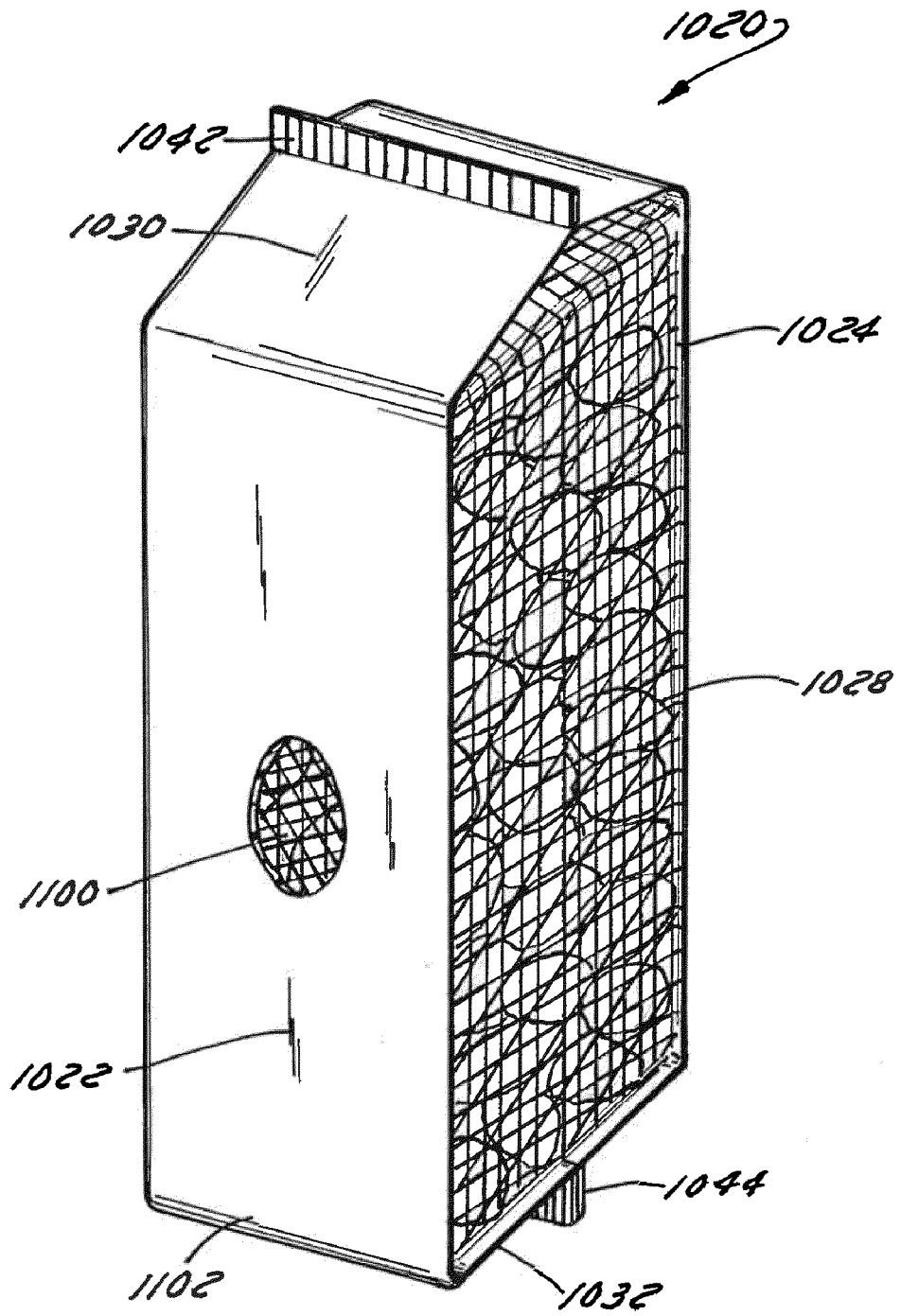


FIG. 16

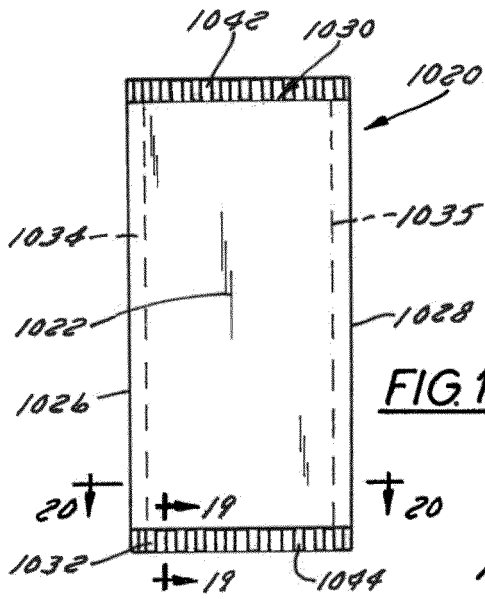


FIG. 17

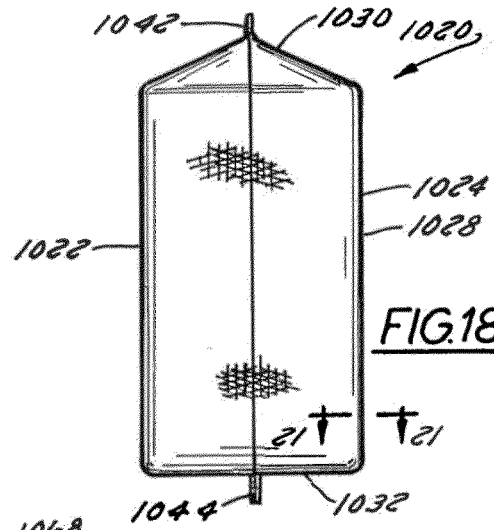


FIG. 18

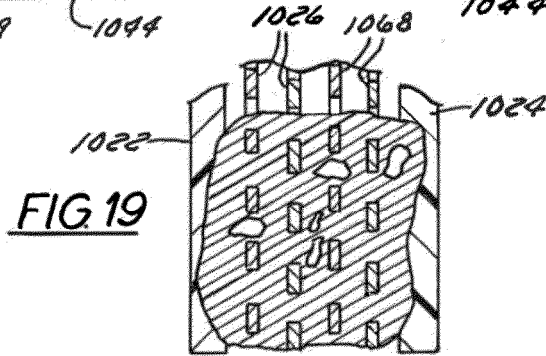


FIG. 19

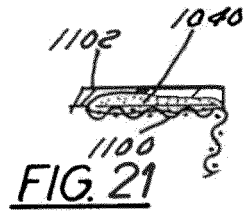


FIG. 21

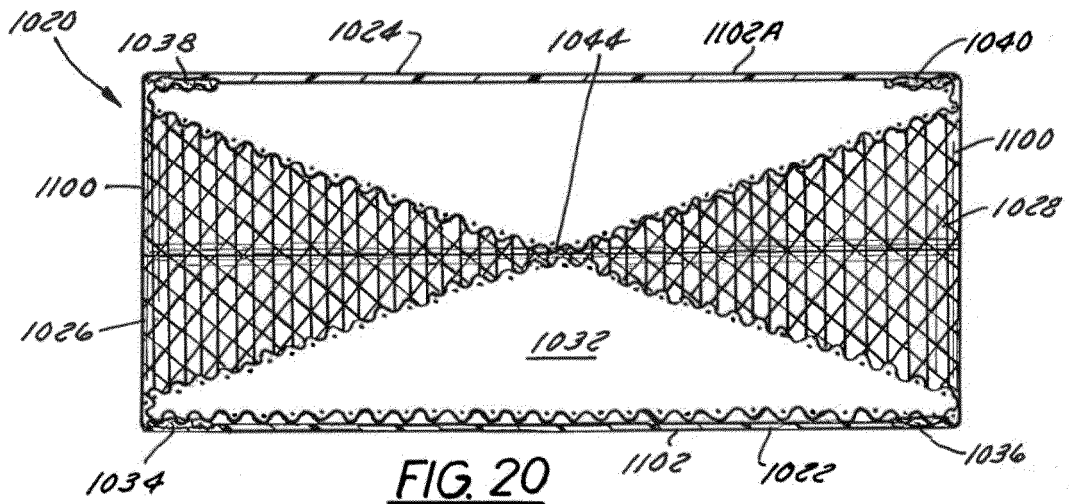


FIG. 20

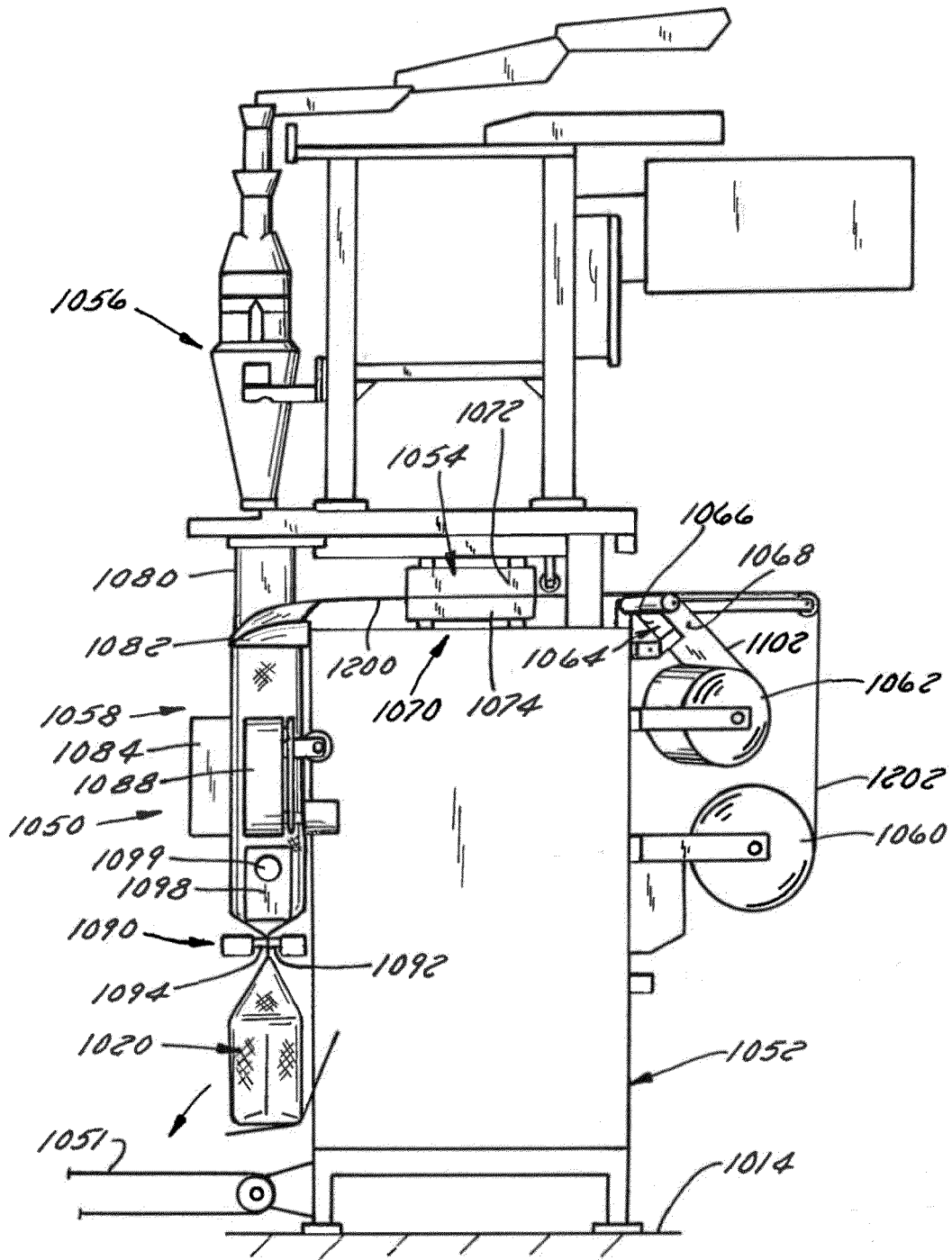


FIG. 22

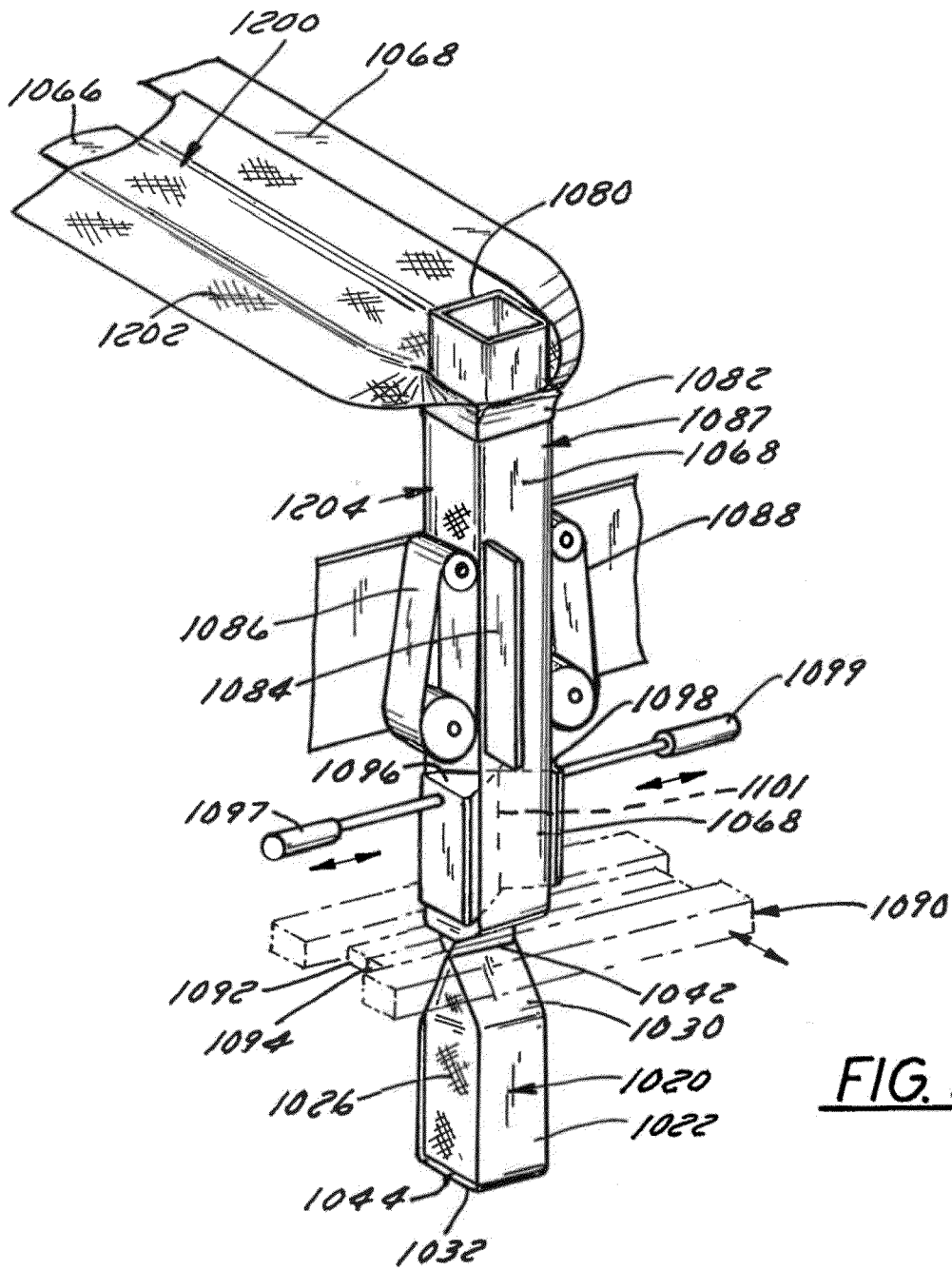


FIG. 23

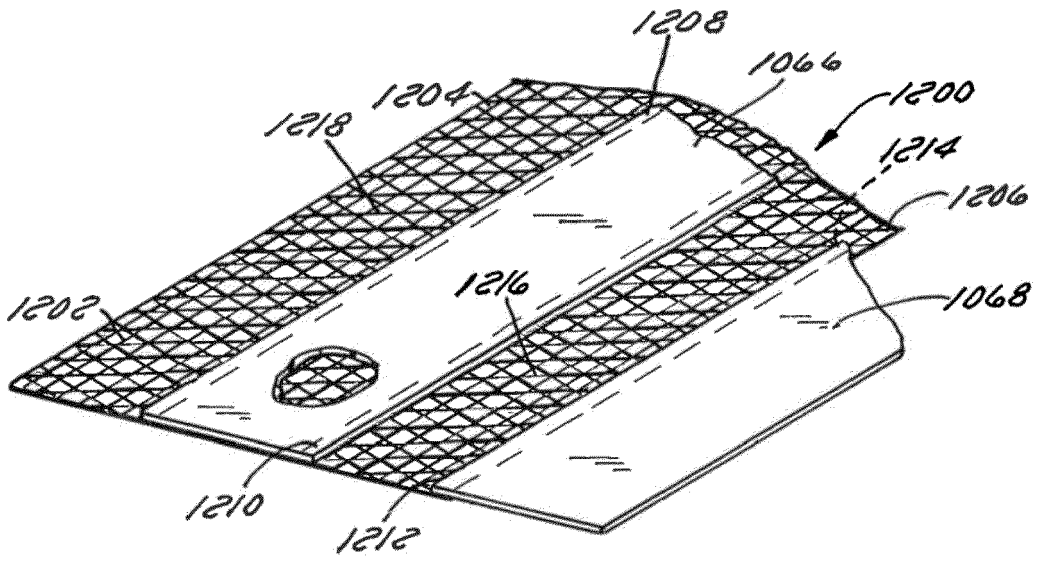
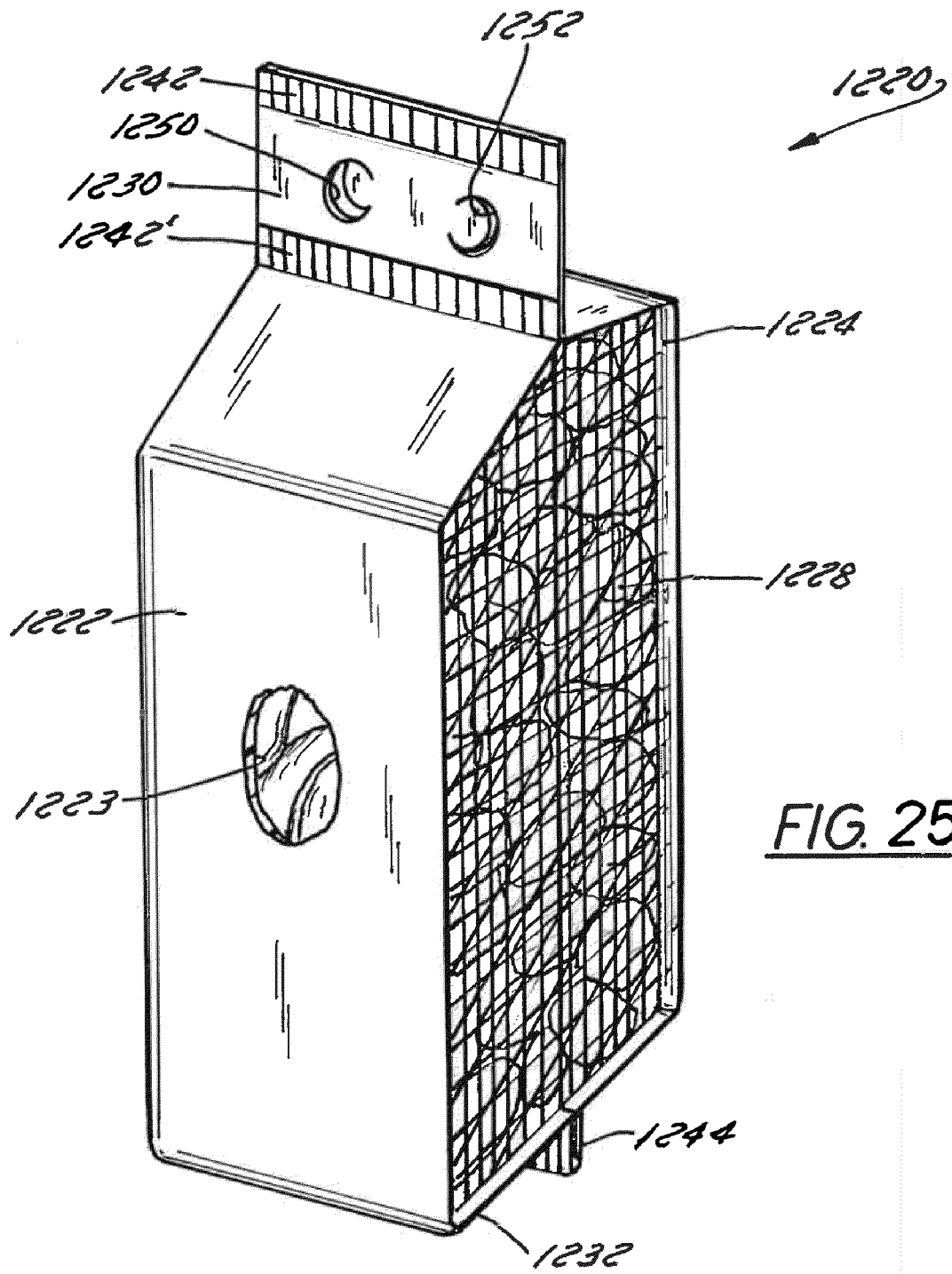


FIG. 24



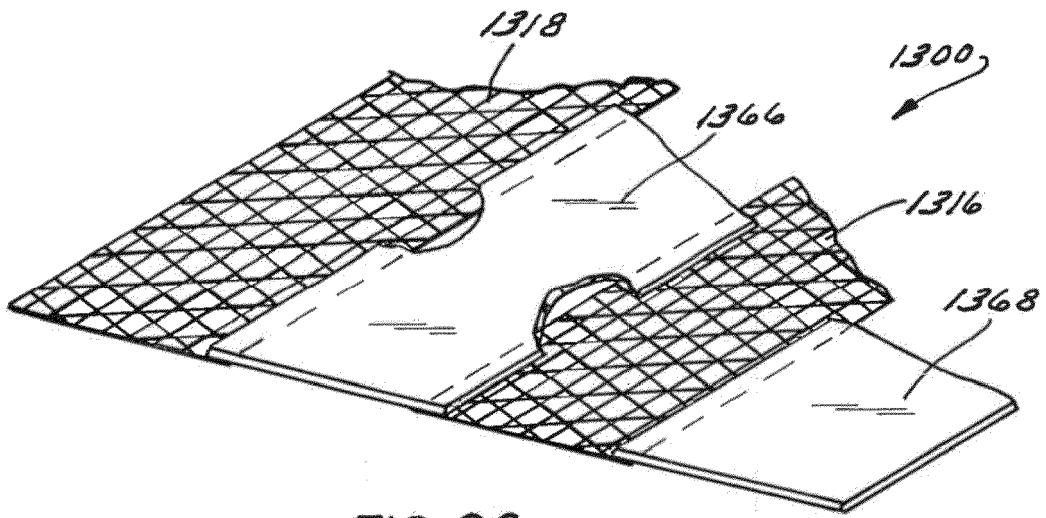


FIG. 26

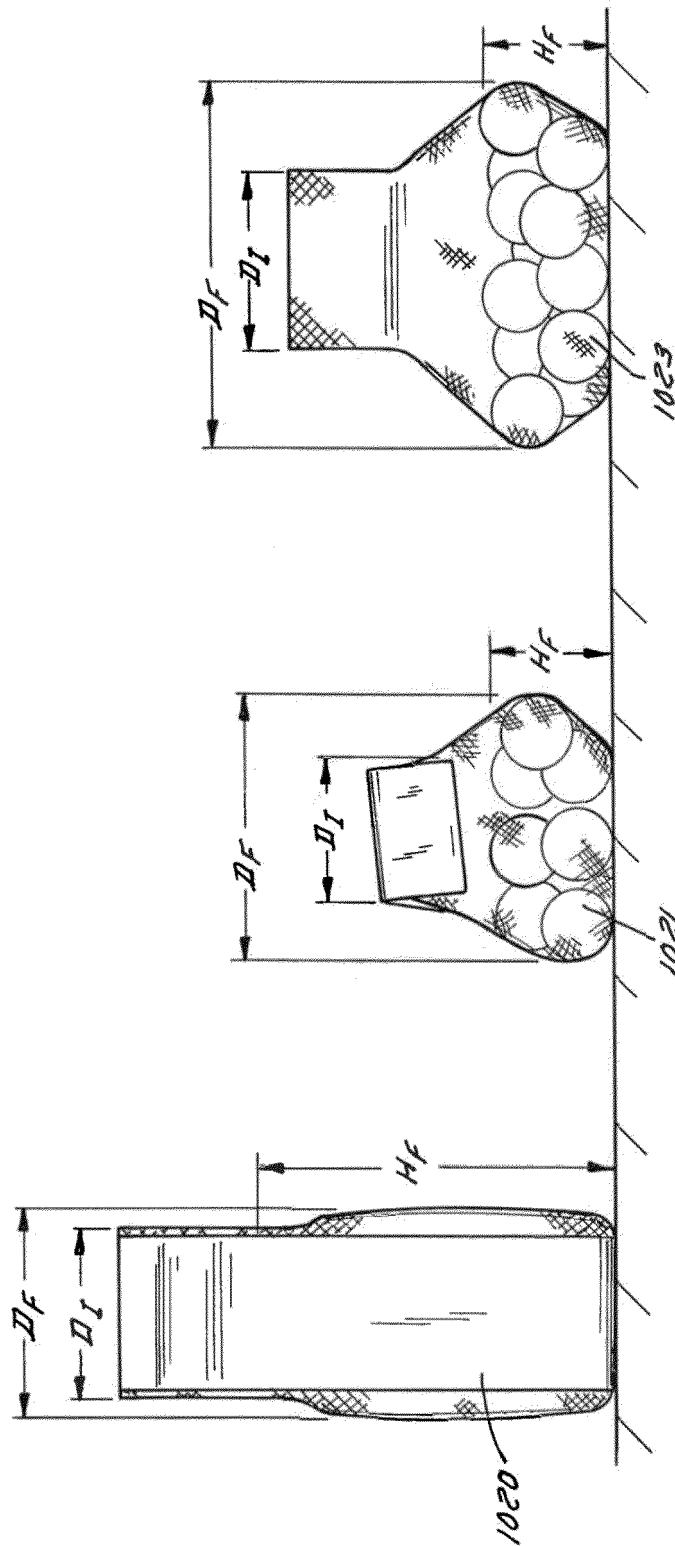


FIG. 27

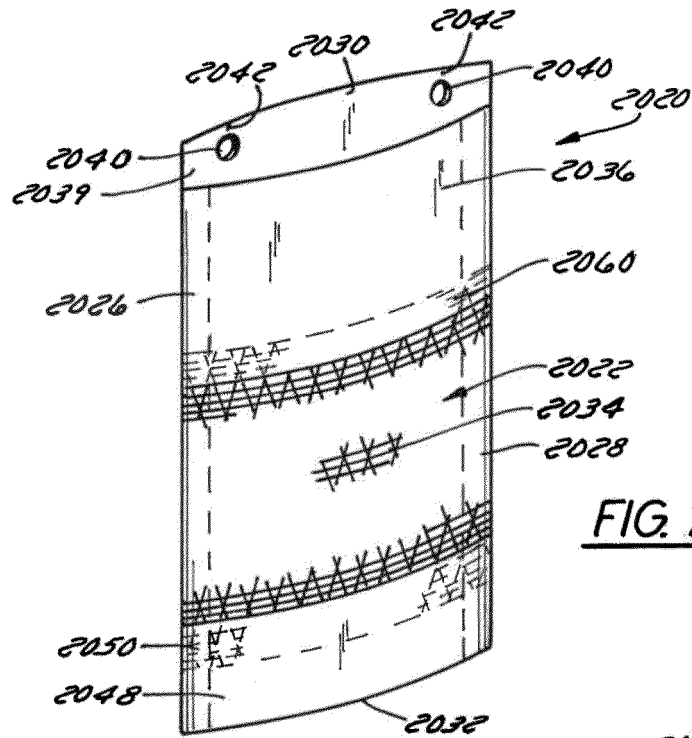


FIG. 28

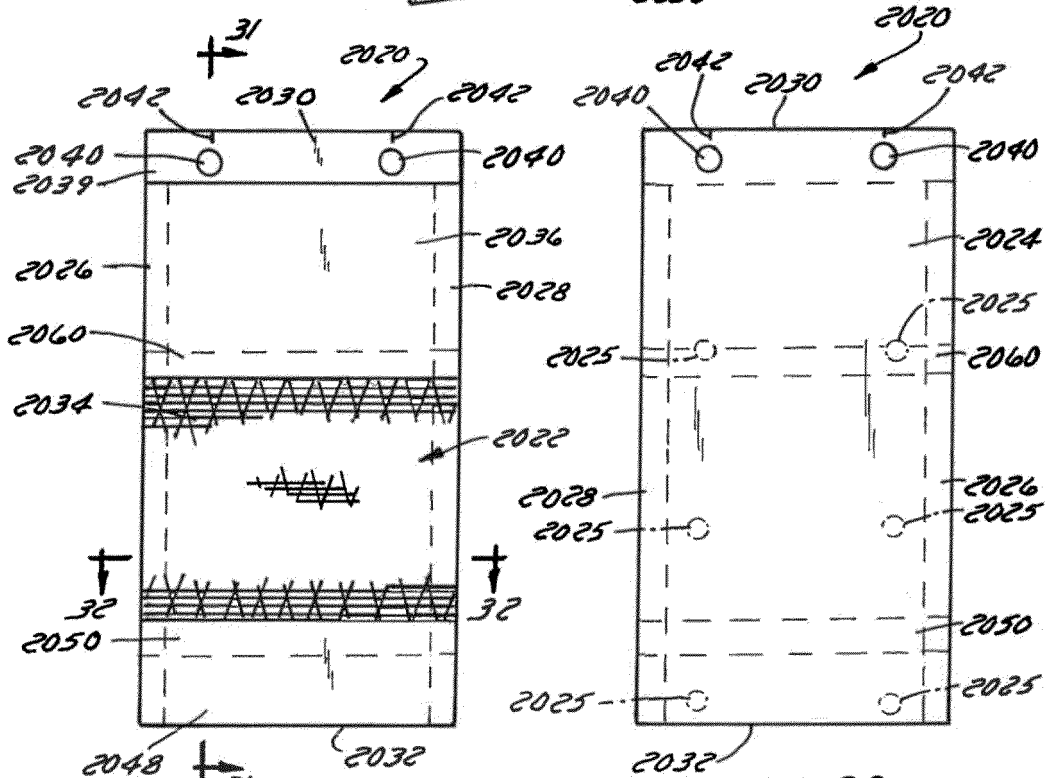


FIG. 29

FIG. 30

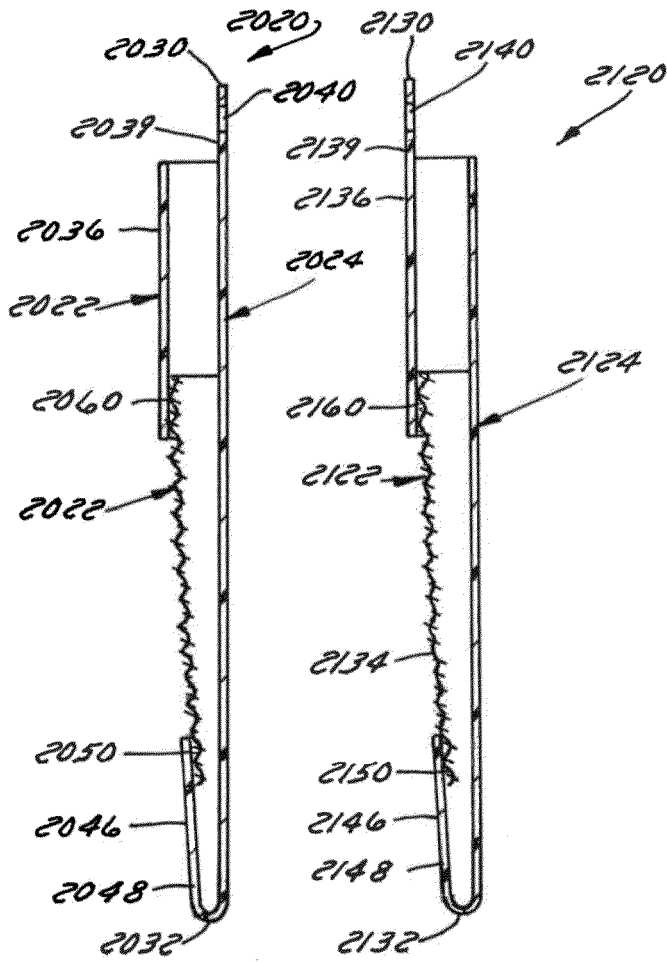


FIG. 31

FIG. 31A

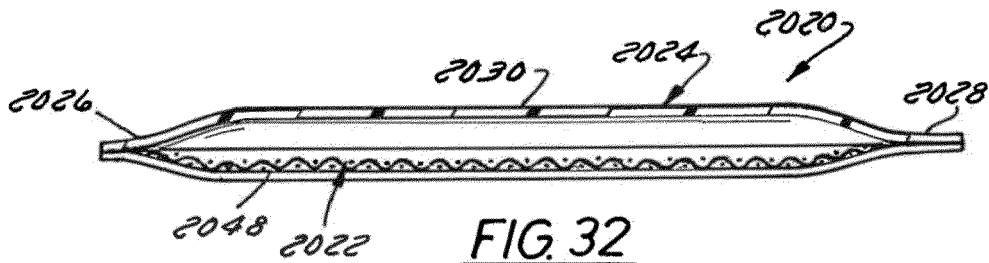


FIG. 32

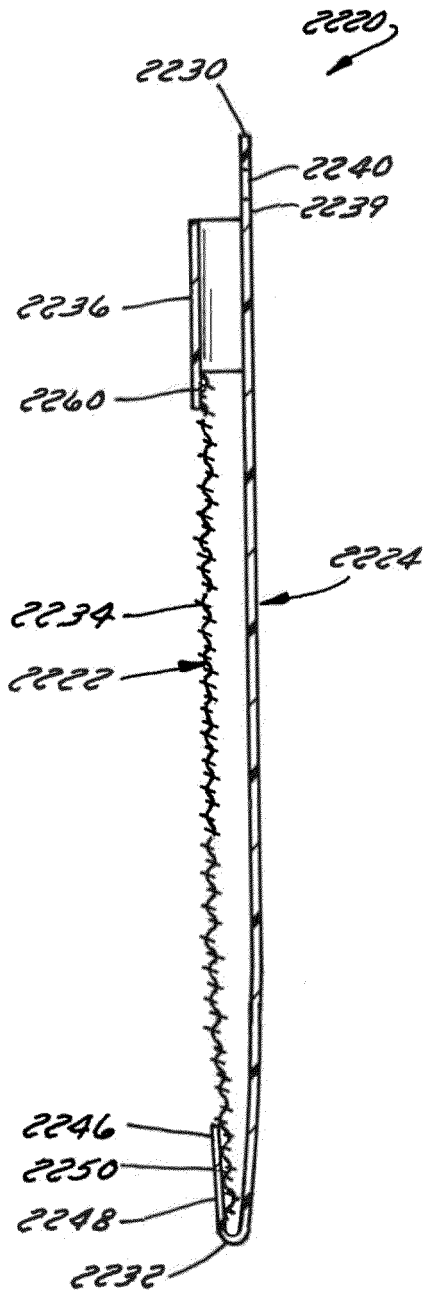


FIG. 31B

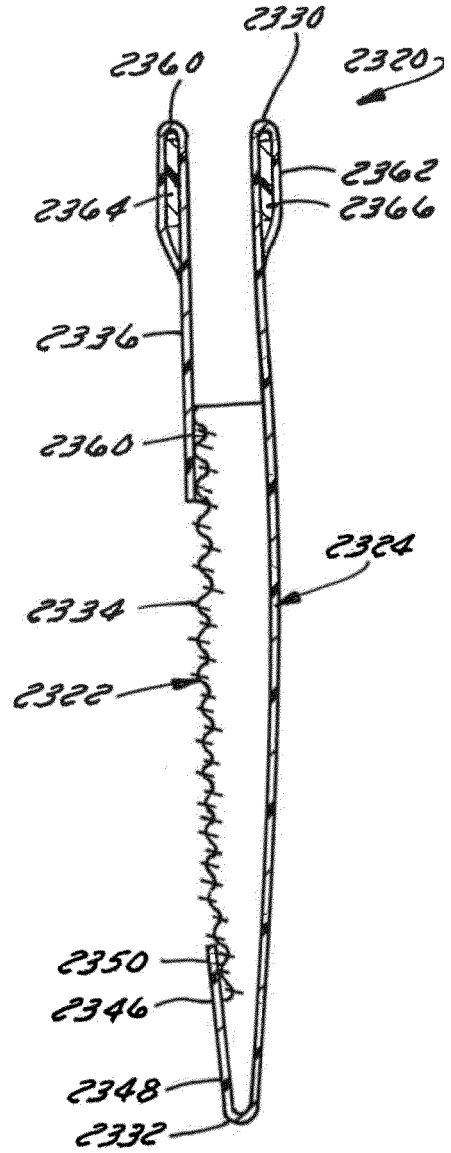


FIG. 31C

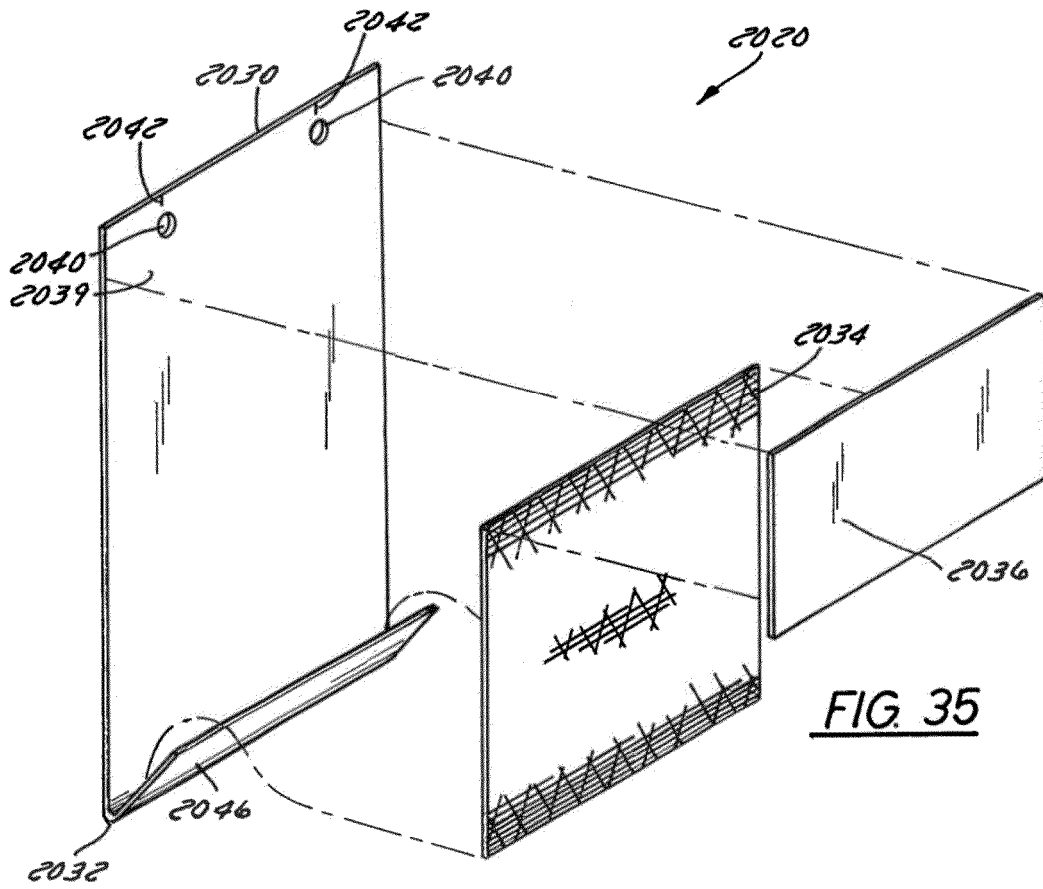


FIG. 35

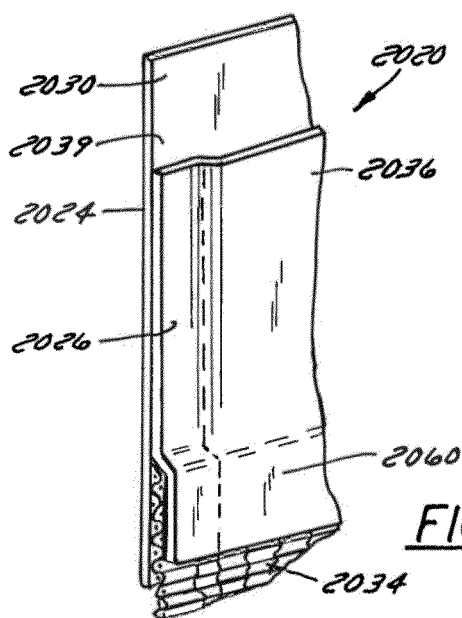


FIG. 33

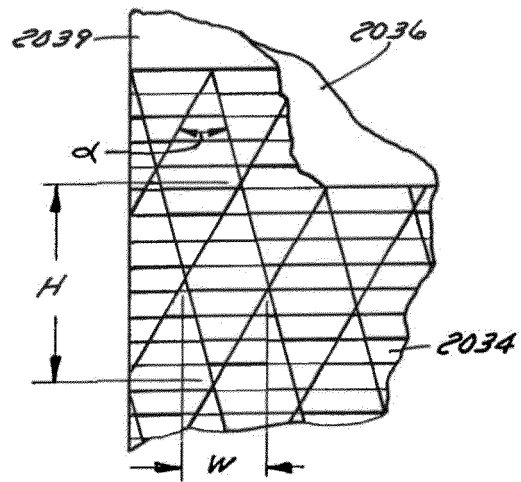


FIG. 34

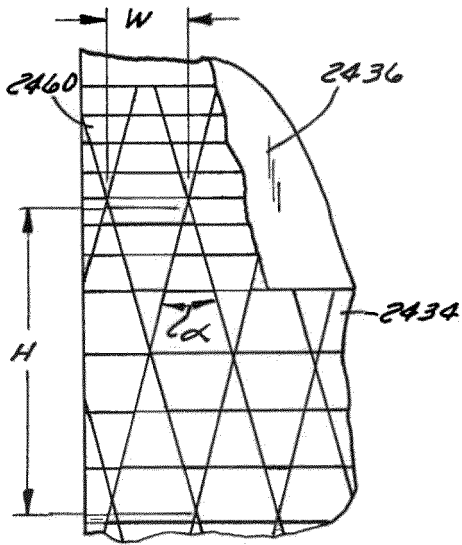


FIG. 37

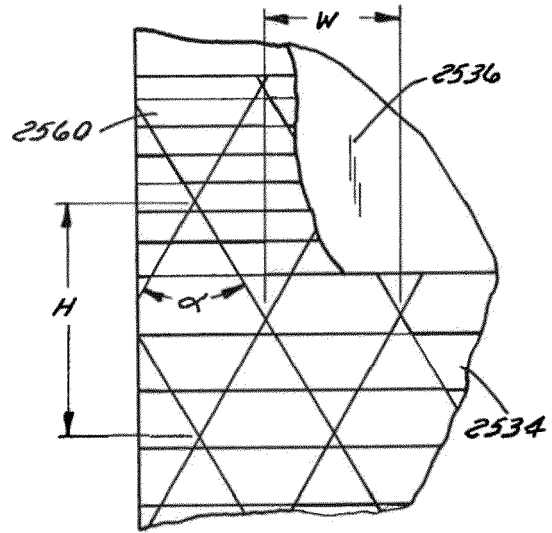


FIG. 39

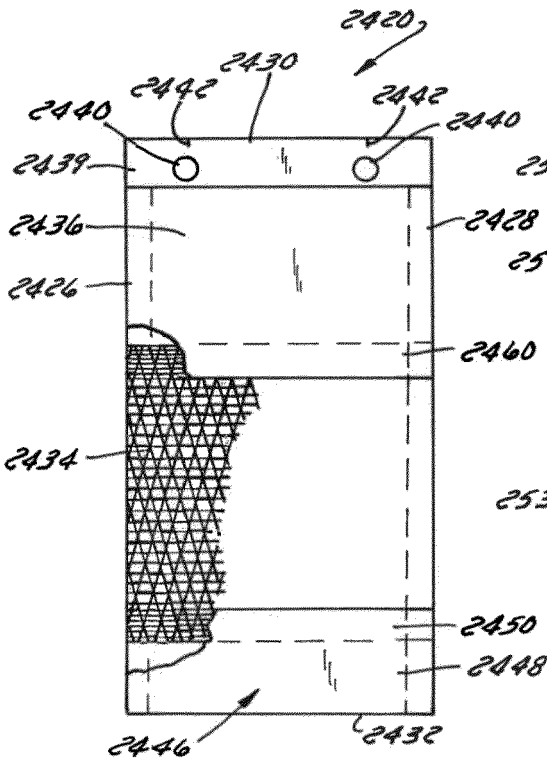


FIG. 36

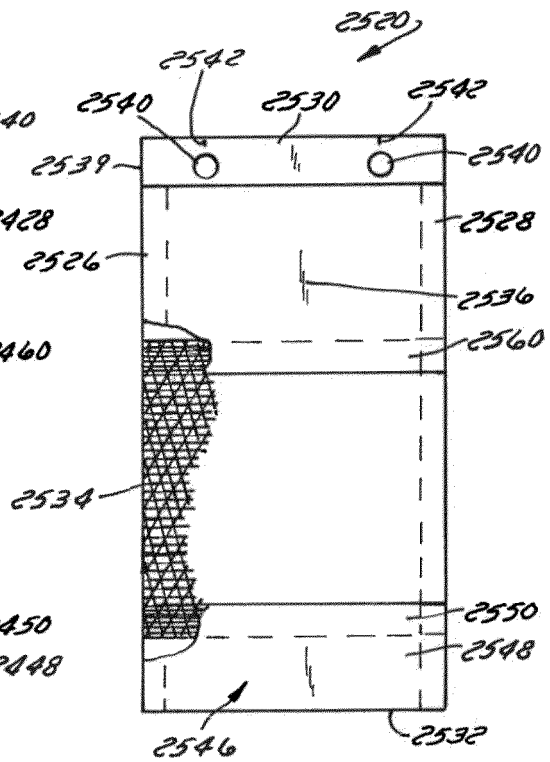


FIG. 38