



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 371 623**

⑫ Número de solicitud: 200931151

⑤ Int. Cl.:
B29C 70/44 (2006.01)
B32B 37/02 (2006.01)
B32B 37/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **11.12.2009**

⑫ Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2012**

⑫ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
05.01.2012

⑦ Solicitante/s: **AIRBUS OPERATIONS, S.L.**
Avda. John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

⑦ Inventor/es: **González Fernández, Gerardo y**
Sánchez Montes, Víctor

⑦ Agente: **Ungría López, Javier**

⑤ Título: **Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos.**

⑤ Resumen:

Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos.

Comprende aplicar un desmoldeante sobre un útil (1) de compactación, realizar su curado y aplicar una capa con propiedades adhesivas (2) sobre el desmoldeante. Se caracteriza porque además comprende extender a lo largo de la capa (2) una manta aireadora (4) con dimensiones superiores a la capa de adhesivo (2), extender una membrana con propiedades elásticas (5) en toda la superficie del útil (1) aplicando el vacío a la membrana (5) para compactar la capa de adhesivo.

Este proceso reduce el número de fases que se requieren para efectuar la compactación y evita la generación de materiales de desecho reduciendo el coste del proceso.

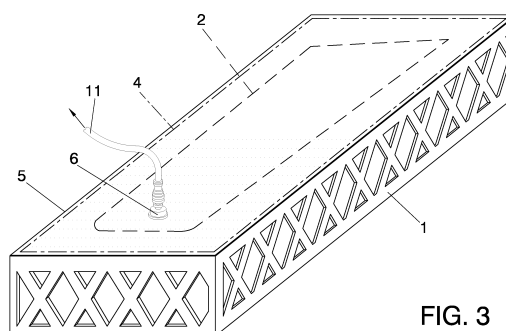


FIG. 3

DESCRIPCIÓN

Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos.

Objeto de la invención

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, que tiene por objeto simplificar el proceso de compactación reduciendo el número de fases necesarias que se precisan para efectuar la compactación, lo que además repercute en un menor coste en la obtención del producto.

En general la invención es aplicable en cualquier proceso en el que se requiera efectuar la compactación de una pieza de materiales compuestos, y más particularmente en la industria aeronáutica en la obtención de piezas, las cuales determinan el revestimiento de muchas de las partes del avión.

Antecedentes de la invención

Tomando como referencia la fabricación de un revestimiento situado en la cola del avión. Dicho revestimiento consta de una pieza base constituida por un laminado denominado piel y de un conjunto de piezas que rigidizan dicha piel, y que se denominan piezas elementales, como son los amarres de costilla, larguerillos, cordones, etc.

El laminado que constituye la piel se obtiene apilando varias capas de materiales compuestos, ya sea de forma manual o en una máquina automática. Así mismo se obtienen diferentes piezas elementales: amarres de costilla, larguerillos, cordones, etc, que unidas entre sí y junto con la piel base, forman un revestimiento completo.

Antes de la realización del laminado automático o manual, se requiere efectuar un proceso de compactación de varias capas de materiales compuestos sobre un útil, también denominado cuna, para permitir efectuar el correcto apilado, también conocido como encintado o laminado, de las diferentes capas que constituyen la piel. En la memoria, por unicidad de terminología se utilizan los términos útil y encintado. En el proceso de compactación, en primer lugar se aplica un desmoldeante sobre el útil de fabricación de la piel para evitar que la pieza de piel se quede pegada al mismo.

A continuación se efectúa el curado del desmoldeante aplicando calor. Se limpian los restos de desmoldeante curado del útil y seguidamente se aplica otra capa de desmoldeante. Una vez seco el desmoldeante, se extiende una capa con propiedades adhesivas sobre el útil en toda la superficie correspondiente a las dimensiones de la pieza de piel, para lo que la capa con propiedades adhesivas debe de presentar unas dimensiones al menos ligeramente superiores a las de dicha pieza de piel. El objetivo de esta capa es rellenar los poros que pudieran quedar en la cara vista del revestimiento y así dejar una superficie completamente lisa.

Para que la capa con propiedades adhesivas quede completamente adherida a al útil se realiza una primera compactación en la que se pega una pasta para vacío alrededor de del útil y a continuación se extiende a lo largo del mismo una manta aireadora formada por una película separadora y un tejido aireador. La manta se utiliza para que el vacío circule por igual en todos los puntos y deberá tener unas dimensiones superiores a la zona de compactación de la pieza de piel.

Seguidamente, se extiende una capa de plástico que se pega a la pasta anterior, y todo ello de manera que en la capa de plástico se acopla una válvula de vacío que, conectada a una goma de vacío que a su vez se conecta al correspondiente compresor, para sacar el aire del interior de la bolsa de plástico con lo que se efectúa el proceso de compactación de la capa con propiedades adhesivas montada anteriormente.

Una vez efectuada la compactación durante 10 minutos aproximadamente se levanta la bolsa de compactación dejando el plástico unido a uno de los laterales del útil y se retira la manta aireadora. Una vez descubierto el interior de la bolsa se posicionan todos aquellos patrones de materiales compuestos que deban ser introducidos en la preparación previa al encintado del laminado donde, por necesidades mecánicas y/o de diseño, corresponda, como por ejemplo zonas que deban incorporar remaches.

Seguidamente se monta una capa con propiedades conductoras en toda la superficie de la pieza de piel para dar continuidad eléctrica a la misma. Esta capa puede presentar una configuración en forma de malla preimpregnada, en cuyo caso se deja el papel protector que incorpora dicha capa con propiedades conductoras en la cara opuesta al útil, es decir mirando hacia arriba, y se realiza una nueva compactación. Como la pasta para vacío ya se encuentra pegada a la bolsa a un lado del útil, hay que volver a extender la manta aireadora y cerrar la bolsa de vacío para a continuación conectar la válvula de vacío al compresor. La capa conductora también puede presentar una configuración en forma de patrón o de cualquier otra geometría, en cuyo caso se posiciona en el lugar que corresponda y siguiendo las especificaciones de montaje especificadas por el fabricante y se realiza la compactación aplicando el vacío en la bolsa.

Una vez compactados los patrones y/o la capa con propiedades conductoras durante 10 minutos aproximadamente, se levanta la bolsa de compactación dejando el plástico unido a uno de los laterales del útil y se retira la manta aireadora, para a continuación despegar el papel protector de la capa con propiedades conductoras y se realiza el corte si procede de la misma según el contorno que presenta la pieza de piel, para lo que se sujeta con cinta americana todo el contorno. En determinados revestimientos se posicionan unas láminas que rigidizan determinadas zonas, las cuales se sitúan en aquellos puntos donde necesita mayor rigidez estructural, como por ejemplo las costillas que ensamblan una pieza de revestimiento con otra a través de los amarres de costilla. Finalmente se cubren dichas láminas si procede con una nueva capa con propiedades adhesivas de similares dimensiones.

Para finalizar se vuelve a colocar la manta aireadora y se cierra la bolsa para posteriormente aplicar vacío y compactar las últimas capas. Seguidamente se realiza el encintado, de la piel sobre el útil. Si el encintado de las capas que constituyen la piel se realiza a mano, se retira la bolsa de compactar pasados 10 minutos aproximadamente así como la manta aireadora y se inicia el proceso de encintado. Dado que dicho proceso lleva varios compactados, se repiten los pasos en los cuales se coloca la manta aireadora y se cierra la bolsa para posteriormente aplicar vacío y compactar las últimas capas, así como retirar la bolsa de compactar y la manta aireadora pasados 10 minutos aproximadamente. Si el proceso de encintado de capas se produce en una máquina automática, el útil

se mantiene conectado al compresor hasta que entre a la máquina encintadora mediante la cual se laminan sobre las capas compactadas anteriormente la pieza que constituye la piel de revestimiento.

Por consiguiente en el proceso de compactación se utiliza la capa de plástico que junto con la goma de vacío constituye una bolsa de vacío. Esta configuración determina que en el plástico puedan aparecer pinchazos o rajaduras que hacen que la bolsa pierda el vacío, con lo que se requiere efectuar la búsqueda de la ubicación del pinchazo para realizar su reparación, y en el caso de que se produzcan rajaduras o múltiples pinchazos, es necesario retirar la bolsa y poner otra nueva.

Además, una vez finalizado el proceso de compactación descrito la bolsa de plástico se sustituye en la realización de un nuevo proceso de compactación, para tener una mayor fiabilidad en el proceso, lo que encarece considerablemente el mismo aparte de que se generan residuos del plástico utilizado y de la pasta de vacío, que con el uso se deteriora y se requiere su sustitución, lo que igualmente determina un mayor tiempo de ejecución y de gastos en el proceso de compactación. Aparte del gasto de materiales, también se realizan gastos logísticos como es el transporte de personal de abastecimiento y de los materiales, así como del transporte de los materiales desechados para su reciclado y el personal del mismo, aparte del impacto medioambiental que ello supone.

Descripción de la invención

Para resolver los inconvenientes anteriormente indicados, la invención proporciona un nuevo proceso de compactación que evita la colocación de la pasta de vacío y el uso del plástico, para lo que una vez que se ha aplicado la capa con propiedades adhesivas sobre el desmoldeante, la invención evita aplicar la pasta de vacío, para lo que en lugar de una bolsa de plástico utiliza una membrana con propiedades elásticas que tiene alta estabilidad al vacío y una durabilidad máxima por lo que se puede reutilizar un número casi ilimitado de veces lo que evita la generación de materiales de desecho.

Por tanto el procedimiento de la invención presenta la novedad de que tras aplicar una capa con propiedades adhesivas sobre el desmoldeante, se extiende a lo largo de la capa con propiedades adhesivas una manta aireadora, con dimensiones superiores a dicha capa con propiedades adhesivas, y a continuación se extiende una membrana elástica en toda la superficie del útil, de forma que esta membrana incluye una válvula de vacío para sacar el aire comprendido entre la membrana y el útil y se compacta la capa con propiedades adhesivas, manteniendo el vacío durante el tiempo requerido para efectuar la compactación de dicha capa con propiedades adhesivas. Estas características son posibles por el hecho de que la membrana realiza el cierre justo alrededor de la manta aireadora al aplicar vacío por sus propiedades elásticas, lo que evita el uso de la masilla de vacío.

Por consiguiente mediante la invención se simplifica el proceso de compactación aparte de que se evita la generación de materiales de residuo, así como los gastos logísticos originados para transportar materiales, tanto para su nueva utilización, como para su posterior reciclado. El procedimiento de compactación de la invención comprende una fase posterior en la que se efectúa la retirada de la membrana y la manta aireadora, de forma que a continuación se posicionan patrones de materiales compuestos en zonas donde la pieza

de piel a obtener necesite mayor rigidez. A continuación se monta una capa con propiedades conductoras (8), que puede ser una capa patrón, una capa preimpregnada, una capa patrón preimpregnada o una capa en forma de malla preimpregnada. En el caso en que se monte una capa en forma de malla, una de sus caras está protegida por un papel protector, que se monta sobre la superficie de la capa con propiedades adhesivas compactada, dejando el papel protector dispuesto en la cara opuesta al útil, quedando la malla sobresaliendo una parte sobrante respecto del contorno de la cinta de doble cara.

Para el caso en el que se requiera posicionar, en una posterior fase, una capa con propiedades conductoras en forma de malla preimpregnada con papel protector en una de sus caras, se coloca una cinta de doble cara con plástico protector en todo el contorno que define la pieza a obtener, solapándola con la capa con propiedades adhesivas, de modo que la cinta de doble cara no quede dentro del contorno de la pieza a obtener. El solapamiento de la cinta de doble cara con la capa con propiedades adhesivas se realiza entre 2 y 5 mm.

A continuación se extiende nuevamente la manta aireadora y se retira el plástico protector de la cinta de doble cara, para a continuación extender la membrana y realizar una segunda compactación sacando el aire comprendido entre la membrana y el útil, de forma que se mantiene la compactación hasta que se produce la adhesión de la malla a la capa con propiedades adhesivas, a los patrones de materiales compuestos y a la cinta de doble cara.

A continuación se retira la membrana y la manta aireadora y se despegan el papel protector de la malla de forma que a continuación se recorta el sobrante de la malla según el contorno de la cinta de doble cara y con ayuda de dicho contorno de la cinta de doble cara.

Para conseguir esta funcionalidad del corte se prevé que éste se realice en la zona más ancha de uno de los extremos del sobrante y a ras del contorno de la cinta de doble cara, para a continuación tirar del sobrante cortado en la dirección del contorno de la cinta, de modo que el corte se realiza en la misma dirección que dicho contorno de la cinta de doble cara, al estar adherida la capa con propiedades conductoras en forma de malla a la cinta de doble cara, quedando así a ras del contorno de la cinta. Por consiguiente el procedimiento de la invención simplifica considerablemente el corte, ya que éste es guiado por el contorno de la cinta de doble cara y no se requiere el uso de un útil ni plantillas para efectuar el mismo, sino que es el contorno de la cinta de doble cara la que posibilita el cortado y guiado del sobrante de la malla, simplemente tirando del mismo tras efectuar un pequeño corte.

Una vez efectuado el corte, se posicionan unas láminas que rigidizan determinadas zonas sobre la malla conductora en aquellos puntos en los que con posterioridad, en la pieza a obtener, deban aplicarse otras operaciones como por ejemplo de remachado, y a continuación se cubren dichas láminas con una nueva capa con propiedades adhesivas de similares dimensiones. Seguidamente se extiende la manta aireadora y la membrana, para volver a compactar sacando el aire comprendido entre la membrana y el útil. Si el apilado de las capas posteriores se produce a mano, se retira la membrana pasados 10 minutos aproximadamente de compactación así como la manta aireadora y se inicia el proceso de encintado. Dado que dicho pro-

ceso lleva varios compactados, se repiten los pasos en los cuales se coloca la manta aireadora y la membrana para posteriormente aplicar vacío y compactar las últimas capas, así como retirar la membrana y la manta aireadora pasados 10 minutos aproximadamente de compactación. Si el proceso de encintado de capas se produce en una máquina automática, se mantiene el útil compactando hasta que se realice el apilado automático en su máquina correspondiente. Dicho encintado de capas dará como resultado la piel que constituye la pieza base del revestimiento.

Las fases de retirada de la membrana se realizan enrollándola en un cuerpo tubular cilíndrico, de manera que se facilita la retirada de la lámina elástica, así como su posterior ubicación para efectuar una nueva compactación.

Por tanto, mediante el nuevo proceso de compactación de la invención se evitan fases en la realización del mismo, al tiempo que se evita la producción de materiales de desecho, reduciendo el coste y tiempo de ejecución del proceso de compactación.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve enunciado de las figuras

Figura 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de un útil, en el que tras la aplicación del desmoldeante se ha aplicado la capa con propiedades adhesivas con unas dimensiones superiores a las de la pieza de revestimiento a obtener.

Figura 2.- Muestra una vista equivalente a la figura anterior en la que se ha dispuesto la manta de aireación.

Figura 3.- Muestra una vista equivalente a la figura anterior en la que se aplica el vacío para efectuar la compactación de la capa de propiedades adhesivas mediante la incorporación de la membrana sobre la manta aireadora.

Figura 4.- Muestra la fase en la que tras retirar la manta aireadora y la membrana se dispone la cinta de doble cara solapada con la capa con propiedades adhesivas compactada.

Figura 5.- Muestra la fase en la que se dispone la capa con propiedades conductoras en forma de malla.

Figura 6.- Muestra la fase en la que se efectúa la compactación de la malla.

Figura 7.- Muestra la fase en la que se ha realizado la compactación de la malla y se retira la lámina de papel que la recubre.

Figura 8.- Muestra una vista en la que se inicia el corte del sobrante de la malla compactado.

Figura 9.- Muestra una vista en la que se ha efectuado el corte completo del sobrante de la malla, según el contorno de la cinta de doble cara.

Figura 10.- Muestra una vista según la sección A-B de la figura anterior.

Descripción de la forma de realización preferida

A continuación se realiza una descripción de la invención basada en las figuras anteriormente comentadas.

Antes de realizar el encintado para obtener una pieza de revestimiento ya sea manual o automático, como por ejemplo puede ser una de las piezas que constituyen el revestimiento de una aeronave, sobre la superficie del útil 1 se aplica un desmoldeante. Los

desmoldeantes más usados son el Frekote 33, Reléase All 75, Ram 225, al agua, etc, la aplicación del desmoldeante se efectúa de manera homogénea, uniforme y de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- cuando se trate de un útil 1 sin agente de desmoldeo previo, se aplican como mínimo tres capas, debiendo dejar un tiempo de secado entre ellas. A continuación se cura el desmoldeante durante 30 minutos a 120°C.
- si el útil 1 ha sido usado en otras ocasiones, al aplicar una nueva capa de desmoldeante sobre la otra ya curada y para ciertos tipos de desmoldeantes, no es necesario curar el desmoldeante, ya que se puede realizar a temperatura ambiente.

Debido a que casi todos los agentes del desmoldeo excepto los desmoldeantes al agua contienen disolventes volátiles e inflamables en su formulación, es conveniente que la zona de aplicación esté ventilada y libre de riesgo de incendio.

Una vez curado el desmoldeante, se frota el útil 1 con un trapo limpio, hasta eliminar las posibles asperezas y el aspecto opaco del mismo.

Una vez que el útil 1 está limpio se aplica una capa con propiedades adhesivas 2. La capa 2 se aplica en una superficie que sobrepasa los límites de la pieza de piel del revestimiento 3, que se ha representado mediante una línea imaginaria de trazos y puntos. Por tanto antes de aplicar la capa 2 debe de conocerse el contorno que va a adoptar la pieza final de revestimiento.

Esta capa 2 tiene la función de rellenar los poros que puedan quedar en la cara vista de la pieza y así dejar una superficie completamente lisa.

Además para que la capa 2 quede completamente adherida al útil 1 se realiza una primera compactación, para lo que se extiende a lo largo del útil una manta aireadora 4 formada por una película separadora y un tejido aireador. La manta 4 tiene la función de permitir que el vacío circule por igual en todos los puntos del útil 1 y deberá tener unas dimensiones superiores a las de la zona de compactación, en este caso la constituida por la capa anterior 2.

A continuación se extiende una membrana con propiedades elásticas 5 en toda la superficie del útil 1, la cual mediante una válvula de vacío 6 es conectada a una goma de vacío 11 que a su vez se conecta a un compresor (no representado), de forma que a continuación se saca el aire del interior de la membrana 5, comprendido entre ésta y el útil 1 y se compacta la capa 2 y la manta aireadora 4 montadas anteriormente. Para conseguir un vacío óptimo hay que asegurarse que no queden pliegues en la membrana 5 y no sobresalga ningún elemento del interior del útil 1.

El vacío se aplica durante 10 minutos aproximadamente a -600 mm/Hg, para conseguir el correcto compactado de la capa 2.

Seguidamente se enrolla la membrana 5 en un canuto de cartón 12 para su posterior almacenaje y se retira la manta aireadora 4 doblándola y dejándola en un lugar limpio. A continuación se posicionan unos patrones de materiales compuestos (no representados), los cuales se montan en las zonas donde se requiera por necesidades mecánicas y/o de diseño, como por ejemplo en las zonas de ensamblaje con las piezas de revestimiento contiguas.

El proceso continúa situando una cinta de doble cara 7 en todo el contorno de la capa 2, solapando con el mismo entre 2 y 5 mm. La cinta de doble cara 7 nunca deberá quedar dentro del contorno 3 que constituye la pieza de la piel de revestimiento.

A continuación se monta una capa con propiedades conductoras 8, por ejemplo en forma de malla con dimensiones que sobrepasen el contorno de la cinta de doble cara 7, dejando el papel protector 9 de la malla 8 en la cara opuesta al útil 1.

Se extiende de nuevo la manta aireadora 4 y se retira el plástico protector de la cinta de doble cara 7, para a continuación extender de nuevo la membrana con propiedades elásticas 5 desenrollándola del canuto de cartón 12 y se conecta la válvula de vacío 6 al compresor mediante la manguera 11. Igual que en el caso anterior para conseguir un vacío óptimo hay que asegurarse de que no queden pliegues en la membrana 5 y no sobresalga ningún elemento del interior del útil 1.

Se aplica el compactado sobre la malla 8 durante 10 minutos aproximadamente a -600 mm/Hg, y a continuación se vuelve a enrollar la membrana 5 en el canuto de cartón 12 para su posterior almacenaje y se retira la manta aireadora 4.

En el proceso de compactación se ha producido la perfecta adhesión de la malla 8 sobre la cinta de doble cara 7 y sobre la capa 2, de forma que a continuación debe cortarse si procede el sobrante de la malla 8 que sobrepasa el contorno de la cinta de doble cara 7. Para ello se realiza un corte 10 en uno de los extremos del sobrante, siempre en la zona más ancha, y a ras del contorno de la cinta de doble cara 7, lo que permite que si se tira del sobrante en la misma dirección que

la cinta de doble cara 7, se da la circunstancia de que como la malla 8 está pegada y compactada a la cinta de doble cara 7, cuando se tira del sobrante la propia cinta de doble cara 7 hace de cortador dejando la malla 8 a ras de la cinta 7.

A continuación se posicionan unas láminas que rigidizan determinadas zonas de la piel, normalmente su situación coincide con el montaje de elementos como las piezas que ensamblan una pieza de revestimiento con otra, a través de los elementos de unión, y finalmente se cubren dichas láminas con una nueva capa de propiedades adhesivas de similares dimensiones.

Para finalizar se vuelve a colocar la manta aireadora 4 y se coloca la membrana 5 de nuevo, aplicándose el vacío que posibilita la compactación de las últimas capas descritas.

Cuando la piel se lamina a mano, se enrolla la membrana 5, por ejemplo en un canuto de cartón y se retira la manta aireadora 4, para laminar a mano las capas que constituyen el laminado de la piel. Una vez acabado se extiende de nuevo la manta aireadora 4 así como la membrana 5 aplicándose el vacío que posibilita la compactación de las últimas capas apiladas. Dado que la fabricación de la piel a mano requiere de mas compactaciones entre capas, se repiten los pasos anteriormente descritos. Sin embargo si el laminado de la piel se apila en una máquina automática, el útil 1 se mantiene continuamente conectado a la red de vacío hasta que entre a dicha máquina, la cual encinta encima de las capas compactadas anteriormente un laminado que constituye la piel del revestimiento, que con posterioridad será recantada.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, que comprende:

- aplicar un desmoldeante sobre un útil (1) de fabricación de una pieza de revestimiento y realizar su curado;
- aplicar una capa con propiedades adhesivas (2) sobre el desmoldeante, para dejar una superficie lisa de la pieza a obtener;

se **caracteriza** porque además comprende:

- extender a lo largo de la capa con propiedades adhesivas (2) una manta aireadora (4) con dimensiones superiores a dicha capa con propiedades adhesivas (2);
- extender una membrana con propiedades elásticas (5) en toda la superficie del útil (1), evitando que queden pliegues y que no sobresalga la manta (4); e incluyendo la membrana con propiedades elásticas (5) una válvula de vacío (6) para sacar el aire comprendido entre la membrana con propiedades elásticas (5) y el útil (1) y compactar la capa con propiedades adhesivas (2), manteniendo el vacío durante cierto tiempo;
- retirar la membrana con propiedades elásticas (5) y la manta aireadora (4).

2. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, según reivindicación 1, **caracterizado** porque tras la retirada de la membrana con propiedades elásticas (5) y la manta aireadora (4), comprende:

- posicionar patrones de materiales compuestos en zonas donde la pieza a obtener deba de tener mayor rigidez;
- colocar cinta de doble cara (7) con plástico protector en todo el contorno que define la pieza a obtener y solaparla con la capa con propiedades adhesivas (2), pero de modo que no quede dentro del contorno (3) de la pieza a obtener;
- montar una capa con propiedades conductoras (8), seleccionada entre una capa patrón, una capa preimpregnada, una capa patrón preimpregnada y una capa en forma de malla preimpregnada, con una de sus caras protegidas por un papel protector (9), que se monta sobre la superficie de la capa con propiedades adhesivas (2) compactada, dejando el papel protector (9) dispuesto en la cara opuesta al útil (1), quedando la capa con propiedades conductoras (8) sobresaliendo una parte sobrante respecto del contorno de la cinta de doble cara (7);
- extender la manta aireadora (4) y retirar el plástico protector de la cinta de doble cara (7);
- extender la membrana con propiedades elásticas (5), para seguidamente realizar una segunda compactación sacando el aire comprendido

entre la membrana con propiedades elásticas (5) y el útil (1), y adherir la capa de la malla con propiedades conductoras (8) a la capa con propiedades adhesivas (2), a patrones de materiales compuestos y a la cinta de doble cara (7);

- retirar la membrana con propiedades elásticas (5) y la manta aireadora (4), despegar el papel protector (9) de la malla con propiedades conductoras (8) y recortar el sobrante de la malla con propiedades conductoras (8) según el contorno de la cinta de doble cara (7) y con ayuda de dicho contorno de la cinta de doble cara (7).

3. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, según reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende:

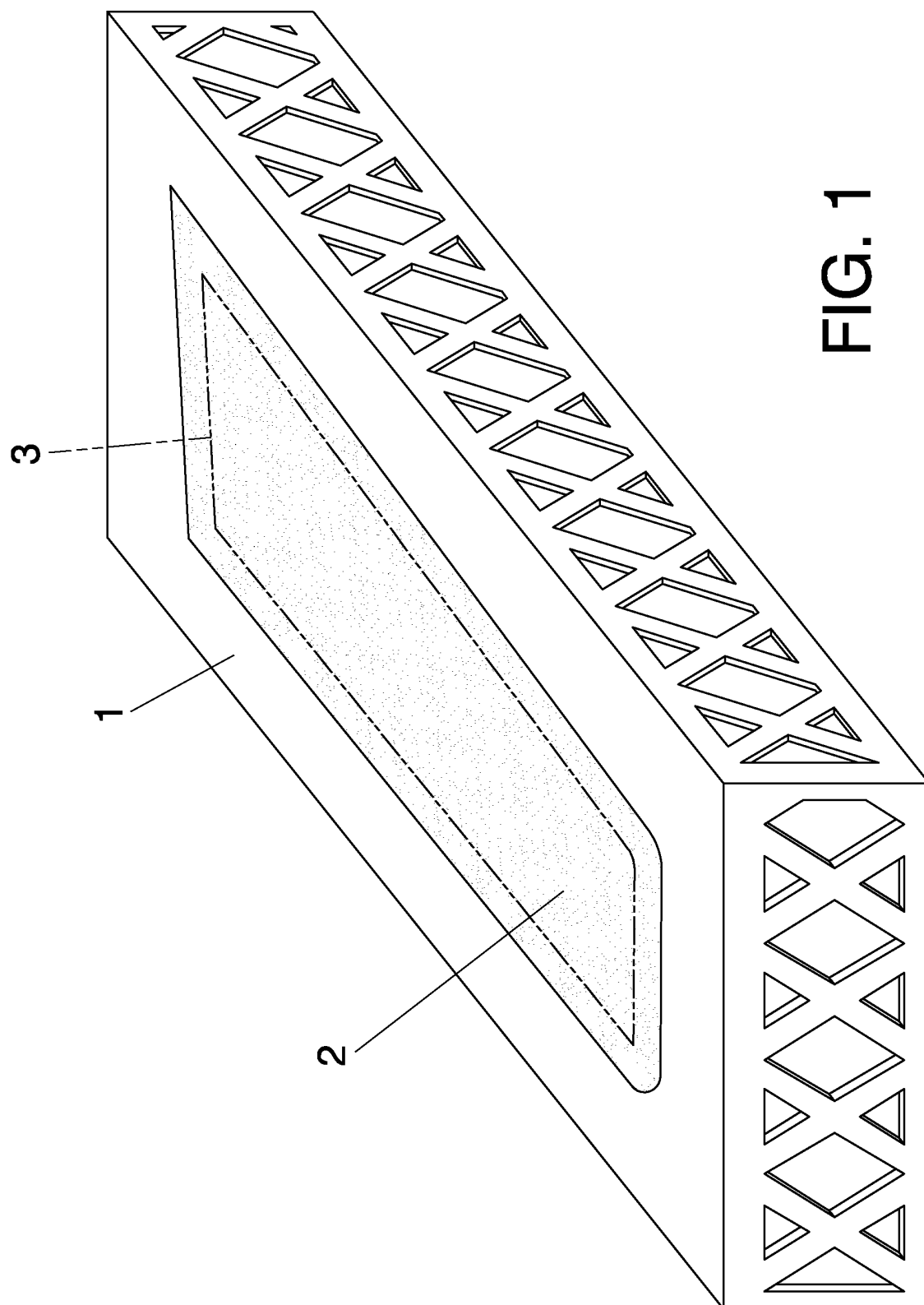
- posicionar unas láminas de rigidización, sobre la capa con propiedades conductoras (8) en las zonas en las que la pieza a obtener requiera mayor rigidez, y a continuación se cubren dichas láminas de rigidización con una nueva capa con propiedades adhesivas de similares dimensiones;
- extender la manta aireadora (4) y la membrana con propiedades elásticas (5) para volver a compactar sacando el aire comprendido entre la membrana con propiedades elásticas (5) y el útil (1);
- realizar un encintado seleccionado entre un encintado manual y un encintado automático que lamina encima de las capas compactadas anteriormente para obtener una pieza laminada denominada piel de una pieza de revestimiento.

4. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, según reivindicaciones 1, 2 y 3, **caracterizado** porque la fase de retirada de la membrana con propiedades elásticas (5) se realiza enrollándola en un cuerpo tubular cilíndrico (12).

5. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, según reivindicación 2, **caracterizado** porque el solapamiento de la cinta de doble cara (7) con la capa con propiedades adhesivas (2) se realiza entre 2 y 5 mm.

6. Proceso de compactación de una pieza de materiales compuestos, según reivindicación 2, **caracterizado** porque el recorte de la capa de la malla con propiedades conductoras (8) se realiza según las siguientes fases:

- practicar un corte (10) en la zona más ancha de uno de los extremos del sobrante y a ras del contorno de la cinta de doble cara (7);
- tirar del sobrante cortado en la dirección del contorno de la cinta de doble cara (7), para que el corte se realice en la misma dirección que dicho contorno de la cinta de doble cara (7), al estar adherido a la cinta de doble cara (7) quedando la malla con propiedades conductoras (8) a ras del contorno de dicha cinta de doble cara (7).



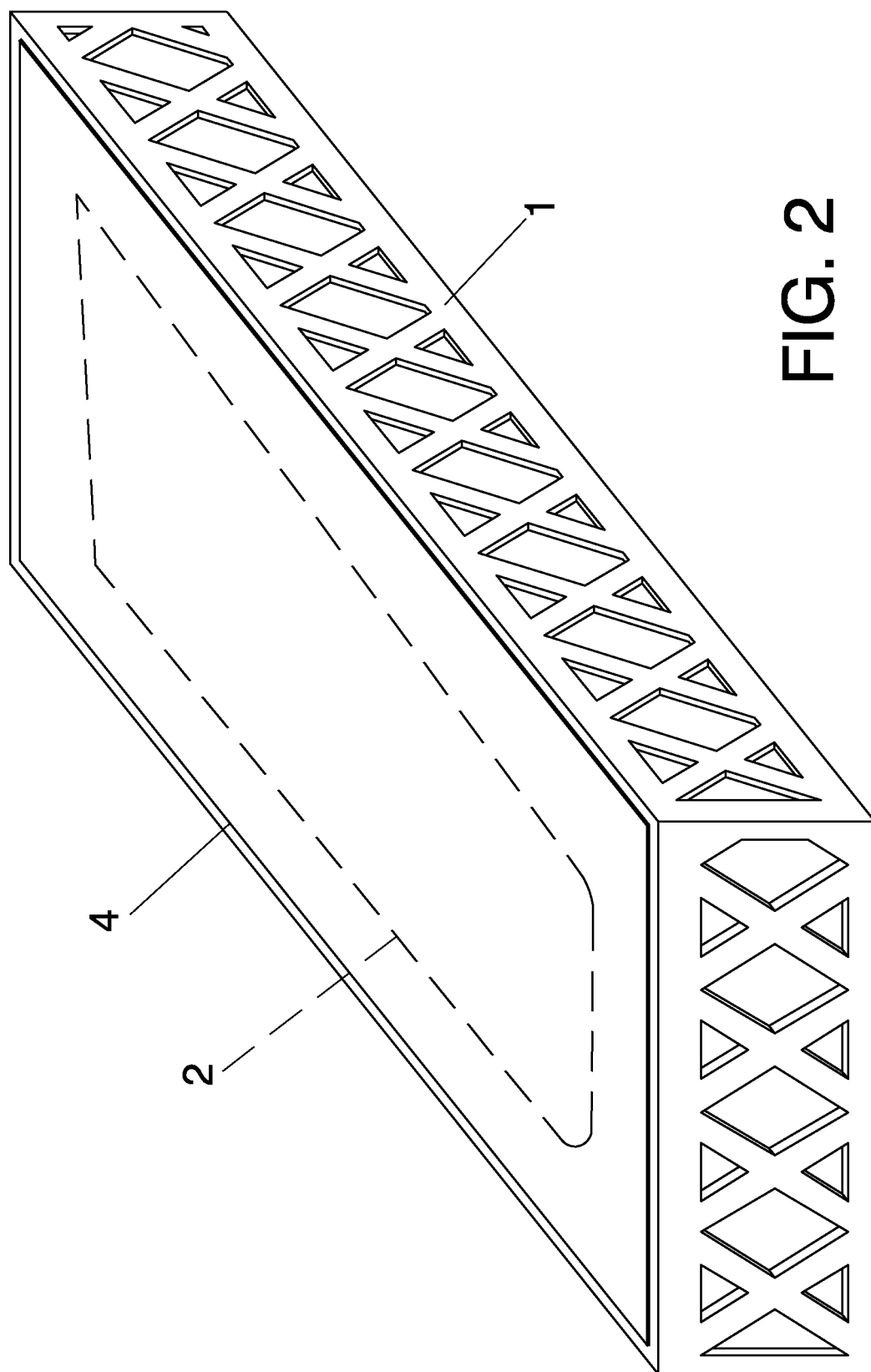


FIG. 2

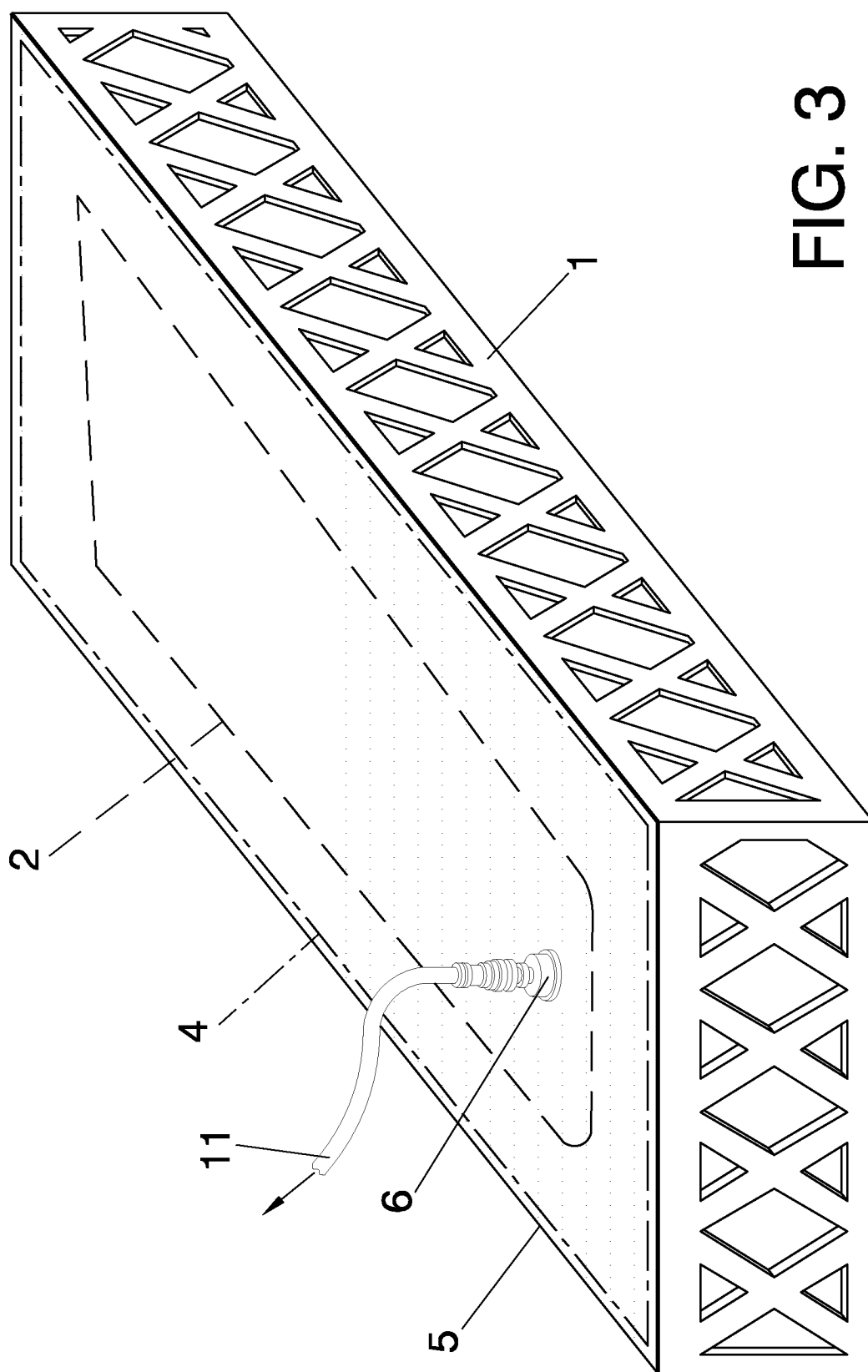


FIG. 3

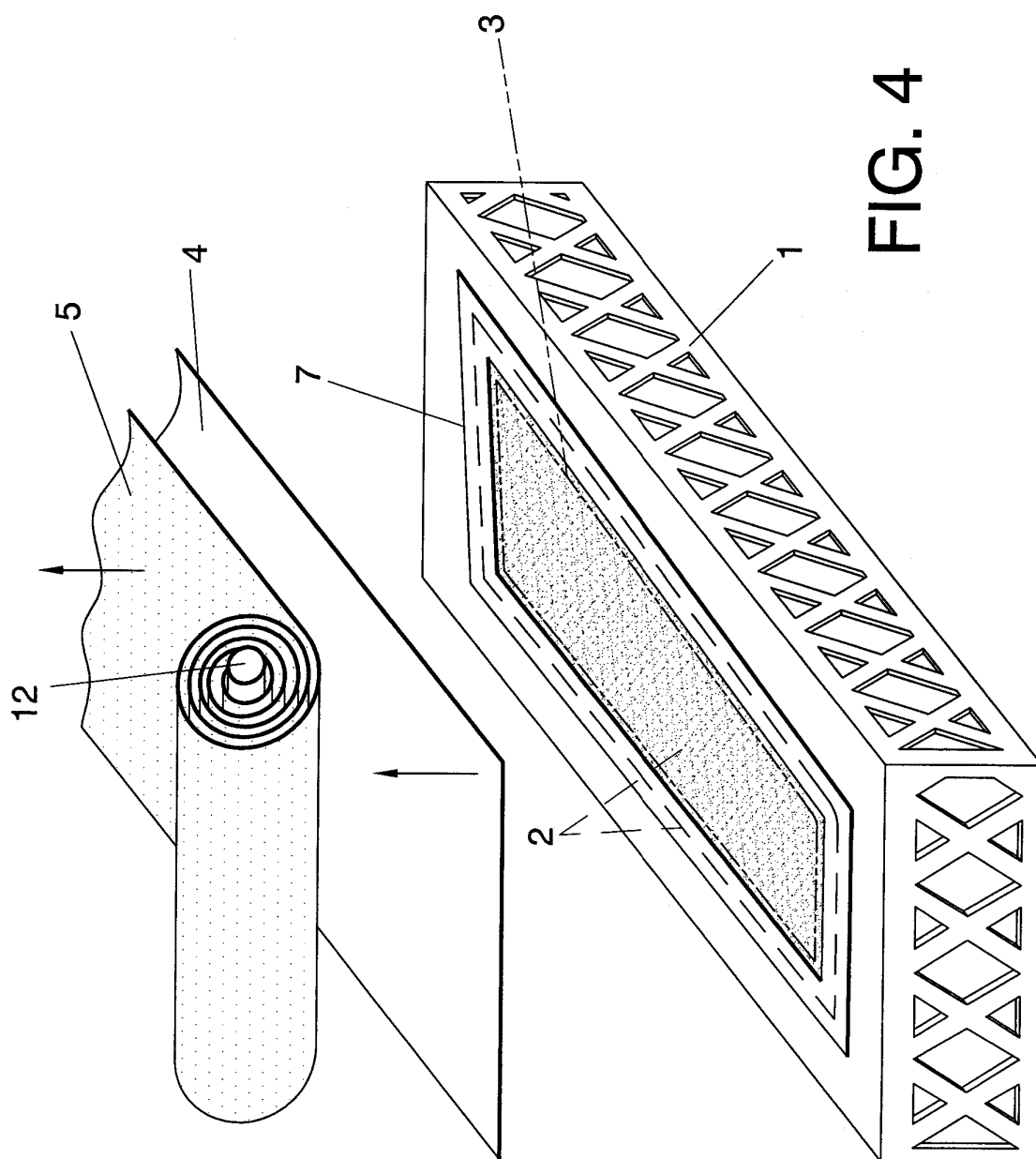


FIG. 4

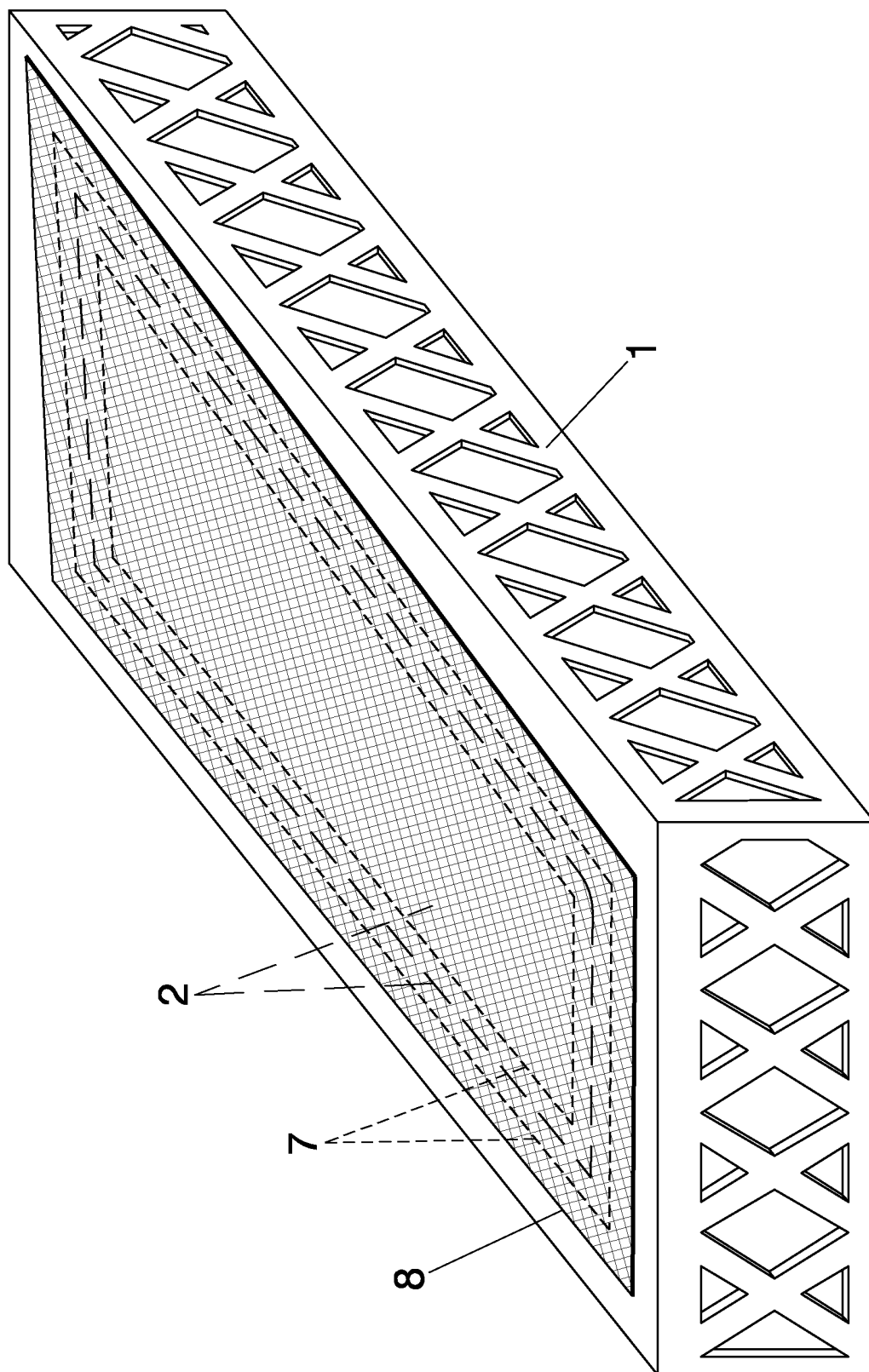


FIG. 5

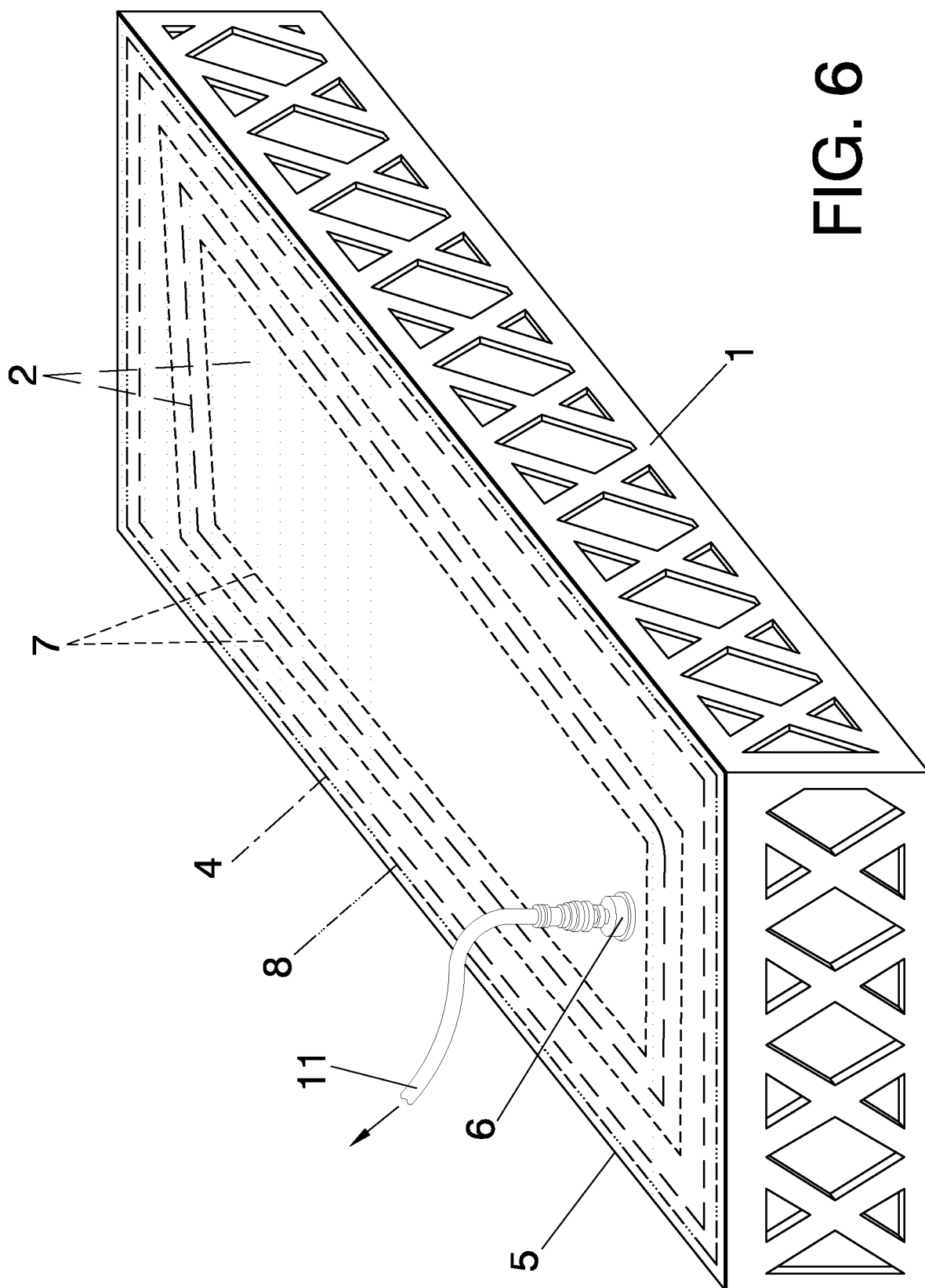


FIG. 6

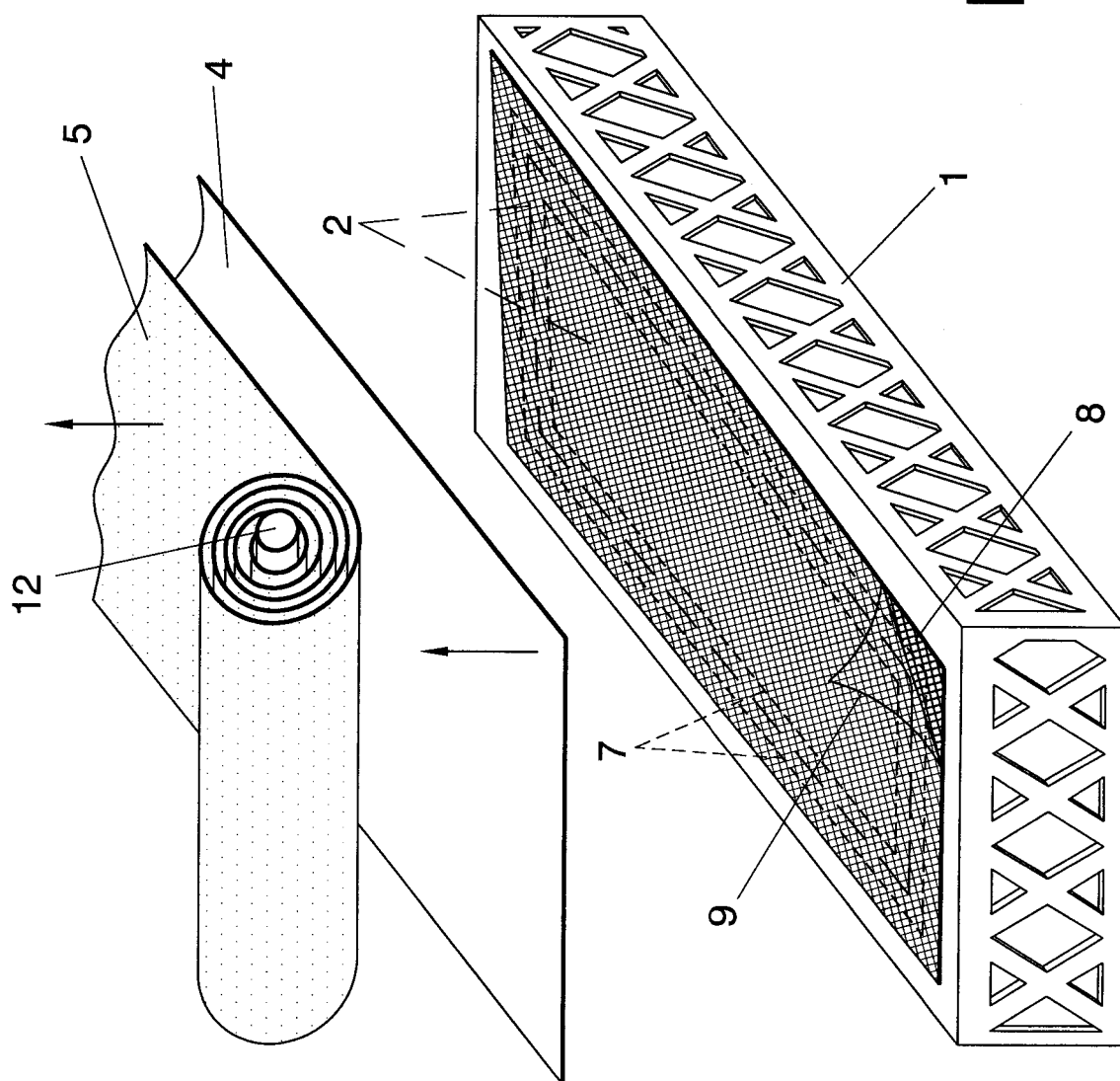
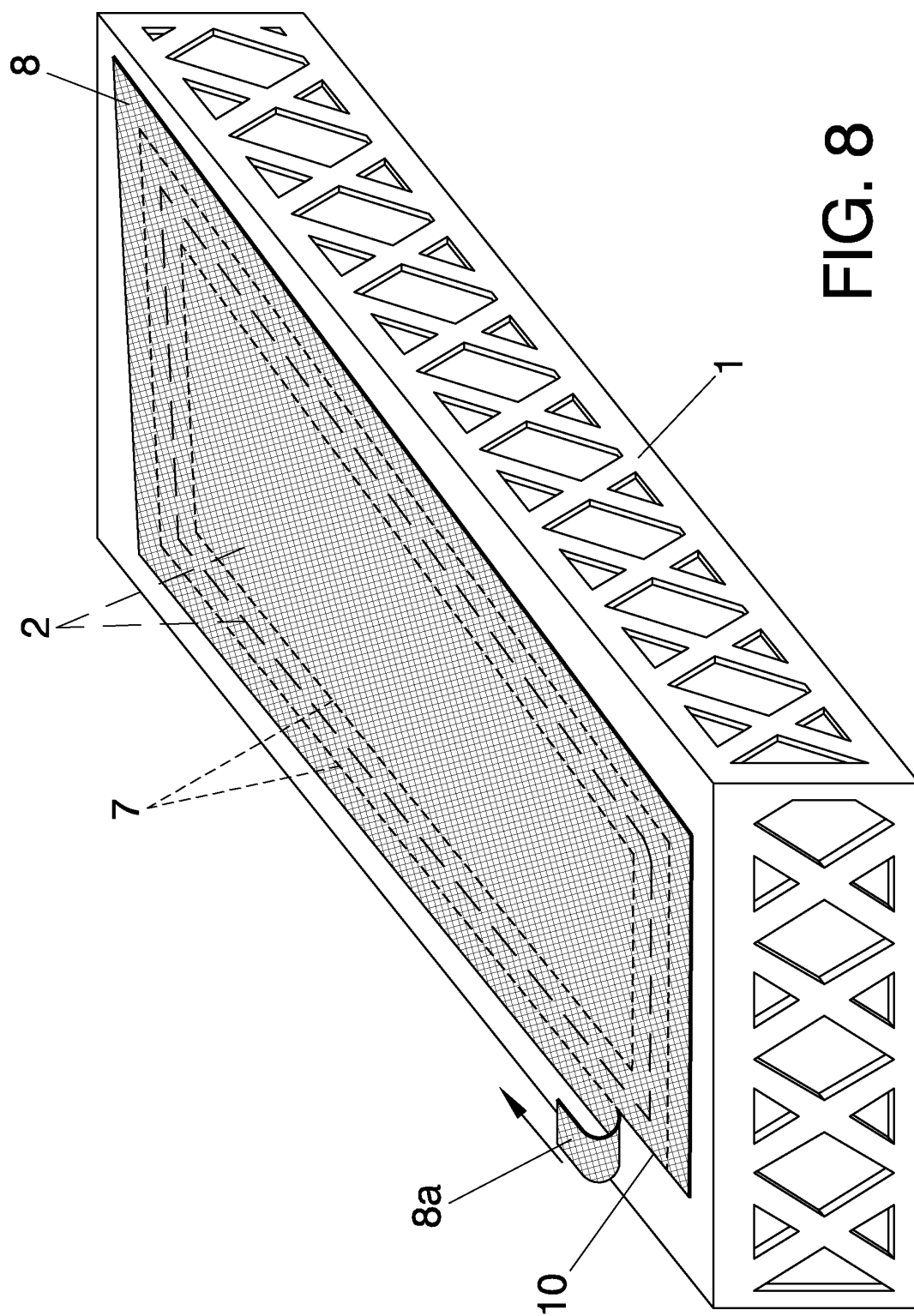
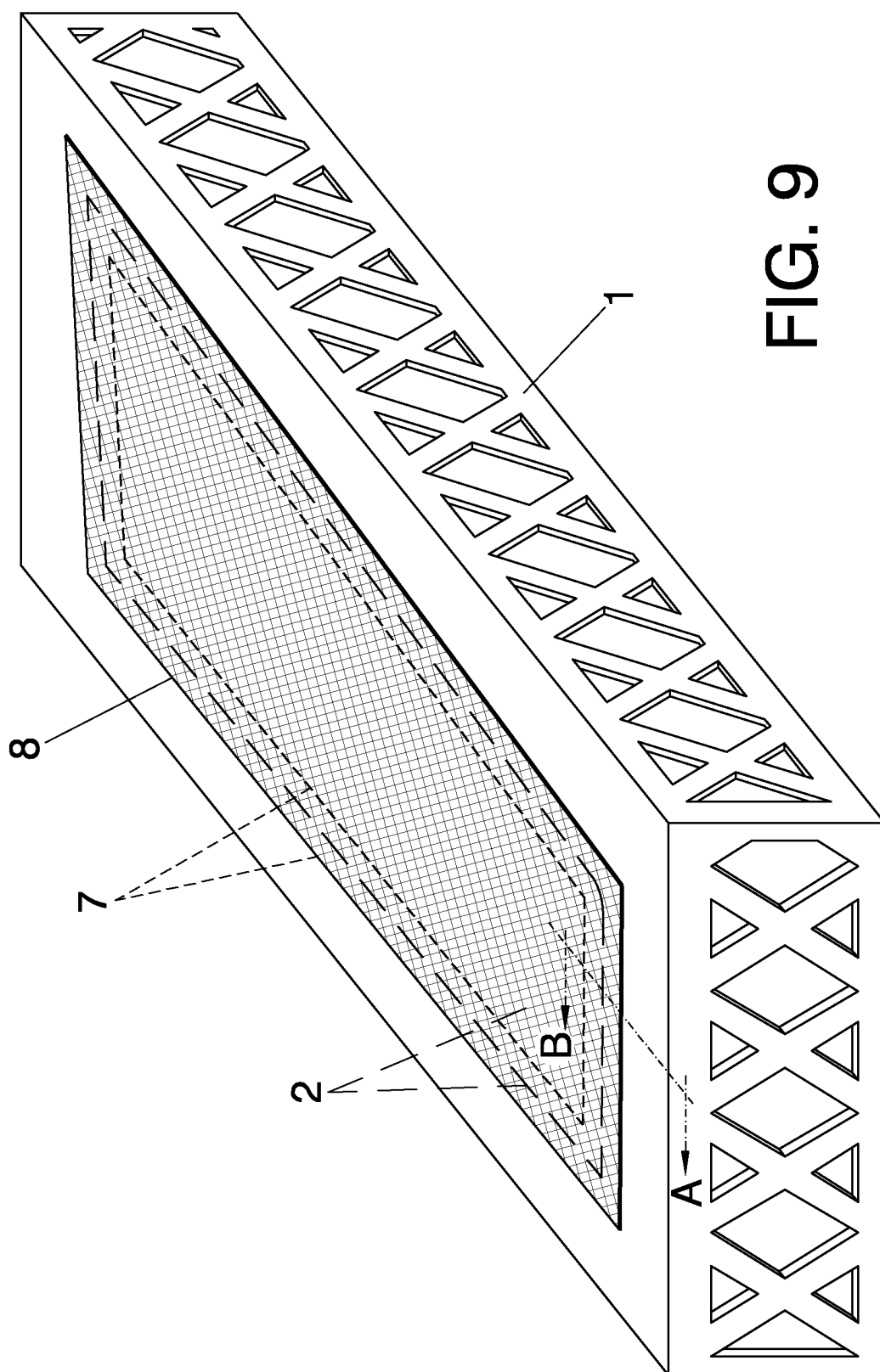
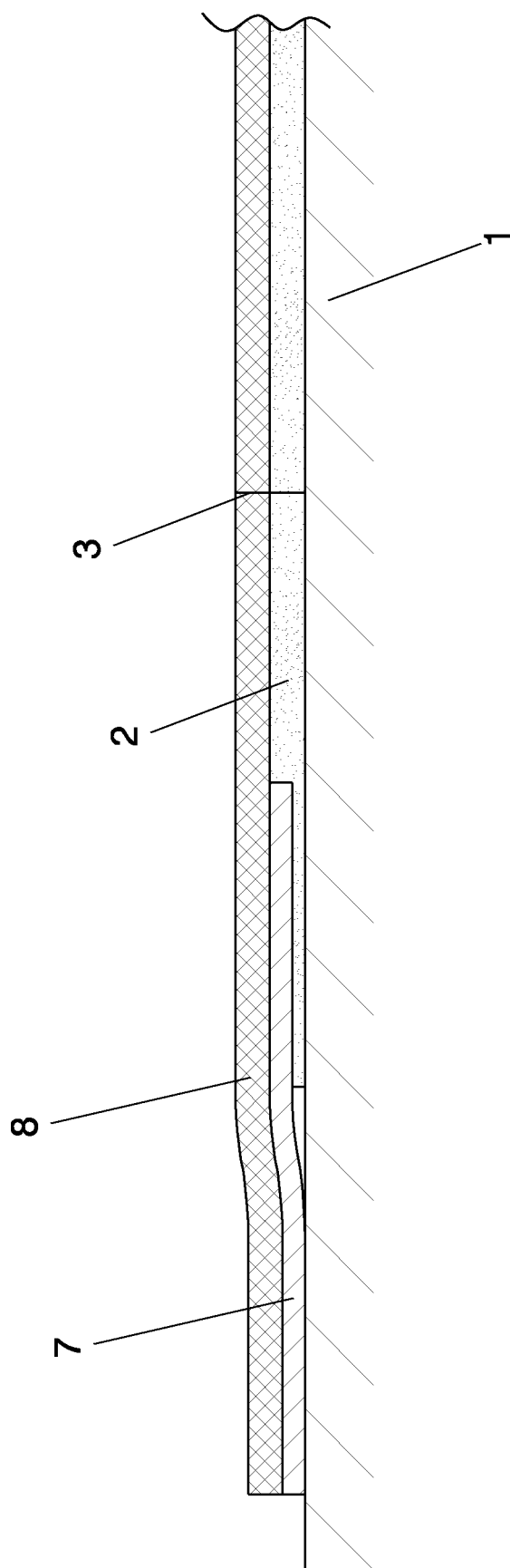


FIG. 7







A-B
FIG. 10



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200931151

②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.12.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2005060386 A2 (NORTHROP GRUMMAN CORP) 07.07.2005, párrafos [018-021]; figuras.	1-6
A	US 2006108058 A1 (CHAPMAN MICHAEL R et al.) 25.05.2006, figuras 3-5; párrafos [0021-0025].	1-6
A	DE 102006050579 B3 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT) 06.03.2008, párrafos [0026-0032]; figuras.	1-3
A	US 2006108058 A1 (CHAPMAN MICHAEL R et al.) 25.05.2006, párrafos [0008-0010]; figuras.	1-3
A	ES 2326542 T3 (MEIER SOLAR SOLUTIONS GMBH) 14.10.2009, página 4, línea 65 – página 6, línea 28; figuras.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
24.11.2011

Examinador
G. Villarroel Álvaro

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B29C70/44 (2006.01)

B32B37/02 (2006.01)

B32B37/10 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29C, B32B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.11.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2005060386 A2 (NORTHROP GRUMMAN CORP)	07.07.2005
D02	US 2006108058 A1 (CHAPMAN MICHAEL R et al.)	25.05.2006
D03	DE 102006050579 B3 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT)	06.03.2008
D04	US 2006108058 A1 (CHAPMAN MICHAEL R et al.)	25.05.2006
D05	ES 2326542 T3 (MEIER SOLAR SOLUTIONS GMBH)	14.10.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En el estado de la técnica existen documentos que muestran distintos procedimientos de compactación, entre ellos la técnica de la bolsa de vacío ya conocida y que es muy similar a la planteada en la solicitud y que consiste resumidamente en aplicar el vacío a un solo lado de la pieza en la que se han superpuesto las capas a unir o laminar posteriormente, de esta forma aparece una respuesta de presión por parte del otro lado de la pieza igual a la del vacío que se genera, y es así como se consigue la compactación. Para aplicar el vacío se suele extender una bolsa de plástico lo más fielmente adherida a la superficie que se pueda, después se elige el sistema para hacer el vacío: bomba de vacío, generador de vacío o aspirador de taller por ejemplo. En estos procesos es muy relevante el material del que esté hecha la bolsa a emplear así como su grosor. Por ejemplo una lámina de polietileno es factible para piezas simples por su bajo costo y su funcionalidad, mientras que para piezas complejas el nylon aporta la elasticidad suficiente para garantizar un resultado mejor. Se ha demostrado y es ampliamente conocido y empleado en la técnica, que introducir una capa a modo de respiradero entre el plástico y el material a compactar confiere mejores resultados, variando también el grosor de dicha capa según necesidades y como medio de control de los pliegues causados por la bolsa y que pasan después a la pieza. Como ventajas frente a este proceso la solicitud presenta el empleo de una manta aireadora como capa aireadora y de una membrana de propiedades elásticas en lugar del plástico conocido. De esta forma se consigue la reutilización de los elementos que en el caso de la pasta de vacío (también empleada para sacar el vacío) y la bolsa de plástico era dificultoso y en ocasiones imposible. En la solicitud se detalla también la aplicación de un desmoldeante sobre el útil (o bien un molde como se emplea habitualmente) y una capa adhesiva adecuada previos a la aplicación de la manta. Se sabe y se aplican dichas capas en la fabricación de materiales compuestos así como el uso de patrones para situar los distintos refuerzos y elementos a incorporar. La solicitud también aplica una cinta de doble cara con plástico protector en el contorno de la pieza y sobre la capa adhesiva para situar posteriores capas, por ejemplo como se detalla en la solicitud una malla con propiedades conductoras. Resumiendo, se realizan diversas compactaciones con el mismo proceso de extensión de la manta aireadora, membrana de propiedades elásticas y aplicación de vacío, recogiendo posteriormente ambos elementos para su reutilización en las distintas etapas.

Entre los documentos encontrados que reflejan el estado de la técnica están los citados en el informe de búsqueda y que se detallan brevemente a continuación:

El documento D01 considerado el más cercano en el estado de la técnica, describe un procedimiento de fabricación de estructuras de material compuesto en el que se emplea la misma técnica expuesta. En este caso las etapas básicas son: constituir sobre un molde, útil o similar (34), una capa de material poroso a modo de separador (36) sobre el que se sitúa una preforma de materiales tipo sándwich a base de capas de resina con fibras reforzadas (14A) y núcleo de panel de abeja (11) con interposición de capas de adhesivo (16A) con sus distintas temperaturas de curado; nueva capa porosa de separación o respiro (38) y capa de aluminio (40)(conductora) aplicación de una capa no porosa (48) y una nueva capa de respiro (56); capa de poliéster (58) y finalmente aplicación de la bolsa de vacío, en este caso de nylon (60), a la preforma descrita; sujeción de dicha bolsa con capa de sellado (62); conexión al vacío para conseguir la compresión y compactación de las capas y por último calentamiento del conjunto hasta la temperatura de curado del adhesivo; mantenimiento de dicha temperatura hasta que se consiga dicho curado; elevación de la temperatura hasta la de curado de la resina de fibras reforzadas y mantenimiento hasta que se alcance dicho curado.

Este procedimiento tiene similitudes con el reivindicado en la solicitud, dónde la manta aireadora podría corresponder a las capas de material poroso de aireación y la membrana de propiedades elásticas podría asemejarse perfectamente a la capa de nylon que constituye la bolsa de vacío como se puede deducir de la anterior descripción, si bien en él se realiza un posicionado completo de las partes, una única aplicación de vacío y un único calentamiento aunque por etapas para conseguir el curado, mientras que en el solicitado se van realizando etapas de superposición de las partes y curado posterior de cada una de ellas y aplicaciones sucesivas de vacío con empleo de la manta y la membrana elástica.

El D02 es otro ejemplo del empleo de bolsa de vacío para la unión de los largueros en los paneles de las alas o la cola de un avión y el curado de las estructuras resultantes en este caso en un autoclave.

El documento D04 describe un material compuesto para estructuras de avión y similares en el que se consigue una estructura laminar por empleo la bolsa de vacío tras posicionar refuerzos en el material base que a su vez puede constituirse aplicando capas de material sobre la superficie de un molde tras lo que se realiza su curado para pegar las partes y endurecer así la estructura.

El Documento D05 es un laminador que emplea otra de las técnicas conocidas de compactación consistente en la acción combinada de la presión y el calor. Este laminador comprende una cámara que puede cerrarse constituyendo una cámara estanca al aire en la que se alojan los componentes a unir situando una membrana de presión flexible sobre ellos de forma que se puedan airear al modo del procedimiento anteriormente expuesto. En este caso la membrana está constituida por una pluralidad de membranas superpuestas con espacio intermedio entre ellas para la evacuación del aire durante el funcionamiento del laminador. Como se ve, este documento comparte con el solicitado el uso de la membrana elástica, si bien en el entorno de un procedimiento distinto por lo que no se considera anterioridad relevante.

Se puede también considerar un ejemplo el documento D03 que une materiales de distinta composición combinando el vacío con capas de transición y tratamientos térmicos conocidos.

En ninguno de los documentos encontrados se encuentran detalladamente descritas las etapas reivindicadas en la solicitud, aunque si se observan capas y elementos equiparables a la manta aireadora como tal, y a la membrana con propiedades elásticas de las que se vale el procedimiento para ir compactado los distintos materiales del compuesto y que sustituyen a los empleados anteriormente. De todo lo anterior se deduce que la solicitud tiene novedad y actividad inventiva según los artículos 6.1 y 8.1 de la ley 11/1986 de Patentes.