

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 221**

51 Int. Cl.:

B32B 3/12 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
B32B 15/14 (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01)
B64C 1/00 (2006.01)
F24D 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2019** **E 19183891 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2022** **EP 3590701**

54 Título: **Estructura preimpregnada termoplástica de alta temperatura para un panel de suelo con calor de una aeronave**

30 Prioridad:

03.07.2018 US 201816026855

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2022

73 Titular/es:

GOODRICH CORPORATION (100.0%)
4 Coliseum Centre, 2730 West Tyvola Road
Charlotte, NC 28217-4578, US

72 Inventor/es:

HU, JIN;
CHING, NATHANIEL;
ZHAO, WENPING;
SLANE, CASEY y
BOTURA, GALDEMIR CEZAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 911 221 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

Estructura preimpregnada termoplástica de alta temperatura para un panel de suelo con calor de una aeronave

5 ANTECEDENTES

La presente solicitud se refiere generalmente a un conjunto de paneles de suelo con calor para aeronaves, y específicamente a capas estructurales para conjuntos de paneles de suelo con calor.

10 Los paneles de suelo con calor se utilizan a menudo en aeronaves para mitigar los efectos de las temperaturas frías debajo del suelo y para ayudar a mantener una temperatura cómoda en la cabina. Los paneles de suelo se sostienen normalmente por una estructura de aeronave dispuesta, por ejemplo, en un patrón similar a una rejilla. Los paneles de suelo tienen una integridad estructural suficiente como para soportar el peso de personas y objetos que descansen sobre los paneles. Las capas estructurales normalmente forman el centro del panel para proteger y amortiguar las

15 capas circundantes (p. ej., capas de soporte de peso y/o una capa de calentamiento) de tensiones debidas a pinchazos de tacones altos, astillas de objetos caídos, arañazos, equipaje arrastrado y/u otros peligros relacionados con el tráfico de suelo.

20 Las capas estructurales se pueden hacer con telas preimpregnadas donde una matriz de fibra se impregna con una resina. Normalmente, la resina utilizada es una resina epoxi o fenólica. Pero las capas estructurales construidas con este tipo de materiales no cumplen con los requisitos de llama, humo y toxicidad, por lo que las telas preimpregnadas a base de resina epoxi o fenólica generalmente se modifican para su uso como capas de impacto en paneles de suelo con calor. Las telas preimpregnadas a base de resina fenólica o epoxi modificadas normalmente tienen menor resistencia mecánica en general. Por lo tanto, se necesita un tipo alternativo de capas estructurales que cumplan con

25 los requisitos de llama, humo y toxicidad, y que tengan suficiente resistencia mecánica.

Bibliografía de la patente:

30 EP 3 339 013 A1: se describen conjuntos de paneles de suelo que incluyen una capa aislante, un con calor de lámina, una primera capa estructural, una capa de panel y una segunda capa estructural y el laminado se utiliza como panel de calentamiento para suelo. La capa estructural es una capa preimpregnada impregnada con una resina indefinida.

EP 3 587 097 A1: se describen conjuntos de paneles de suelo que comprenden pilas de capas estructurales que comprenden una matriz de fibra y una resina de poliuretano que se infiltra en ella, una capa central, una capa de

35 calentamiento y capas de impacto/protección.

RESUMEN

40 En una realización, un conjunto de paneles de suelo tiene una superficie inferior y una superficie superior. El conjunto de paneles de suelo incluye una primera pila de capas estructurales adyacentes a la superficie inferior, una capa central, adyacente a la primera pila de capas estructurales, una segunda pila de capas estructurales entre la capa central y la superficie superior, una capa de calentamiento entre la capa central y la superficie superior, y una capa de impacto entre la capa de calentamiento y la superficie superior. La primera pila de capas estructurales incluye una primera matriz de fibra y una primera resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la primera matriz de

45 fibra. La capa central absorbe el esfuerzo cortante. La segunda pila de capas estructurales incluye una segunda matriz de fibras y una segunda resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la segunda matriz de fibras. La primera pila de capas estructurales, la capa central, la segunda pila de capas estructurales, la capa de calentamiento y la capa de impacto se unen entre sí. La primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura se seleccionan de entre el grupo que consiste en polieteretercetona, poliariletercetona, policarbonato, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, polimetilmetacrilato (acrílico), cloruro de polivinilo y poliamidaimida.

50

En una realización diferente, un procedimiento para fabricar un conjunto de paneles de suelo incluye alinear una capa de impacto, una con calor, una capa central y una o más capas estructurales, cada una de las cuales comprende una

55 tela preimpregnada con termoplástico de alta temperatura y unir la capa de impacto, la de calor, la capa central y la una o más capas estructurales, donde el termoplástico de alta temperatura se selecciona de entre el grupo que consiste en polieteretercetona, poliariletercetona, policarbonato, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, polimetilmetacrilato (acrílico), cloruro de polivinilo y poliamidaimida.

60 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de paneles de suelo con calor.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un conjunto de paneles de suelo con calor en una segunda realización.

65

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se refiere a un panel compuesto, y más específicamente, a un panel de suelo con calor con una capa estructural impregnada de resina termoplástica de alta temperatura. La capa estructural incluye una red de fibras impregnada con un termoplástico de alta temperatura en lugar del adhesivo tradicional. El panel incluye además una capa de impacto y una capa central que soporta el conjunto, y una capa de calentamiento que contiene un elemento de calentamiento. La capa estructural impregnada de resina termoplástica de alta temperatura cumple con los requisitos de llama, humo y toxicidad (FST, del inglés *flame, smoke, and toxicity*) y también mantiene una alta resistencia mecánica.

La figura 1 es un diagrama esquemático del conjunto de paneles de suelo con calor 10 que tiene la superficie inferior 12 y la superficie superior 14. El conjunto 10 contiene la primera pila de la capa estructural 16, la capa central 18, la segunda pila de las capas estructurales 20, la capa de calentamiento 22 y la capa de impacto 24.

La superficie inferior 12 del conjunto 10 está unida a una aeronave, mientras que la superficie superior 14 está orientada hacia el interior de una cabina de aeronave u otra zona con suelo que necesite calentarse. Los componentes 16, 18, 20, 22 y 24 están dispuestos entre la superficie inferior 12 y la superficie superior 14. La primera pila de capas estructurales 16 se une a la superficie inferior 12. La capa central 18 está unida a la primera pila de capas estructurales 16 en oposición a la superficie inferior 12. La segunda pila de capas estructurales 20 está unida a la capa central 18 en oposición a la primera pila de capas estructurales 16. La capa de calentamiento 22 se une a la segunda pila de capas estructurales 20 en oposición a la capa central 18. La capa de impacto 24 está unida a la capa de calentamiento 22 en oposición a la segunda pila de capas estructurales 20. La capa de impacto 24 se orienta hacia la superficie superior 14.

Las pilas de las capas estructurales 16 y 20 proporcionan refuerzo al conjunto 10. Las pilas de capas estructurales 16 y 20 pueden ser un polímero reforzado, tal como una fibra de carbono o fibra de vidrio impregnada con un termoplástico de alta temperatura. Cada una de las pilas de capas estructurales 16 y 20 puede incluir una sola capa, o una pila de capas, en función, por ejemplo, del material elegido para formar las capas estructurales, o la necesidad particular de refuerzo. También se pueden agregar capas estructurales adicionales y/o alternativas en otras realizaciones.

La resina de las capas estructurales 16 y 20 es un termoplástico de alta temperatura, tal como polieterimida (PEI) o polieteretercetona (PEEK), a diferencia de una resina epoxi o fenólica tradicional. Los termoplásticos de alta temperatura (también conocidos como termoplásticos de alto rendimiento) tienen temperaturas de trabajo de hasta entre 150 y 400 grados Celsius y tienen una retención importante de propiedades físicas, estabilidad dimensional y características eléctricas a altas temperaturas aumentadas. Por lo tanto, los termoplásticos de alta temperatura tienen temperaturas de desviación de calor, temperaturas de transición vítrea y temperaturas de uso continuo más altas. Además, los termoplásticos de alta temperatura también ofrecen una mejor resistencia química que la mayoría de los otros polímeros. Se sabe que los termoplásticos de alta temperatura tienen propiedades mecánicas mejoradas, resistencia a los daños y son reciclables.

Como ejemplo, la PEEK contiene una excelente resistencia mecánica y química durante aplicaciones de alta temperatura. La PEEK tiene una resistencia al módulo de tracción de 90-200 MPa, una temperatura de fusión de 343 grados Celsius y una densidad de 1,32 g/cm³. Del mismo modo, la PEI ofrece una excelente resistencia térmica elevada, alta resistencia, rigidez y resistencia química. La PEI tiene una resistencia al módulo de tracción entre 96 y 190 MPa, una temperatura de fusión por encima de 217 grados Celsius, y una densidad amorfa de 1,27 g/cm³.

La resina en las capas estructurales 16 y 20 se selecciona de entre el grupo que consiste en polieteretercetona (PEEK), poliariletercetona (PAEK), policarbonato (PC), sulfuro de polifenileno (PPS), polieterimida (PEI), poliimida, poli(metilmetacrilato) (PMMA), cloruro de polivinilo y poliamidamida.

Las capas estructurales 16 y 20 están preimpregnadas, lo que significa que la matriz de fibras de las capas estructurales 16 y 20 se llena con la resina termoplástica de alta temperatura antes del montaje del conjunto de paneles de suelo 10. El uso de resinas con al menos un 10 % de elongación para las capas estructurales 16 y 20 significa que la capa tiene elasticidad y flexibilidad en la geometría y la forma de las capas estructurales 16 y 20.

La capa central 18 proporciona resistencia al impacto al conjunto 10 y transporta cargas de cizallamiento para endurecer el conjunto de paneles de suelo 10. En una realización ejemplar, la capa central 18 puede formarse a partir de un material metálico expandido de panal, tal como aluminio, y puede disponerse además en una estructura de panal. De manera alternativa, la capa central 18 puede formarse a partir de un polímero de panal expandido, tal como aramidas (p. ej., Kevlar® o Nomex®), así como una espuma de polímero de célula abierta o de célula cerrada. En términos generales, una capa central metálica tiene mayor conductividad térmica que una capa central de polímero.

La capa de calentamiento 22 puede incluir un elemento de calentamiento eléctrico (no mostrado) incrustado sobre o en la capa de calentamiento 22. El elemento de calentamiento puede ser un elemento de calentamiento resistivo formado, por ejemplo, a partir de un material metálico, cerámica de control positivo de temperatura (PTC), polímero de PTC o material alótropo de carbono tal como un calentador de nanotubo de carbono (CNT). El elemento de

calentamiento se puede disponer como una lámina grabada, alambre o elemento de tinta impresa. En esta invención se contemplan otros elementos de calentamiento adecuados. La capa de calentamiento 22 se puede usar para controlar la temperatura de la superficie superior 14 del conjunto 10, que se puede instalar, por ejemplo, en una cabina de avión o puente de mando. En determinadas realizaciones, el elemento de calentamiento puede extenderse a través de todo el área de la capa de calentamiento 22. En otras realizaciones, el elemento de calentamiento se puede insertar a cierta distancia de los bordes de la capa de calentamiento 22 para proteger el elemento contra derrames de líquidos a lo largo o daños en los bordes del conjunto 10, en cuyo caso el elemento de calentamiento se conecta eléctricamente a una fuente eléctrica a través de electrodos o cables.

La capa de impacto 24 contiene tanto una matriz de fibra como una resina. La matriz de fibras de la capa de impacto 24 puede estar hecha de materiales de fibra de vidrio o fibra de carbono. En esta invención se contemplan otros materiales adecuados de alta resistencia y baja densidad. La capa de impacto 24 se infiltra normalmente con una resina, tal como una resina fenólica, epoxi, poliuretano, éster de cianato o bismaleimida. La capa de impacto también se puede impregnar con una resina termoplástica tal como polieterecetona (PEEK), poliariletercetona (PAEK), policarbonato (PC), sulfuro de polifenileno (PPS), polieterimida (PEI), poliimida, poli(metilmetacrilato) (PMMA), cloruro de polivinilo, poliuretano o poliamidaimida. A veces es útil para fines de fabricación utilizar en la capa de impacto la misma resina que se utiliza en las capas estructurales. La capa de impacto 24 se puede preimpregnar con la resina antes del conjunto de paneles de suelo 10. La capa de impacto 24, ubicada cerca de la superficie superior 12 del panel de suelo 10, protege el conjunto contra pinchazos de tacones altos, astillas de objetos caídos, arañazos de equipaje arrastrado y/u otros peligros relacionados con el tráfico de suelo.

El uso de una resina termoplástica de alta temperatura permite que el conjunto 10 cumpla con requisitos más estrictos de llama, humo y toxicidad (FST) debido a la dureza de la resina termoplástica de alta temperatura. La Administración Federal de Aviación de EE. UU. (FAA) exige estrictas características FST para los componentes de cabina de aeronave bajo 14 C.F.R. 25.853. Por lo general conocido como liberación máxima de calor (kilovatios por metro cuadrado) y liberación total de calor (kilovatios por minuto por metro cuadrado), el número de requisito máximo/total reglamentario de la FAA es 65 kW/m² de liberación máxima de calor y 65 kW/m² de liberación total de calor. Las resinas termoplásticas de alta temperatura tienen baja liberación de humo en las pruebas de humo y baja inflamabilidad, por lo que superan estos requisitos.

El uso de resinas termoplásticas de alta temperatura en las capas estructurales 16 y 20 del conjunto 10 tiene varios beneficios. Los termoplásticos de alta temperatura también tienen alta resistencia mecánica, alto nivel de dureza, resistencia, rigidez, resistencia a la fatiga y ductilidad, por lo que protegen suficientemente los conjuntos de paneles de suelo contra pinchazos o daños. Además, los termoplásticos de alta temperatura muestran una mayor resistencia a los productos químicos, disolventes, radiación y calor, y no se desintegran ni pierden su forma tras la exposición. El uso de resina termoplástica de alta temperatura permite una reparación fácil para una capa de impacto rota; la resina se puede utilizar para tales reparaciones.

La figura 2 es un diagrama esquemático del conjunto de paneles de suelo con calor 26. El conjunto 26 tiene muchos de los mismos componentes que el conjunto 10 en la figura 1, pero dispuestos en una configuración distinta.

Aquí, como en el conjunto 10, la superficie inferior 12 del conjunto 10 está anclada a una aeronave, y la superficie superior 14 está orientada hacia el interior de una cabina de aeronave u otra zona con suelo que necesite calentarse. Los componentes 16-24 están dispuestos entre la superficie inferior 12 y la superficie superior 14. La primera pila de capas estructurales 16 se une a la superficie inferior 12. La capa central 18 está unida a la primera pila de capas estructurales 16 en oposición a la superficie inferior 12.

Sin embargo, la capa de calentamiento 22 está unida a la capa central 18 en oposición a la primera pila de capas estructurales 16. Debido a esto, la segunda pila de capas estructurales 20 se une a la capa de calentamiento 22 en oposición a la capa central 18, y la capa de impacto 24 se une directamente a la segunda pila de capas estructurales 20. La capa de impacto 24 se orienta hacia la superficie superior 14.

Las capas estructurales impregnadas de resina termoplástica de alta temperatura cumplen con los requisitos de llama, humo y toxicidad (FST) y también mantienen una alta resistencia mecánica. En particular, las capas estructurales a base de resina termoplástica de alta temperatura tienen baja liberación de humo en las pruebas de humo y baja inflamabilidad. Por lo tanto, estas capas de impacto pueden reemplazar las capas estructurales a base de epoxi o fenoles mientras se mantiene una alta resistencia mecánica.

Finalmente, las capas estructurales a base de termoplástico de alta temperatura son respetuosas con el medio ambiente. Los termoplásticos de alta temperatura conservan la capacidad de ser remodelados varias veces, y se pueden reciclar o reutilizar mientras se mantiene la integridad dimensional y la resistencia a la tracción.

Explicación de las posibles realizaciones

Las siguientes son descripciones no exclusivas de posibles realizaciones de la presente invención.

- Un conjunto de paneles de suelo tiene una superficie inferior y una superficie superior. El conjunto de paneles de suelo incluye una primera pila de capas estructurales adyacentes a la superficie inferior, una capa central, adyacente a la primera pila de capas estructurales, una segunda pila de capas estructurales entre la capa central y la superficie superior, una capa de calentamiento entre la capa central y la superficie superior, y una capa de impacto entre la capa de calentamiento y la superficie superior. La primera pila de capas estructurales incluye una primera matriz de fibra y una primera resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la primera matriz de fibra. La capa central absorbe el esfuerzo cortante. La segunda pila de capas estructurales incluye una segunda matriz de fibras y una segunda resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la segunda matriz de fibras. La primera pila de capas estructurales, la capa central, la segunda pila de capas estructurales, la capa de calentamiento y la capa de impacto se unen entre sí.
- El conjunto del párrafo anterior puede incluir opcionalmente, adicional y/o alternativamente, cualquiera de entre una o más de las siguientes características, configuraciones y/o componentes adicionales:
- La primera matriz de fibras y la segunda matriz de fibras comprenden fibra de vidrio o fibras de carbono.
- La primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura tienen una temperatura de trabajo superior a 200 grados Celsius.
- La primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura tienen un punto de fusión comprendido entre 150 y 400 grados Celsius.
- La primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura tienen una resistencia a la tracción comprendida entre 55 y 110 MPa.
- La primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura tienen una densidad comprendida entre 1,0 y 1,5 g/cm³.
- La capa central comprende un material metálico de alta densidad en una estructura de panal.
- La capa central comprende un polímero de panal expandido, una espuma de polímero de célula abierta o una espuma de polímero de célula cerrada.
- La capa de calentamiento comprende un material metálico, cerámica de control positivo de temperatura (PTC), polímero PTC o material alótropo de carbono.
- La capa de impacto comprende una matriz de polímero reforzado.
- La matriz polimérica reforzada comprende una matriz de fibra de impacto impregnada con una resina estructural.
- La matriz de fibra de impacto es una fibra de carbono o fibra de vidrio.
- La resina estructural es epoxi, poliuretano, fenólica, éster de cianato o bismaleimida.
- La capa de calentamiento está adyacente a la capa de impacto.
- La capa de calentamiento está adyacente a la capa central.
- La primera pila de capas estructurales y la segunda pila de capas estructurales tienen al menos un 10 % de elongación.
- La primera pila de capas estructurales y la segunda pila de capas estructurales tienen al menos un 20 % de elongación.
- Un procedimiento para fabricar un conjunto de paneles de suelo incluye alinear una capa de impacto, una de calor, una capa central y una o más capas estructurales, cada una de las cuales comprende una tela preimpregnada de termoplástico de alta temperatura y unir la capa de impacto, la de calor, la capa central y la una o más capas estructurales.
- El procedimiento del párrafo anterior puede incluir opcionalmente, adicional y/o alternativamente, cualquiera de una o más de las siguientes características, configuraciones y/o componentes adicionales:
- La unión de la capa de impacto comprende laminación, soldadura por calor o soldadura por láser.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de paneles de suelo (10) que tiene una superficie inferior (12) y una superficie superior (14), donde el conjunto de paneles de suelo (10) comprende:
 - 5 una primera pila de capas estructurales (16) adyacentes a la superficie inferior (12), donde la primera pila de capas estructurales (16) comprende:
 - 10 una primera matriz de fibra; y
 - una primera resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la primera matriz de fibras, donde la primera resina termoplástica de alta temperatura se selecciona de entre el grupo que consiste en polieteretercetona, poliariletercetona, policarbonato, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, poli(metilmecacrilato), cloruro de polivinilo y poliamidaimida;
 - 15 una capa central, adyacente a la primera pila de capas estructurales, que absorbe el esfuerzo cortante; una segunda pila de capas estructurales entre la capa central (18) y la superficie superior (14), la segunda pila de capas estructurales que comprende:
 - 20 una segunda matriz de fibra; y
 - una segunda resina termoplástica de alta temperatura que se infiltra en la segunda matriz de fibras, donde la segunda resina termoplástica de alta temperatura se selecciona de entre el grupo que consiste en polieteretercetona, poliariletercetona, policarbonato, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, poli(metilmecacrilato), cloruro de polivinilo y poliamidaimida;
 - 25 una capa de calentamiento entre la capa central (18) y la superficie superior (14); y
 - una capa de impacto entre la capa de calentamiento y la superficie superior (14), donde la primera pila de capas estructurales (16), la capa central (18), la segunda pila de capas estructurales, la capa de calentamiento y la capa de impacto están unidas entre sí.
 - 30 2. El conjunto de paneles de suelo de la reivindicación 1, donde la primera matriz de fibra y la segunda matriz de fibra comprenden fibra de vidrio o fibras de carbono.
 - 35 3. El conjunto de paneles de suelo de la reivindicación 1 o 2, donde la primera resina termoplástica de alta temperatura y la segunda resina termoplástica de alta temperatura tienen una temperatura de trabajo de hasta entre 150 a 400 grados Celsius, una resistencia a la tracción de entre 55 y 110 MPa y una densidad de entre 1,0 y 1,5 g/cm³.
 - 40 4. El conjunto de paneles de suelo de la reivindicación 1, 2 o 3, donde la capa central (18) comprende aluminio en una estructura de panal.
 5. El conjunto de paneles de suelo de la reivindicación 1, 2 o 3, donde la capa central (18) comprende un polímero de panal expandido, una espuma de polímero de célula abierta o espuma de polímero de célula cerrada.
 - 45 6. El conjunto de paneles de suelo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de calentamiento comprende un material metálico, cerámica de control positivo de temperatura (PTC), polímero de PTC o material alotrópico de carbono.
 - 50 7. El conjunto de paneles de suelo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de impacto comprende una matriz de polímero reforzado.
 8. El panel de suelo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la matriz de polímero reforzado comprende una matriz de fibra de impacto impregnada con una resina estructural, la matriz de fibra de impacto es una fibra de carbono o fibra de vidrio y la resina estructural es epoxi, poliuretano, fenólico, éster de cianato o bismaleimida.
 - 55 9. El conjunto de paneles de suelo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de calentamiento (22) es adyacente a la capa de impacto.
 - 60 10. El conjunto de paneles de suelo de la reivindicación 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9, donde la capa de calentamiento (22) es adyacente a la capa central (18).
 11. Un procedimiento para fabricar un conjunto de paneles de suelo que comprende:
 - 65 alinear una capa de impacto, una de calor, una capa central (18) y una o más capas estructurales, cada una de las cuales comprende una tela preimpregnada con termoplástico de alta temperatura, donde el termoplástico de alta

temperatura se selecciona de entre el grupo que consiste en polieteretercetona, poliariletercetonas, policarbonato, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, poli(metilmecacrilato), cloruro de polivinilo y poliamidaimida; y

unir la capa de impacto, la de calor, la capa central (18) y la una o más capas estructurales.

5

12.El procedimiento de la reivindicación 11, donde la unión de la capa de impacto comprende laminación, soldadura por calor o soldadura por láser.

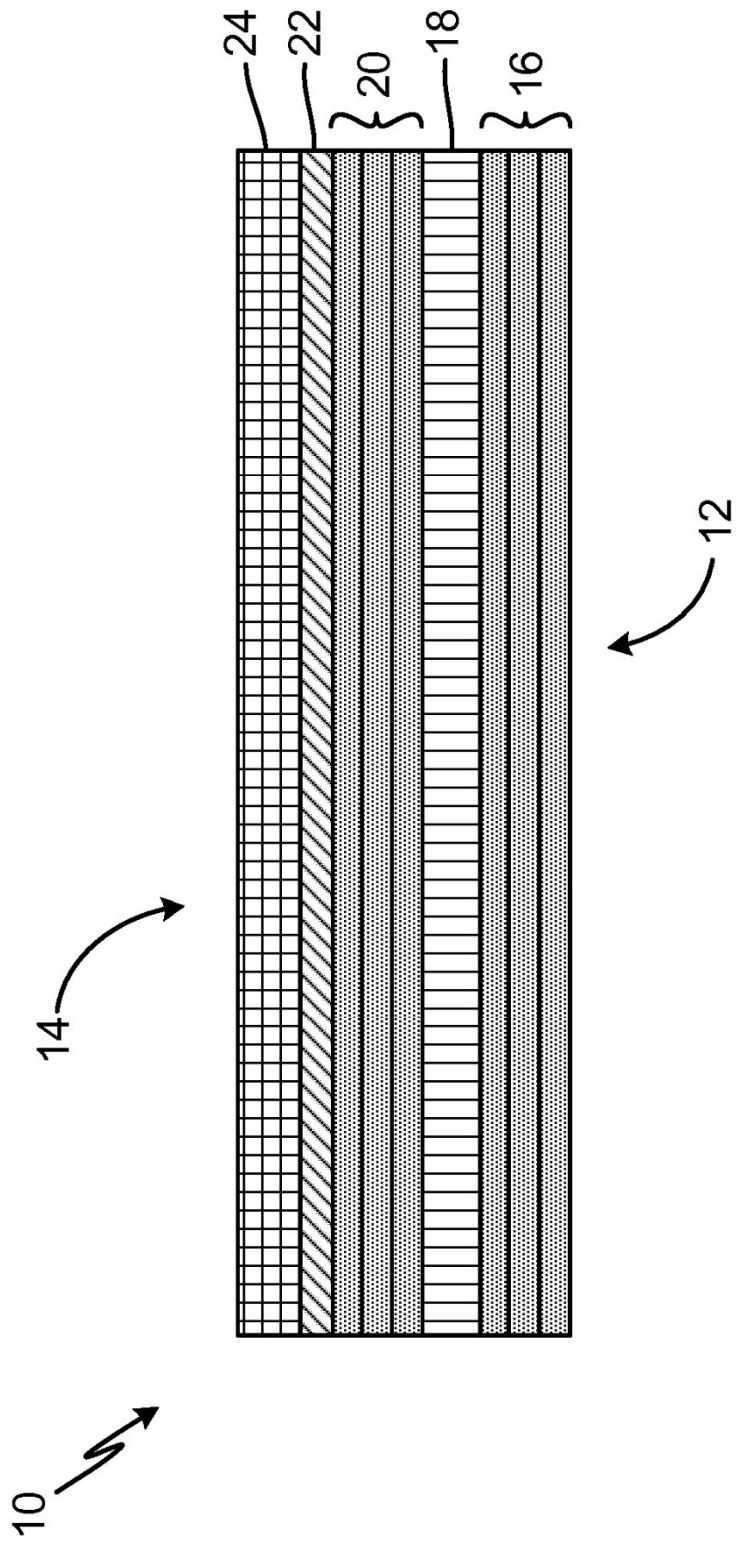


Fig. 1

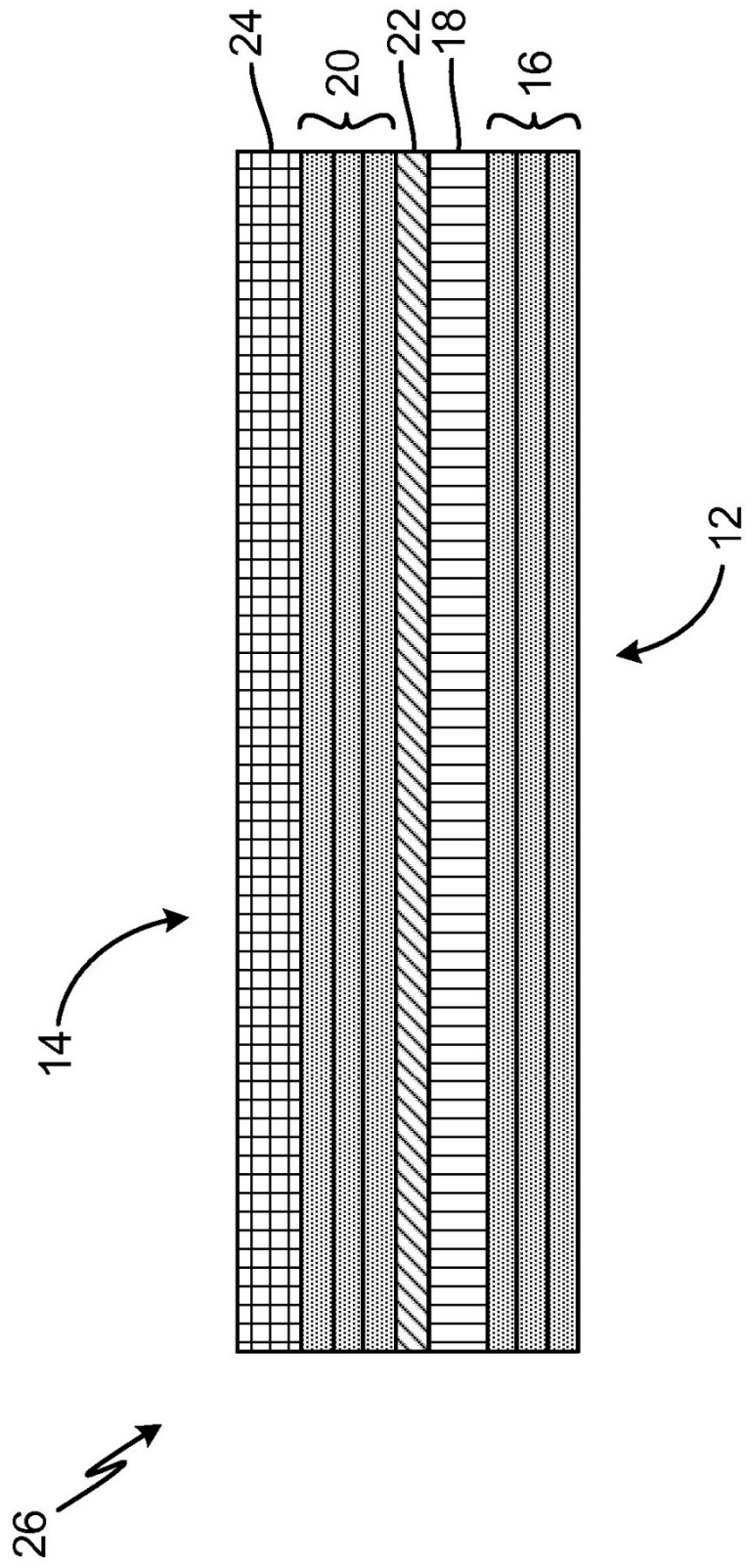


Fig. 2