

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 210**

51 Int. Cl.:

F41H 5/04 (2006.01)

F41H 7/04 (2006.01)

F42D 5/045 (2006.01)

C09J 7/02 (2006.01)

B32B 25/10 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 27/40 (2006.01)

B32B 27/02 (2006.01)

B32B 27/34 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2008 E 08799859 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2125367**

54 Título: **Película protectora reforzada resistente a las explosiones y sus métodos**

30 Prioridad:

16.01.2007 US 880554 P

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

17.04.2013

73 Titular/es:

**BERRY PLASTICS CORPORATION (100.0%)
101 OAKLEY STREET P.O. BOX 959
EVANSVILLE, IN 47706-0959, US**

72 Inventor/es:

**LAVATURE, ADALBERT, E.;
COVEY, ROBERT;
SERRA, JERRY;
PIMENTEL, DUARTE y
BROWN, GORDON**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 210 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

Película protectora reforzada resistente a las explosiones y sus métodos.

Remisión a solicitudes relacionadas.

5 Esta solicitud reclama prioridad para la solicitud de patente provisional de los EE.UU. nº de serie 60/880.554, presentada el 16 de enero de 2007, titulada "Película protectora reforzada resistente a las explosiones".

Antecedentes de la invención.

Campo de la invención.

10 Las realizaciones de la presente invención se refieren en general a una película protectora reforzada resistente a las explosiones y a sus métodos. Más específicamente, las realizaciones de la presente invención se refieren a una película reforzada que comprende un laminado de polímero elastomérico y una capa de malla integrada al menos parcialmente en la capa laminada de polímero elastomérico, en la que la película reforzada comprende una resistencia a la perforación de al menos 34,47 MPa (5.000 psi).

Descripción de la técnica relacionada.

15 Estructuras tales como casas y edificios, dependiendo de su localización, pueden con frecuencia estar en riesgo de daños o destrucción por fuerzas enemigas, ataques terroristas o desastres naturales. Con frecuencia es necesario proporcionar una protección amplia para estas estructuras debido a la probabilidad de que puedan verse afectadas de forma adversa por explosiones directas o cercanas o por escombros despedidos. En tales casos, puede ser deseable un dispositivo para mitigar o evitar daños a los contenidos de estas estructuras y para mitigar o evitar potenciales víctimas y/o lesiones.

20 Los sistemas convencionales para evitar o mitigar ataques a estructuras incluyen, por ejemplo, el uso de barricadas de hormigón que se han diseñado y usado para proteger edificios militares. Sin embargo, tales barreras son pesadas, difíciles de transportar, caras y fácilmente visibles para las fuerzas enemigas. Las barricadas de hormigón pueden ser también una solución completamente impracticable en situaciones en las que la estructura que requiere protección está en una ubicación de guerra activa o en una región primitiva del tercer mundo. Así, las barreras
25 contra explosión tras detonación se han diseñado y usado para proteger el lado interior de los muros exteriores de un edificio, proporcionando mayor integridad a los muros en el caso de una detonación. En la mayoría de los diseños de barreras contra explosiones las barreras están compuestas por materiales que son excesivamente pesados, difíciles de manejar y caros, y simplemente no son prácticos para un transporte y un despliegue rápidos en una estructura objetivo. El peso excesivo y la disminución de la movilidad es con frecuencia el resultado de una barrera
30 que es demasiado robusta.

Incluso las mejoras actuales de tales barreras convencionales tienen también muchos puntos débiles. Por ejemplo, algunas barreras contra explosiones más recientes están diseñadas tal que se pulverizan sobre la superficie a proteger. Aunque esta solución puede ser práctica para la construcción de nuevos edificios, la aplicación de tal barrera no es práctica en muchas aplicaciones, en particular, en zonas de guerra y regiones remotas. Por ejemplo,
35 se puede tardar hasta una semana en finalizar el procedimiento de recubrimiento de los muros de una única habitación con un pesado recubrimiento de urea (el usado más comúnmente como pulverizado para revestimiento de camiones), requiere equipamiento difícil de manejar y puede no proporcionar una barrera protectora instantánea.

Así, existe una necesidad de una película reforzada que proporcione a una estructura la integridad estructural adicional necesaria mientras se mantiene flexible, liviana y fácil de aplicar.

40 Resumen de la invención.

Las realizaciones de la presente invención se refieren en general a una película protectora reforzada resistente a las explosiones y a sus métodos. Más específicamente, las realizaciones de la presente invención se refieren a una película reforzada que comprende un laminado de polímero elastomérico y una capa de malla integrada al menos
45 parcialmente en la capa laminada de polímero elastomérico, en la que la película reforzada comprende una resistencia a la perforación de al menos 34,47 MPa (5.000 psi).

En concreto, una película reforzada según la invención comprende un laminado de polímero elastomérico que comprende poliuretano termoplástico o mezclas del mismo, una capa de malla basada en arábica integrada al menos parcialmente en la capa laminada de polímero elastomérico y un adhesivo acrílico sensible a la presión dispuesto sobre el laminado de polímero elastomérico.

50 En una realización, una película reforzada comprende un laminado de polímero elastomérico que comprende un poliuretano termoplástico aromático basado en poliéter o mezclas del mismo, una capa de malla basada en Kevlar integrada al menos parcialmente en la capa laminada de polímero elastomérico, y una capa de adhesivo sensible a la presión dispuesta sobre el laminado de polímero elastomérico que comprende entre aproximadamente 70,0 % a aproximadamente 95,0% de un adhesivo acrílico sensible a la presión, entre aproximadamente 5,0% a

aproximadamente 15,0% de adhesivo basado en uretano sensible a la presión, entre aproximadamente 0,0% y aproximadamente 1,5% de antioxidante, entre aproximadamente 1,0% y aproximadamente 2,0% de un disolvente, y entre aproximadamente 0,0% y aproximadamente 1,0% de un catalizador, en la que la película reforzada comprende una resistencia a la perforación de al menos 34,47 MPa (5.000 psi).

5 Breve descripción de los dibujos.

Así, la manera en que las características de la presente invención mencionadas anteriormente se pueden entender en detalle, se puede tener una descripción más concreta de realizaciones de la presente invención, resumidas brevemente con anterioridad, con referencia a realizaciones que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se debe indicar, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran sólo realizaciones típicas de realizaciones englobadas dentro del alcance de la presente invención y, por tanto, no se deben considerar limitantes, porque la presente invención puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces, en las que:

La figura 1 describe una sección transversal de una película reforzada conforme a una realización de la presente invención;

La figura 2 describe un esquema de la malla de fibra según una realización de la presente invención;

15 La figura 3 describe una abrazadera de ejemplo para uso en la sujeción de la película reforzada a una superficie, conforme a una realización de la presente invención; y

La figura 4 describe una realización de ejemplo de una película reforzada usada durante la prueba experimental de resistencia a la perforación conforme a realizaciones de la presente invención.

20 Los encabezados usados en la presente memoria son sólo con fines organizativos y no pretenden ser usados para limitar el alcance de la descripción o de las reivindicaciones. Como se usa en toda esta solicitud, el término “puede” se usa en un sentido permisivo (es decir, significa que tiene el potencial de) más que en sentido imperativo (es decir, significa que debe). De forma similar, los términos “incluyen”, “que incluye(n)” e “incluye” significan que incluyen pero no están limitados a. Para facilitar la comprensión se han usado números de referencia similares, cuando ha sido posible, para designar elementos similares comunes en las figuras.

25 Descripción detallada de las realizaciones preferidas.

Las realizaciones de la presente invención se refieren en general a una película protectora reforzada resistente a las explosiones y a sus métodos. Más específicamente, las realizaciones de la presente invención se pueden aplicar a superficies de una estructura, para dar a dicha superficie mayor integridad estructural en caso de una explosión, una detonación u otro suceso catastrófico.

30 Estructura General de una película reforzada.

La figura 1 describe una sección transversal de una película reforzada conforme a una realización de la presente invención. Generalmente, una película reforzada 100 comprende al menos un laminado de polímero elastomérico 110 y una capa de malla 120 al menos parcialmente encapsulada en el laminado de polímero elastomérico 110. En algunas realizaciones se puede proporcionar una pluralidad de laminados de polímero elastomérico 110, por lo que una capa de malla 120 se puede disponer entre las capas de laminado 110. Opcionalmente, la película reforzada 100 puede comprender adicionalmente una capa adhesiva 130, y un papel antiadherente 140 que la acompaña.

40 La película reforzada 100, tiene generalmente un grosor total entre aproximadamente 203,2 µm (8 mils) y aproximadamente 1.270 µm (50 mils). En una realización, la película reforzada 100 tiene un grosor entre aproximadamente 353,06 µm (13,9 mils) y aproximadamente 388,62 µm (15,3 mils). En otra realización, la película reforzada 100 tienen un grosor de aproximadamente 375,92 µm (14,8 mils).

45 Conforme a realizaciones de la presente invención, la película reforzada 100 tiene una resistencia a la perforación de entre aproximadamente 20,68 MPa (3.000 psi) a aproximadamente 172,36 MPa (25.000 psi). En otra realización, la película reforzada tiene una resistencia a la perforación de entre aproximadamente 68,94 MPa (10.000 psi) a aproximadamente 137,89 MPa (20.000 psi). En una realización, la película reforzada tiene una resistencia a la perforación de al menos 34,47 MPa (5.000 psi).

50 El laminado de polímero elastomérico 110 puede comprender cualquier composición de polímero elastomérico, adecuada para realizaciones de la presente invención. En general, el laminado de polímero elastomérico comprende un material que muestra una resistencia a la tracción, resistencia a la perforación, resistencia a la fatiga por flexión, flexibilidad a temperatura baja, alta resistencia al impacto, resistencia química y a la hidrólisis, y propiedades elastoméricas generales ventajosas. Materiales de ejemplo adecuados para realizaciones de la presente invención incluyen materiales que comprenden al menos uno de uretano, silicona, polietileno, polipropileno, caucho natural y sintético y sus mezclas, espuma, otros elastómeros o poliolefinas termoplásticas, o similares.

Según la invención, en laminado de polímero elastomérico 110 comprende un uretano termoplástico o mezclas del mismo. En una realización, el laminado de polímero elastomérico 110 comprende un poliuretano aromático

termoplástico basado en poliéter. Dos poliuretanos aromáticos termoplásticos basados en poliéter de ejemplo adecuados para realizaciones de la presente invención están disponibles comercialmente de Lubrizol Corporation (antes Noveon International, Inc.), con oficinas en Cleveland, Ohio, con los nombres comerciales de "Estane 58887" y "ETE 50DT3".

5 En realizaciones ejemplo de la presente invención, se utilizan mezclas de tales poliuretanos termoplásticos disponibles comercialmente en el laminado de polímero elastomérico 110. Una mezcla puede comprender entre aproximadamente 30% - 90% en peso de Estane 58887, y entre aproximadamente 10% - 70% en peso de ETE 50DT3. En una realización, la mezcla comprende aproximadamente 80% en peso de Estane 58887 y aproximadamente 20% en peso de ETE 50DT3.

10 Ciertas realizaciones comprenden un laminado multicapa de polímero elastomérico, en el que cada capa de laminado puede comprender diferentes uretanos y/o diferentes mezclas de uretano u otro polímero deseado. Cada capa de laminado puede incorporar otros uretanos o polímeros que proporcionen diferentes propiedades al material. En una realización, una capa de laminado puede comprender hasta aproximadamente 20% de poliuretano termoplástico basado en poliéster, por ejemplo "Estane 5713", disponible comercialmente de Lubrizol Corporation.

15 Opcionalmente, la capa de polímero elastomérico 110 puede comprender aditivos o estabilizantes para intensificar propiedades concretas de la película reforzada 100. Por ejemplo, en una realización, la capa de polímero elastomérico 110 puede comprender estabilizantes para mejorar la resistencia UV e impedir la degradación térmica.

En una realización, los estabilizantes comprenden cualquier estabilizante de elevado peso molecular. En otra realización, los estabilizantes comprenden al menos un fotoestabilizante basado en aminas impedidas (HALS, por sus siglas en inglés). En otra realización, el fotoestabilizante comprende un agente absorbente de luz ultravioleta, tal como el hexadeciléster del ácido 3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoico. En otra realización, el fotoestabilizante comprende un agente absorbente de luz ultravioleta y un captador de radicales libres, disponible comercialmente de CYTEC Industries, Inc., con oficinas en West Paterson, Nueva Jersey, con el nombre de CYASORB® UV-2908. En otra realización, el estabilizante comprende un estabilizante a la luz ultravioleta, disponible comercialmente de Ciba Specialty Chemicals Corp. de Tarrytown, Nueva York, con el nombre de Tinuvin 765.

También se pueden añadir, en ciertas realizaciones, antioxidantes al laminado de polímero elastomérico 110. Los antioxidantes pueden incluir fenoles impedidos o fenoles multifuncionales tales como aquellos que contienen azufre o fósforo. El comportamiento de los estabilizantes o los antioxidantes se puede potenciar adicionalmente utilizando sustancias sinérgicas tales como, por ejemplo, ésteres y fosfitos de tiodipropionato y/o agentes quelantes y desactivadores de metales, por ejemplo, ácido etilendiaminotetraacético, sus sales, y disalicalpropilendiimina.

En otras realizaciones, se pueden incorporar otros agentes en el laminado de polímero elastomérico 110. En una realización, se aplica un fungicida al laminado de polímero elastomérico 110 para resistir al crecimiento de hongos. Fungicidas de ejemplo incluyen miconazol, anfotericina B, nistatina, griseofulvina, y similares. Las realizaciones de la presente invención pueden comprender adicionalmente cualquier agente bioactivo o similar, para evitar cualquier presencia biológica indeseable en la película reforzada.

Se puede proporcionar la capa de laminado elastomérico 110 en cualquier grosor adecuado para las realizaciones de la presente invención. En una realización, se proporciona la capa de laminado elastomérico 110 con un grosor entre aproximadamente 50,8 µm (2 mils) a aproximadamente 1.905 µm (75 mils). En otra realización, se proporciona la capa de laminado elastomérico 110 con un grosor entre aproximadamente 127 µm (5 mils) a aproximadamente 1.270 µm (50 mils).

La capa de laminado elastomérico 110 puede ser transparente, translúcida u opaca, dependiendo de la aplicación deseada para la película reforzada 100. De forma similar, la capa de laminado elastomérico 110 puede tener cualquier color, natural, teñido o pintado. Tal coloreado puede ser deseable para combinar la película reforzada 100 en una superficie, o para crear una obstrucción visual para ocupantes del interior de una estructura reforzada por una película reforzada 100 de la presente invención.

La capa de malla 120 comprende generalmente cualquier material de malla basado en aramida adecuado para realizaciones de la presente invención. Con frecuencia, la capa de malla 120 comprende fibras naturales o sintéticas, tejidas o no tejidas, o similares. En una realización, la capa de malla 120 comprende al menos una de una pluralidad de fibras de para-aramida, fibras de meta-aramida, o similares.

50 Materiales de ejemplo adecuados para la capa de malla 120 incluyen fibras de para-aramida (por ejemplo, Kevlar, Technora, Twaron, etc.), fibras de meta-aramida (por ejemplo, Nomex, Teijinconex, Kermel, etc.) y otras fibras sintéticas fuertes y resistentes al calor (por ejemplo, sulfron, nailon, polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE, por sus siglas en inglés), vidrio, carbono, metal o aleaciones de metales, que incluyen cobre, níquel, hierro, acero, oro, plata, platino, otras aleaciones convencionales o de alta tecnología, etc.). En muchas realizaciones, la capa de malla 120 comprende al menos tereftalamidas de p-fenileno (disponibles comercialmente como Kevlar y Twaron) o isoftalamidas de poli-metafenileno (disponibles comercialmente como Nomex o Teijinconex).

Generalmente, las fibras de la capa de malla 120 se proporcionan con entre aproximadamente 111,1 a aproximadamente 444,4 tex (entre aproximadamente 1.000 a aproximadamente 4.000 denier) dependiendo de la estructura de la capa de malla y de la resistencia deseada de la película reforzada 100. En una realización, las fibras de la capa de malla 120 se proporcionan con aproximadamente 333,3 tex (3.000 denier). En muchas realizaciones, el recuento de hilos de fibra de la capa de malla 120 puede estar en el intervalo de entre aproximadamente 1 x 1 a aproximadamente 50 x 50, dependiendo de la resistencia y selección de materiales de la capa de malla 120.

Generalmente, la capa de malla 120 comprende aproximadamente 12 - 20 puntos cruzados de haces de fibras (como se describe con más detalle a continuación), y entre aproximadamente 6 - 15 ventanas (es decir, espacios entre haces de fibras) por cada 2,54 x 2,54 cm (pulgada cuadrada). En otra realización, la capa de malla 120 comprende aproximadamente 16 puntos cruzados y aproximadamente 9 ventanas por cada 2,54 x 2,54 cm (pulgada cuadrada). Además, el grosor de la capa de malla está generalmente en el intervalo entre aproximadamente 12,7 µm (0,5 mils) a aproximadamente 1.905 µm (75 mils), con una anchura de haz de fibras de entre aproximadamente 0,0127 cm (0,005 pulgadas) a aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas). En una realización, el grosor de la capa de maya está en el intervalo entre aproximadamente 127 µm (5 mils) a aproximadamente 635 µm (25 mils), con una anchura del haz de fibras de entre aproximadamente 0,127 cm (0,05 pulgadas) a aproximadamente 0,381 cm (0,15 pulgadas).

La figura 2 es un esquema de la malla de fibras conforme a una realización de la presente invención. En muchas realizaciones, la capa de malla 120 comprende un tejido o matriz de fibras para aumentar estructuralmente la resistencia de la película reforzada 100. Las fibras se pueden tejer en una forma o patrón predeterminados. En una realización, la capa de malla 120 comprende una pluralidad de fibras que forman un patrón con forma básicamente de diamante.

En una realización, como se describe la figura 2, la capa de malla 120 puede comprender fibras bidireccionales, o haces de fibras, 230 y 240, que dan como resultado un patrón con forma de diamante 220. En dicha realización, se forma un ángulo 250 a partir de una dirección real de la urdimbre 260 y la posición de los haces de fibras bidireccionales 230 y 240. En una realización, el ángulo 250 puede estar entre aproximadamente 40° a aproximadamente 80°. En otra realización de la presente invención, el ángulo 250 puede estar entre aproximadamente 45° a aproximadamente 60°.

Además, la capa de malla 120 puede comprender un tejido apretado de haces de fibras 230 y 240, tal que los haces de fibras individuales 230 y 240 están situados próximos. A la inversa, la capa de malla 120 puede comprender un patrón de tejido flojo, tal que los haces de fibras 230 y 240 están básicamente separados uno de otro. En una realización de la presente invención, la distancia entre las fibras de la capa de malla 120 puede estar entre aproximadamente 0,63 cm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 1,90 cm (0,75 pulgadas), calculados midiendo de línea central a línea central de los haces. En otra realización, el espaciado entre las fibras puede estar entre aproximadamente 0,95 cm (0,375 pulgadas) y aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas).

Los haces de fibras 230 y 240 de la capa de malla 120 comprenden generalmente una sección transversal básicamente redonda u ovoide. En una realización, los haces de fibras 230 y 240 comprenden una sección transversal básicamente ovoide o rectangular plana, para disminuir el grosor de la capa de malla 120.

En ciertas realizaciones, la capa de malla 120 puede comprender adicionalmente un adhesivo para unir las posiciones cruzadas de los haces de fibras bidireccionales 230 y 240. Tal adhesivo puede comprender cualquier composición adhesiva adecuada para realizaciones de la presente invención, que incluye cualquier adhesivo tratado en la presente memoria. Un adhesivo de unión de ejemplo para la capa de malla 120 incluye etil vinil acetato (EVA), nailon, uretano, o similares.

Generalmente, la resistencia resultante de la capa de malla 120 puede soportar una fuerza de entre aproximadamente 14.009,60 N/m (80 libras/pulgada lineal) y aproximadamente 175.120,00 N/m (1.000 libras/pulgada lineal). En una realización, la capa de malla 120 puede soportar una fuerza de entre aproximadamente 35.024,00 N/m (200 libras/pulgada lineal) y aproximadamente 105.072,00 N/m (600 libras/pulgada lineal).

Opcionalmente, la capa de malla 120 puede comprender fibras adicionales (no mostradas) en la dirección de la urdimbre, para asegurar una buena integridad de la capa de malla 120 terminada. Estas fibras adicionales se pueden construir con cualquier material adecuado para realizaciones de la presente invención, que incluye cualquier material tratado la presente memoria. En una realización, la capa de malla 120 comprende nailon o fibras de poliéster de bajo peso adicionales.

En una realización de la presente invención, se pueden usar múltiples capas de malla 120, tal que cada capa de malla 120 se puede colocar básicamente adyacente a cada una de las demás, superpuestas, separadas por capas de laminado o en cualquier otra configuración deseable.

La capa adhesiva 130 puede comprender cualquier adhesivo adecuado para realizaciones de la presente invención, mientras comprenda un adhesivo acrílico sensible a la presión (PSA, por sus siglas en inglés). En muchas realizaciones, la capa adhesiva 130 es un adhesivo acrílico sensible a la presión que comprende al menos uno de

silicona, caucho natural o sintético, elastómero termoplástico, poliuretano, acrílico basado en agua o disolvente, o similares. En realizaciones alternativas, la capa adhesiva 130 comprende al menos uno de un anaeróbico, cianoacrilato, epoxi, fenólico, poliimida, de fusión en caliente, basado en butilo, plastisol, acetato de polivinilo (PVA, por sus siglas en inglés), o similares, que incluyen sus mezclas.

5 Conforme a la invención, la capa adhesiva 130 comprende un adhesivo acrílico sensible a la presión que, en una realización, está disponible comercialmente con el nombre de "National Starch 80-178 A" de National Starch and Chemical, con oficinas en Bridgewater, Nueva Jersey. En otra realización, la capa adhesiva 130 comprende adicionalmente un adhesivo sensible a la presión basado en uretano, disponible comercialmente con el nombre de "SZ-0670A PSA", de Worthen Industries, Nashua, New Hampshire. Realizaciones de la presente invención
10 contemplan la combinación o mezcla de múltiples tipos de composiciones adhesivas para conseguir características ventajosas de la película reforzada 100.

También se pueden añadir antioxidantes a la capa adhesiva 130 en ciertas realizaciones. Los antioxidantes pueden incluir fenoles impedidos o fenoles multifuncionales tales como los que contienen azufre o fósforo. En una
15 realización, la capa adhesiva 130 comprende un antioxidante, disponible comercialmente con el nombre de "BNX-1225 Mayzo", de McDonald, Pensilvania. La capa adhesiva 130 puede comprender adicionalmente disolventes adecuados para realizaciones de la presente invención. En una realización, un disolvente comprender metilbenceno o fenilmetano, también conocido como tolueno.

El comportamiento de la capa adhesiva 130 se puede intensificar adicionalmente utilizando sustancias sinérgicas, por ejemplo, ésteres y fosfitos de tiodipropionato, o agentes quelantes, desactivadores de metales, por ejemplo,
20 ácido etilendiaminotetraacético, sus sales, y disalicilalpropilendiimina, o catalizadores, por ejemplo, catalizadores de isocianato, catalizadores de hidroxilo y similares. En una realización, la capa adhesiva 130 comprende adicionalmente un catalizador de isocianato, disponible comercialmente con el nombre de "Mondor MR-Light", de Mozel Industries, Columbia, Illinois.

Opcionalmente, la capa adhesiva 130 puede comprender aditivos o estabilizantes para intensificar propiedades
25 particulares del adhesivo. Por ejemplo, en una realización, la capa adhesiva 130 puede comprender estabilizantes para mejorar la resistencia UV e impedir la degradación térmica.

En una realización, los estabilizantes comprenden cualquier estabilizante de elevado peso molecular. En otra
realización, los estabilizantes comprenden al menos un fotoestabilizante basado en aminas impedidas (HALS). En otra realización, el fotoestabilizante comprende un agente absorbente de luz ultravioleta, tal como el hexadeciléster del ácido 3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoico. En otra realización, el fotoestabilizante comprende un agente absorbente
30 de luz ultravioleta y un captador de radicales libres, disponible comercialmente con el nombre de CYASORB® UV-2908. En otra realización, el estabilizante comprende un estabilizante a la luz UV, disponible comercialmente con el nombre de Tinuvin 765.

En una realización de la presente invención, la capa adhesiva 130 se proporciona con una composición que
35 comprende entre aproximadamente 70,0% a aproximadamente 95,0% de un adhesivo acrílico sensible a la presión, entre aproximadamente 5,0% a aproximadamente 15,0% de un adhesivo sensible a la presión basado en uretano, entre aproximadamente 0,0% y aproximadamente 1,5% de antioxidante, entre aproximadamente 1,0% y aproximadamente 2,0% de un disolvente y entre aproximadamente 0,0% y aproximadamente 1,0% de un catalizador. En otra realización de la presente invención, la capa adhesiva puede comprender aproximadamente
40 86,56% de adhesivo acrílico sensible a la presión, aproximadamente 11,08% de adhesivo sensible a la presión basado en uretano, aproximadamente 0,75% de antioxidante, aproximadamente 1,5% de tolueno y aproximadamente 0,11% de catalizador de isocianato.

Generalmente, la capa adhesiva 130 puede tener un grosor entre aproximadamente 50,8 μm (2 mils) a
45 aproximadamente 1.905 μm (75 mils). En una realización, la capa adhesiva 130 tiene un grosor entre aproximadamente 152,4 μm (6 mils) a aproximadamente 254 μm (10 mils). En otra realización, la capa adhesiva 130 tienen un grosor entre aproximadamente 172,72 μm (6,8 mils) aproximadamente 182,88 μm (7,2 mils).

El papel antiadherente 140 opcional se puede aplicar a un lado expuesto de la capa adhesiva 130. El material del
papel antiadherente 140 puede ser un material de soporte de silicona, o un material de soporte distinto de la silicona, tal como polivinil octadecilcarbamato. Otros tipos de papeles antiadherentes 140 incluyen, pero no están limitados a
50 polivinil estearilcarbamato, material de papel antiadherente de emulsión vinilacrílica, y una emulsión fluoroquímica con una estructura acrílica.

En realizaciones alternativas, el papel antiadherente 140 se puede proporcionar como una capa aplicada sobre
laminado de polímero elastomérico 110. En tal realización, si la película reforzada 100 se proporciona en un rodillo, la fuerza requerida para desenrollar la película reforzada 100 es básicamente menos de la que sería con una
55 película reforzada 100 de la presente invención proporcionada sin dicho papel antiadherente 140. En una de tales realizaciones, el papel antiadherente 140 puede comprender un material distinto de silicona, por ejemplo polivinil octadecilcarbamato o polivinil estearilcarbamato.

5 El papel antiadherente 140 opcional puede comprender cualquier material adicional necesario para proporcionar las características adecuadas para realizaciones de la presente invención. A este respecto, el papel antiadherente 140 puede servir también con un propósito secundario, por ejemplo, en situación de combate activo como un recubrimiento del suelo o como una lona para uso general. Como tal, el papel antiadherente 140 puede comprender un material básicamente elástico, tal como nailon, vinilo, uretano, poliéster, o similares.

Fabricación de una película reforzada.

La fabricación de una película reforzada 100, conforme a las realizaciones de la presente invención, se puede realizar usando cualquier procedimiento de fabricación de películas convencional. En muchas realizaciones, las capas de la película reforzada se fabrican conforme, al menos, a uno de un procedimiento de extrusión, laminación o calandrado.

10 En una realización de ejemplo, se puede fabricar una película reforzada 100 conforme a las etapas siguientes. El laminado de polímero elastomérico 110 se prepara extruyendo o calandrando una resina fundida a una temperatura entre aproximadamente 177°C (350 grados Fahrenheit) aproximadamente 260°C (500 grados Fahrenheit) para formar un laminado del grosor deseado. La capa de malla 120 se puede laminar en la capa de laminado fundido pasando a través de un rodillo para laminación a una presión entre aproximadamente 0,20 MPa (30 psi) a
15 aproximadamente 0,34 MPa (50 psi), y una temperatura en el rodillo entre aproximadamente 10°C (50 grados Fahrenheit) a aproximadamente 49°C (120 grados Fahrenheit). Se puede aplicar una capa adicional de resina fundida sobre la capa de malla expuesta para formar un encapsulado de la capa de malla 120, y una película reforzada 100 conforme a las realizaciones de la presente invención.

20 Opcionalmente, se puede aplicar una capa adhesiva 130 laminando, recubriendo por transferencia o recubriendo directamente la película reforzada 100. Tal capa adhesiva 130 se puede aplicar en línea con las etapas anteriores o como un procedimiento aparte.

La película reforzada 100 resultante se puede fabricar en rodillos, hojas, o en forma de cinta, para facilidad de transporte e instalación. En una realización, la película reforzada 100 se fabrica en hojas.

Aplicación de la película reforzada.

25 Las realizaciones de la presente invención se pueden aplicar a cualquier superficie de un objeto o estructura con intención de aumentar la integridad estructural de dicha superficie. En muchas realizaciones, la película reforzada 100 de las realizaciones de la presente invención está unida a un muro interior o exterior de una vivienda o un edificio para proporcionar resistencia adicional a los muros a los que la película reforzada 100 se aplica.

30 En una realización de la presente invención, se proporciona una película reforzada 100 que comprende una capa adhesiva 130 y un papel antiadherente 140 para aplicación a un muro de un edificio. Generalmente, el papel antiadherente 140 se puede retirar para exponer la capa adhesiva 130 que posteriormente se fija al muro de una forma "autoadhesiva". Opcionalmente sin embargo, para facilitar una unión más fuerte y entre la película reforzada y el muro a proteger, tras la retirada del papel antiadherente 140, se puede recubrir el muro o superficie con una imprimación u otro producto químico para facilitar una unión más fuerte y/o más rápida con la capa adhesiva 130 en
35 la película reforzada 100.

40 Alternativamente, se puede aplicar un segundo adhesivo a la superficie objetivo (es decir, el muro de la estructura) para intensificar las propiedades de unión entre la superficie y la película reforzada 100. Por ejemplo, una imprimación y/o un adhesivo se pueden pulverizar, aplicar con un pincel o aplicar de otra forma en la superficie a proteger, antes de la aplicación de la película reforzada 100. De forma similar, puede ser también deseable la limpieza inicial de la superficie objetivo para una mejor unión. Conforme a las realizaciones de la presente invención, adhesivos, imprimaciones, o productos químicos adicionales pueden comprender cualquier material o composición descrita en la presente memoria, o cualquier material o composición adicionales adecuados, como entenderán los expertos habituales en la industria.

45 En otras realizaciones de la presente invención, se proporciona la película reforzada 100 sin una capa adhesiva 130. En tales realizaciones, la fijación de la película reforzada 100 a las superficies a proteger puede utilizar cualquier medio de sujeción adecuado para las realizaciones la presente invención. En una realización, se puede implementar cualquier número de medios de sujeción solos o combinados para fijar adecuadamente una película reforzada 100 a una superficie. Conforme a las realizaciones de la presente invención, los medios de sujeción incluyen sujeciones químicas (por ejemplo, adhesivos, epoxis, y similares) o sujeciones mecánicas (por ejemplo, grapas, clavos,
50 tornillos, pernos, abrazaderas, o similares).

55 En una realización de ejemplo, se puede anclar la película reforzada 100 a un muro, techo, u otra estructura deseada, usando abrazaderas. Generalmente, una abrazadera comprende cualquier material adecuado, por ejemplo, cualquier metal o polímero. Una abrazadera fija la película reforzada 100 a una superficie abrazándose a sí misma en el marco de la estructura, y proporcionando fuerza suficiente para sostener la película contra la superficie deseada. En muchas realizaciones se puede usar una abrazadera junto con un adhesivo sobre la película reforzada 100 para conseguir propiedades de refuerzo intensificadas. Tal tipo de abrazadera se conoce generalmente en la industria, y se describe en una realización de la patente de EE.UU. nº 6.904.732.

La figura 3 describe una abrazadera de ejemplo para uso en la sujeción de la película reforzada a una superficie, conforme a una realización de la presente invención. Como se muestra en la figura 3, la abrazadera 300 comprende un primer soporte 310 y un segundo soporte 320. Generalmente, cada soporte tiene una parte hundida apareada 330, tal que la parte hundida 340 del primer soporte 310 se ajusta en la parte hundida 350 del segundo soporte 320. En una realización, para asegurar una película reforzada 100, como se muestra en la figura 3, el par de soportes 310 y 320 puede tener una parte de la película reforzada 100 básicamente colocada entre los dos soportes 310 y 320, y las respectivas partes hundidas, y así se asegura la película reforzada 100 en su sitio.

Realizaciones alternativas de la presente invención proporcionan una película reforzada 100 que se puede fabricar directamente sobre, en, con o contra materiales de construcción. Por ejemplo, una película reforzada 100 se puede adherir, laminar, usar para recubrir por extrusión, o sujeta a un material de construcción en el momento de la fabricación del material de construcción o en un momento previo a la distribución de los materiales de construcción. Materiales de construcción de ejemplo incluyen, pero no están limitados a, paneles para muros, planchas celulósicas, contrachapado, pladur, Forticrete, bloques de hormigón, piedra para muros, ladrillos, aislantes para casas, cubiertas, y similares.

En una realización de ejemplo, la película reforzada 100 se fija a una plancha de pladur o de contrachapado usando cualquier medio de sujeción como se ha descrito en la presente memoria. En otra realización, se proporciona la película reforzada 100 como una capa extrudida o laminada contenida en el material de construcción de una plancha celulósica o de una cubierta. En cualquiera de tales realizaciones, las estructuras se pueden construir usando técnicas estándar de construcción sin la necesidad de un especialista o técnico *in situ* para aplicar la película reforzada 100 después de que la estructura se ha construido.

En muchas realizaciones, puede ser deseable aplicar capas múltiples de la película reforzada 100 sobre una superficie. En general, para aplicar capas múltiples de la película reforzada 100 sobre una superficie, se puede repetir el procedimiento tratado en la presente memoria para la aplicación de una única capa de película reforzada 100 (es decir, se puede aplicar una capa posterior sobre una primera capa), hasta que un número deseable de capas cubre una superficie.

Estructuras protegidas.

La película reforzada 100 de las realizaciones de la presente invención es capaz de proteger muchos diferentes tipos de superficies y estructuras. Las superficies a proteger por las realizaciones de la presente invención pueden comprender hormigón, ladrillo, madera, asfalto, vidrio, fibras de celulosa, tierra, arcilla, metal, plástico, o cualquier otro material generalmente usado para construir superficies de estructuras como se ha descrito en la presente memoria.

En general, la película reforzada 100 se puede aplicar a una superficie interior de un muro exterior de un edificio o de otra estructura con muros. La película reforzada 100 se puede aplicar también a una superficie exterior de un muro exterior, por regla general debajo de un recubrimiento externo del edificio (por ejemplo, revestimientos, tejas, etc.). La película reforzada 100 aumenta la integridad estructural de tales superficies de los muros, aumentando así un tiempo extra crítico para que los ocupantes salgan o retiren equipamiento de la estructura antes de un posible desplome de la estructura. El aumento de la integridad estructural puede evitar también que cualquier material del muro exterior penetre de forma significativa en el interior de la estructura, evitando de esta manera lesiones a los ocupantes procedentes de escombros despedidos y fisuras o deformaciones graves en los muros.

En otro ejemplo, la película reforzada 100 se puede aplicar a las superficies interior y/o exterior de vehículos de transporte blindados o no blindados. La película reforzada 100 proporciona un aumento de la resistencia estructural a las paredes y/u otras superficies del vehículo. Tal aplicación puede evitar o minimizar lesiones a los ocupantes de un vehículo, durante una detonación u otro asalto.

En otras realizaciones, la película reforzada 100 se puede usar también para acciones correctivas posteriores al daño. Por ejemplo, el daño un vehículo se puede arreglar temporalmente aplicando la película reforzada 100 a una zona dañada para proporcionar el soporte correctivo necesario para evitar deterioro adicional de la zona dañada.

En aún otra realización, la película reforzada 100 se puede usar como refuerzo estructural para estructuras no ocupadas, tales como diques. Por ejemplo, una película reforzada 100 se puede aplicar a una superficie interior y/o a una superficie exterior de un dique para aumentar su integridad estructural y evitar potencialmente su rotura, o como mínimo, proporcionar integridad estructural adicional suficiente hasta que estén disponibles medidas preventivas adecuadas.

Habitación segura.

Conforme a realizaciones de la presente invención, una película reforzada 100 se puede utilizar para crear una habitación segura. Una habitación segura, como entienden los expertos habituales en la industria, se define generalmente como una habitación en un edificio u otra estructura, que tiene muros estructuralmente reforzados, que incluyen un techo, un suelo y paredes laterales, tal que toda la habitación está encapsulada por alguna forma de refuerzo estructural. En una realización, se aplica una película reforzada 100 a cada superficie interior de una

ES 2 401 210 T3

habitación, que incluye cualquier pared lateral, el techo y el suelo, para crear una habitación segura. La película reforzada 100 se puede aplicar también o alternativamente a cada superficie exterior, opuesta a cada superficie interior de una habitación.

5 Para construir una habitación segura, la película reforzada 100 se puede adherir o fijar directamente a las superficies de una habitación actualmente existente, en una única o en múltiples capas, usando los métodos tratados en la presente memoria. Alternativamente, si los muros de una habitación segura aún no han sido construidos, se puede construir una habitación segura usando materiales de construcción conocidos que comprenden al menos una capa de la película reforzada 100 sobre o dentro de la composición del material. Conforme a una realización de la presente invención, si se construye una habitación segura usando materiales de construcción que comprenden una película reforzada 100, se pueden aplicar capas adicionales de la película reforzada 100 a los materiales de construcción después de que la construcción/instalación básica de los muros se ha completado.

Datos de las pruebas experimentales.

15 Las tablas 1 y 2 describen los resultados de las pruebas a escala 1/3 de una película reforzada 100 conforme a las realizaciones de la presente invención. Con propósito de prueba, se utilizó una película reforzada 100 que comprendía un laminado de polímero elastomérico que comprendía una mezcla de uretano de aproximadamente 80% de Estane 58887 y aproximadamente 20% de ETE 50DT3. La capa de malla 120 comprendía fibras de Kevlar con una orientación de aproximadamente +/- 60° con un espaciado mínimo de aproximadamente 0,635 cm (0,25 pulgadas) entre los haces de fibras en la capa de malla 120.

20 Como se muestra en la tabla 1, la película tenía un grosor promedio de aproximadamente 375,92 µm (14,8 mils), y su grosor estaban un intervalo entre aproximadamente 353,06 µm (13,9 mils) y aproximadamente 388,62 µm (15,3 mils).

Tabla 1: grosor de la película (en micras y mils)			
Método de prueba: ASTM D-3652			
Sección modelo			
Muestra	Izquierda	Medio	Derecha
1	375,92 micras (14,8 mils)	388,62 micras (15,3 mils)	375,92 micras (14,8 mils)
2	370,84 (14,6)	391,16 (15,4)	373,38 (14,7)
3	353,06 (13,9)	373,38 (14,7)	388,62 (15,3)
4	363,22 (14,3)	381,00 (15,0)	360,68 (14,2)
5	378,46 (14,9)	381,00 (15,0)	383,54 (15,1)
Media	368,30 (14,5)	383,54 (15,1)	375,92 (14,8)
	Promedio	375,92 (14,8)	
	STDV	7,62 (0,3)	

25 Como se muestra en la tabla 2, se midieron las resistencias a la tracción y los porcentajes de elongación. El promedio de la resistencia a la tracción fue aproximadamente 66,97 MPa (9,714 psi), o aproximadamente 25.042,16 N/m (143 libras/pulgada lineal) de resistencia a la tracción a lo ancho, y el intervalo de porcentaje de elongación fue de aproximadamente 497% a aproximadamente 551%. En una prueba a escala completa, la resistencia la tracción se acercó a aproximadamente 105.072,00 N/m (600 libras/pulgada lineal) medida paralelamente al orientación de las fibras de aramida.

30 Durante la prueba a escala 1/3, la capa adhesiva 130 usada en la película reforzada 100 requirió aproximadamente 1.926,32 N de fuerza por metro (11 libras por pulgada lineal) para retirar el adhesivo de la superficie de un bloque de hormigón de tamaño estándar usando una prueba de retirada inversa a 180°. La capa adhesiva 130 requirió además aproximadamente 1.751,20 N de fuerza por metro (10 libras por pulgada lineal) para retirar el adhesivo de la superficie de un bloque de hormigón de tamaño americano estándar usando una prueba de retirada inversa a 180°. En pruebas adicionales de la capa adhesiva 130 aplicada a la película reforzada 100, un bloque de hormigón de tamaño estándar se adhirió a la superficie del adhesivo en una prueba

ES 2 401 210 T3

de suspensión libre, en la que el bloque de hormigón que colgaba libremente tardó más de aproximadamente 1,5 horas en despegarse de la capa adhesiva 130.

Tabla 2: tracción y elongación			
Método de prueba: ASTM D-3759			
Tamaño de la muestra: 10,16 cm (4 pulgadas)			
Equipo: Instron 3345			
Célula de carga: 90,71 kg (200 lb)			
Separación de la mordaza: 5,08 cm (2 pulgadas)			
Velocidad de cruceta: 5,08 cm (2 pulgadas)/min.			
	Tracción		Elongación
Izquierda	Newton/metro (lb/pulgada lineal)	MPa (psi)	%
1	23.045,79 (131,6)	61,30 (8.891,9)	519,9
2	26.180,44 (149,5)	69,64 (10.101,4)	551,8
3	26.460,63 (151,1)	70,39 (10.209,5)	548,0
4	25.339,86 (144,7)	67,41 (9.777,0)	531,8
5	25.795,17 (147,3)	68,62 (9.952,7)	551,8
Media	25.357,37 (144,8)	67,47 (9.786,5)	540,7
Medio			
1	23.851,34 (136,2)	63,45 (9.202,7)	497,5
2	25.795,17 (147,3)	68,62 (9.952,7)	499,7
3	26.355,56 (150,5)	70,11 (10.168,9)	511,8
4	26.674,40 (140,9)	65,64 (9.520,3)	499,3
5	26.513,16 (151,4)	70,53 (10.229,7)	522,2
Media	25.444,93 (145,3)	67,67 (9.814,9)	506,1
Derecha			
1	26.408,09 (150,8)	70,25 (10.189,2)	528,8
2	23.973,92 (136,9)	63,77 (9.250,0)	492,8
3	24.796,99 (141,6)	65,96 (9.567,6)	516,3
4	23.693,73 (135,3)	63,03 (9.141,9)	484,7
5	24.796,99 (141,6)	65,96 (9.567,6)	511,5
Media	24.726,94 (141,2)	65,79 (9.543,2)	506,8
Promedio			
	25.182,25 (143,8)	66,98 (9.714,9)	517,9
STDV			
	385,26 (2,2)	1,03 (149,3)	19,7

5 La tabla 3 representa los resultados de una prueba de perforación de una película reforzada 100 conforme a las realizaciones de la presente invención. Conforme a los parámetros de la prueba, se probó la resistencia la perforación

ES 2 401 210 T3

de la película reforzada 100 en tres posiciones: una ventana de uretano (es decir, a través de los espacios en la capa de malla), una malla plana (es decir, a través de un conjunto de haces de fibras de la malla) y una malla cruzada (en una posición de la superposición de haces de fibras bidireccionales de la malla). Se probó la película reforzada 100 como una capa sencilla, doble y triple. Se determinó la cantidad de cada posición en una pieza de película reforzada de 2,54 x 2,54 cm (1 pulgada cuadrada) para cada una de las capas sencilla, doble y triple.

Tabla 3: resultados de la perforación por posición			
Perforación en kilogramos (libras)			
Sonda 0,42 cm (0,166") de radio a 5,08 cm (2 pulgadas)/min			
Ventana de uretano			
Muestra	Capa sencilla	Capa doble	Capa triple
1	44,07 (97,17)	68,71 (151,50)	106,07 (233,85)
2	57,36 (126,47)	88,11 (194,26)	83,49 (184,07)
3	56,00 (123,48)	91,00 (200,64)	99,88 (220,20)
4	51,91 (114,46)	75,54 (166,55)	109,16 (240,67)
5	46,49 (102,50)	91,71 (202,20)	91,85 (202,50)
Promedio	51,17 (112,82)	83,02 (183,03)	98,09 (216,26)
Malla cruzada			
Muestra	Capa sencilla	Capa doble	Capa triple
1	94,82 (209,06)	116,27 (256,34)	261,54 (576,61)
2	109,25 (240,87)	106,11 (233,94)	192,83 (425,12)
3	118,66 (261,61)	131,10 (289,04)	246,60 (543,67)
4	87,26 (192,39)	146,05 (321,99)	264,73 (583,65)
5	121,79 (268,52)	101,71 (224,24)	247,11 (544,79)
Promedio	106,36 (234,49)	120,25 (265,11)	242,56 (534,77)
Malla plana			
Muestra	Capa sencilla	Capa doble	Capa triple
1	48,72 (107,42)	96,33 (212,38)	111,09 (244,93)
2	52,14 (114,95)	67,49 (148,81)	94,56 (208,48)
3	48,21 (106,29)	86,13 (189,90)	108,74 (239,74)
4	57,23 (126,19)	79,12 (174,44)	88,78 (195,73)
5	42,91 (94,62)	95,36 (210,24)	118,40 (261,04)
Promedio	49,84 (109,89)	84,88 (187,15)	104,31 (229,98)

En la tabla 4, se multiplicó la resistencia a la perforación promedio para cada posición por la cantidad de cada posición en un área de película reforzada de 2,54 x 2,54 cm (1 pulgada cuadrada), y se calculó la suma de los

ES 2 401 210 T3

resultados de las tres posiciones. La figura 4 representa una realización de ejemplo de una película reforzada usada durante la prueba experimental de resistencia a la perforación conforme a las realizaciones de la presente invención.

Tabla 4: determinación de la fuerza necesaria para perforar 2,54 x 2,54 cm (1 pulgada cuadrada)

	Cantidad por 2,54 x 2,54 cm (pulgada cuadrada)	Perforación promedio		
		Capa sencilla	Capa doble	Capa triple
Ventana de uretano	9 ventanas	286,53 (112,81)	464,89 (183,03)	549,30 (216,26)
Malla plana	24 haces de fibras	279,12 (109,89)	475,36 (187,15)	584,14 (229,98)
Malla cruzada	16 puntos cruzados	599,60 (234,49)	673,37 (265,11)	1.358,31 (564,77)
Fuerza total en kilogramos (libras)		3.358,62 (7.404,49)	4.708,57 (10.380,63)	7.267,53 (16.022,18)

- 5 Aunque lo anterior está dirigido a realizaciones de la presente invención, se pueden concebir realizaciones distintas y adicionales de la invención sin apartarse del alcance básico de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Una película reforzada que comprende
 - a) un laminado de polímero elastomérico que comprende poliuretano termoplástico o mezclas del mismo;
 - 5 b) una capa de malla basada en aramida integrada al menos parcialmente en la capa de laminado de polímero elastomérico; y
 - c) una capa de adhesivo acrílico sensible a la presión colocada sobre el laminado de polímero elastomérico.
2. La película reforzada de la reivindicación 1, en la que la capa de adhesivo acrílico sensible a la presión comprende adicionalmente un adhesivo sensible a la presión basado en uretano, un antioxidante, un disolvente y un catalizador.
- 10 3. La película reforzada de la reivindicación 2, en la que la capa de adhesivo acrílico sensible a la presión comprende entre 70% en peso a 95% en peso de un adhesivo acrílico sensible a la presión, entre 5% en peso y 15% en peso de un adhesivo sensible a la presión basado en uretano, entre 0% en peso y 1,5% en peso de un antioxidante, entre 1% en peso y 2% en peso de un disolvente, y entre 0% en peso y 1% en peso de un catalizador.
- 15 4. La película reforzada de la reivindicación 3, en la que la capa de adhesivo comprende 86,56% en peso de un adhesivo acrílico sensible a la presión, 11,08% en peso de un adhesivo sensible a la presión basado en uretano, 0,75% en peso de un antioxidante, 1,5% en peso de tolueno, y 0,11% en peso de catalizador de isocianato.
5. La película reforzada de la reivindicación 1, en la que el laminado de polímero elastomérico comprender poliuretano aromático termoplástico basado en poliéter o mezclas del mismo.
- 20 6. La película reforzada de la reivindicación 1, en la que la pluralidad de fibras de aramida comprenden al menos uno de una poli-metafenilenisoftalamida o una p-fenilentereftalamida.

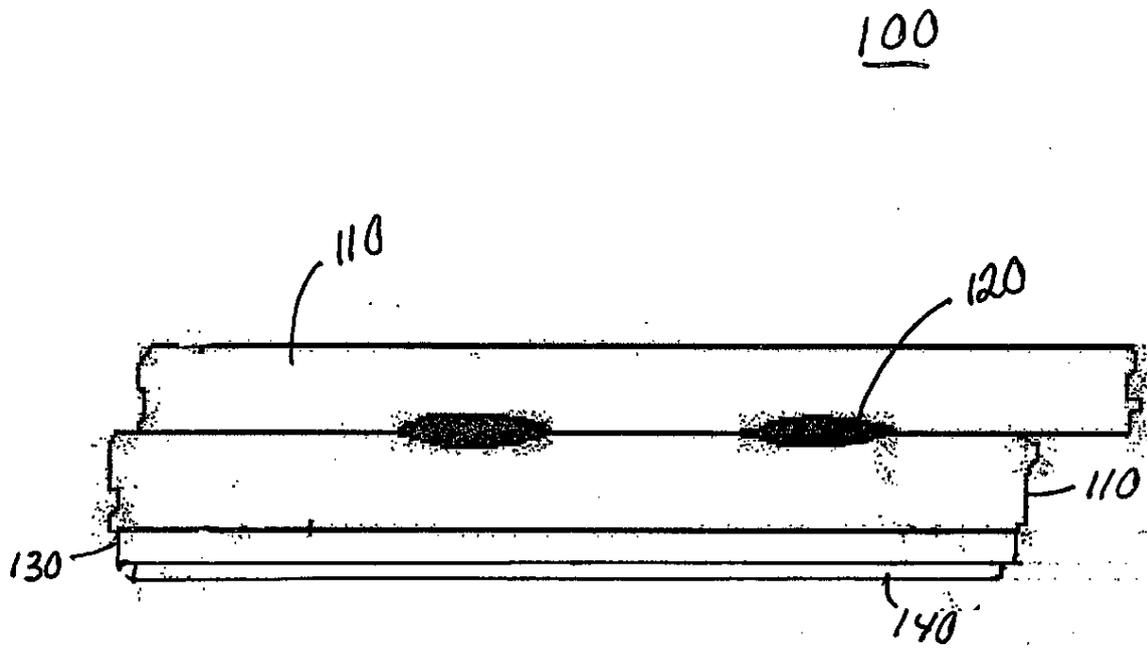


FIGURA 1

120

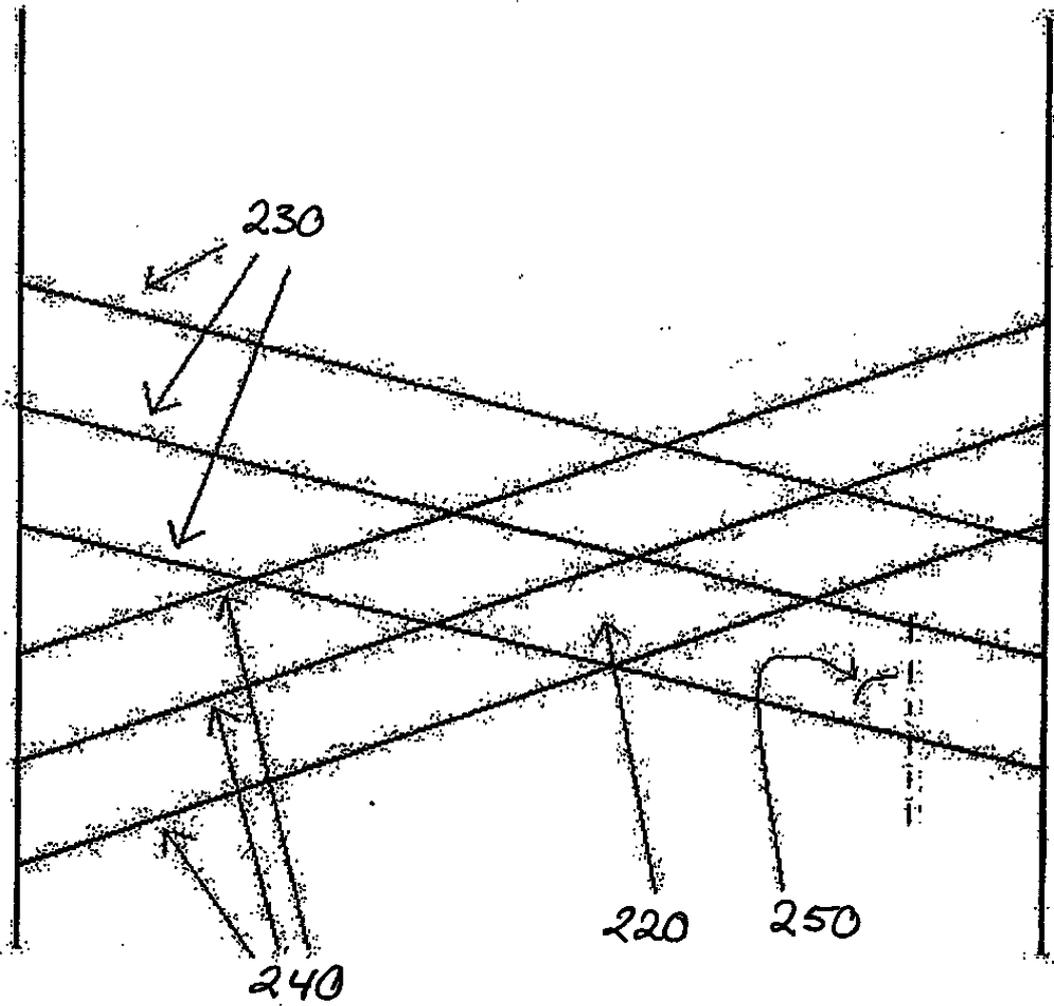


FIGURA 2

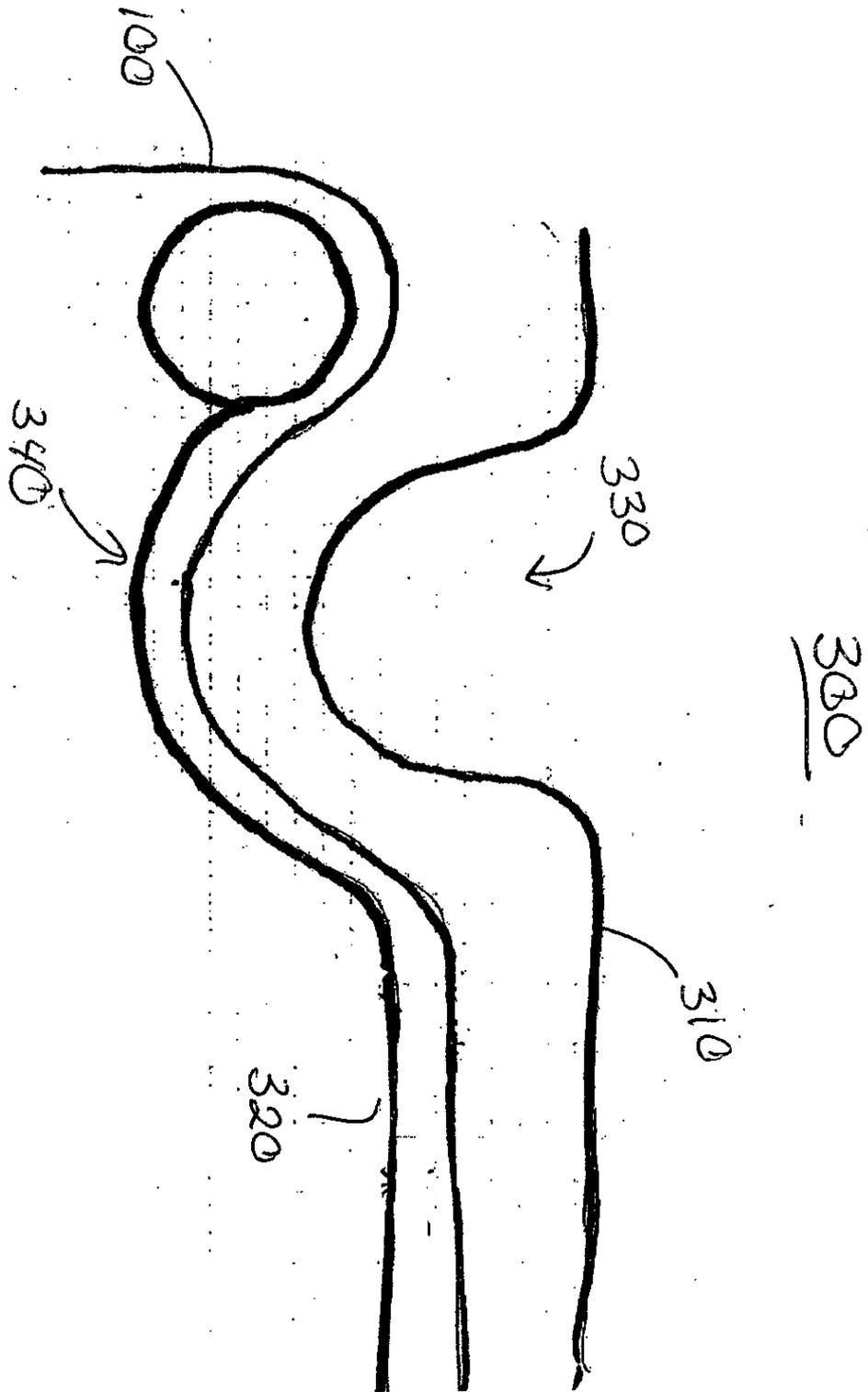


FIGURA 3

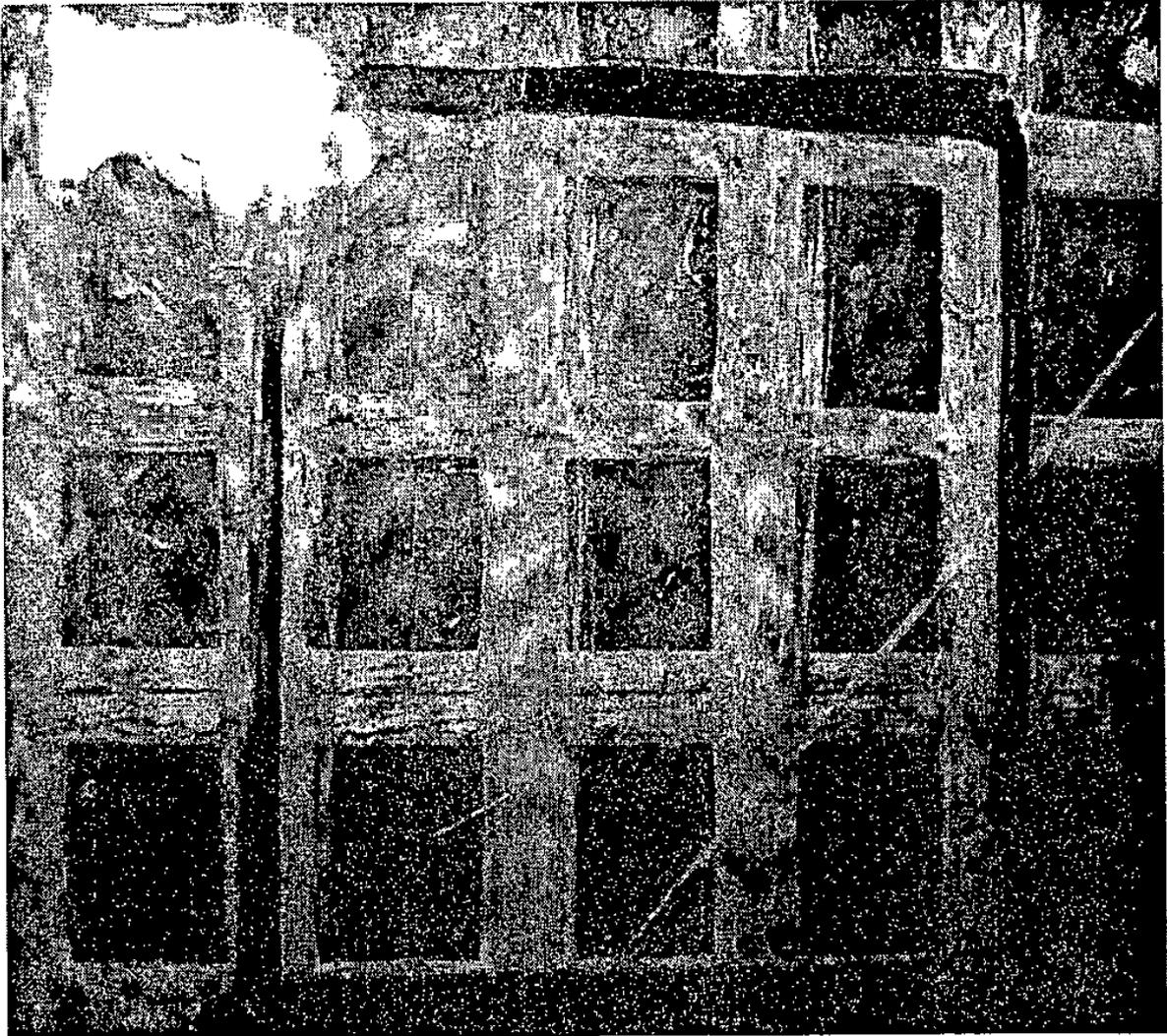


FIGURA 4