

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 453**

51 Int. Cl.:

B29C 70/34 (2006.01)

B29D 99/00 (2010.01)

B29L 31/30 (2006.01)

B29C 70/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2008 PCT/US2008/087529**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2009 WO09088699**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08870132 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2227376**

54 Título: **Partes compuestas contorneadas**

30 Prioridad:

09.01.2008 US 971766

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

15.11.2019

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**DARROW, DONALD C.;
ANDERSON, MICHAEL R.;
LEE, MICHAEL A. y
WILLDEN, KURTIS S.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 731 453 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

Partes compuestas contorneadas

5 Los rigidizadores convencionales en aeronave y otros dispositivos a menudo comprenden rigidizadores de sección de sombrero que son tres vigas doble T. Sin embargo, estas vigas a menudo pueden no colocarse en zonas altamente contorneadas sin problemas de tipo arrugamiento y/o doblado. A menudo se necesitan reparaciones costosas para proporcionar refuerzo añadido para portar las cargas requeridas. Además, puede necesitarse material adicional tal como láminas de reparación, lo que puede aumentar el peso. Además, pueden requerirse etapas de procesamiento, inspección y/o producción adicionales que pueden aumentar tanto el coste como el tiempo de producción.

10 Se necesita una parte compuesta y/o un método de fabricación para disminuir uno o más problemas asociados con una o más partes compuestas y/o métodos de fabricación existentes.

15 El documento EP1800840A tiene como título "Elemento de rigidización y procedimiento de fabricación de un elemento de rigidización" y su resumen indica "Un procedimiento para la fabricación de un elemento (1, 1', 1", 2) de rigidización de material compuesto, cuyo elemento de rigidización está previsto para su fijación a una superficie (9) de estructura curva, comprendiendo dicho elemento (1, 1', 1", 2) de rigidización un alma (3) y al menos una pestaña (5), cuya superficie (11) externa tiene un radio R de curvatura que corresponde con la curvatura de dicha superficie (9) de estructura curva. El procedimiento comprende las etapas siguientes de: proporcionar una pieza de partida (19) sustancialmente plana de material compuesto; y pegar la citada pieza de partida (19) a lo largo de una primera línea (13) de plegado, cuya curvatura está definida por una línea (115) imaginaria de intersección tridimensional que se deriva del radio R de curvatura de la superficie (9) de estructura curva".

20 El documento US 2007/029038 tiene un título "Dispositivo y método de fabricación de elemento estructural compuesto curvo", y su resumen indica "Para fabricar un objeto compuesto, un dispositivo coloca una lámina compuesta en una forma curva de aproximadamente 0° con respecto a un eje longitudinal de la forma. La forma incluye una superficie de alma y una superficie de tapa. El dispositivo incluye un aparato enrollador compactador de alma y un conjunto de guías. El aparato enrollador compactador de alma compacta un material compuesto sobre la superficie de alma y genera una placa de alma. El conjunto de aparatos enrolladores de guía se empuja contra la superficie de tapa. El aparato enrollador compactador se dirige a lo largo de la forma por los aparatos enrolladores de guía".

30 El documento JP2007269034, según su traducción automática, se refiere a "Material reforzado con fibra que puede fabricarse a bajo coste". La traducción automática del documento JP2007269034 da a conocer además que "La capa 4 de hilo en X y la capa 5 de hilo en Y formadas por la disposición de fibras continuas en una dirección se apilan alternativamente en varias capas para formar un grupo 6 de fibras laminadas con orientación biaxial. En la estructura 1 de fibra, la región 2 no cortante donde las fibras continuas del grupo 6 de fibras laminadas unidas por la rosca de dirección del espesor de y la rosca 8 de retención no se cortan y la región 3 de corte donde se cortan las fibras continuas. La región 3 de corte se proporciona en una parte que necesita deformarse cuando se forma para dar una forma de producto. Ambos extremos de la estructura 1 de fibra son regiones 2 no cortantes. Dado que la parte de cada una de las roscas se corta en la región 3 de corte, la fuerza de retención es débil y es fácil de deformar. Por lo tanto, incluso cuando se utiliza una estructura de fibra tridimensional de fibras continuas como material de refuerzo, la deformación en el momento del moldeo es fácil."

35 La presente invención se expone en las reivindicaciones independientes, con algunas características opcionales expuestas en las reivindicaciones dependientes con respecto a las mismas.

40 **Sumario**

En una primera realización de la invención, se proporciona una parte compuesta como se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

En una segunda realización, se proporciona un método de fabricación de una parte compuesta tal como se define en la reivindicación 8.

45 Estos y otros características, aspectos y ventajas de la divulgación se entenderán mejor con referencia a los siguientes dibujos, descripción y reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de una parte compuesta que comprende una sección alargada curva, que está curvada en un plano Z, y una sección alargada recta;

50 la figura 2 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 2-2 de la sección alargada curva de la realización de parte compuesta de la figura 1;

la figura 3 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 3-3 de tela tejida de 45° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano;

- la figura 4 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 4-4 de tela tejida de 0/90° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano;
- la figura 5 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 5-5 de refuerzo de 90° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano;
- 5 la figura 6 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 6-6 de refuerzo de 0° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano;
- la figura 7 muestra una vista en planta inferior de la parte compuesta de la figura 1, con líneas discontinuas utilizadas para mostrar ventanas en las capas de refuerzo de la sección alargada curva;
- 10 la figura 8 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 8-8 de la sección alargada recta de la realización de parte compuesta de la figura 1;
- la figura 9 muestra otra realización de vista en sección transversal a través de la línea 9-9 de la sección alargada curva de la realización de parte compuesta de la figura 1;
- la figura 10 muestra una vista en perspectiva de una realización de una parte compuesta que comprende una sección alargada curva, que está curvada en un plano X-Y, y una sección alargada recta unida a un elemento;
- 15 la figura 11 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 11-11 de la sección alargada curva de la realización de la parte compuesta de la figura 10;
- la figura 12 muestra una vista en planta inferior de la parte compuesta de la figura 10, con líneas discontinuas utilizadas para mostrar ventanas en las capas de refuerzo de la sección alargada curva;
- 20 la figura 13 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 13-13 de la sección alargada recta de la realización de parte compuesta de la figura 10; y
- la figura 14 muestra una realización de un diagrama de flujo de un método de fabricación de una parte compuesta.

Descripción detallada

- La siguiente descripción detallada es de los mejores modos contemplados actualmente de llevar a cabo la divulgación. La descripción no debe tomarse en un sentido limitativo, pero se hace simplemente con el propósito de ilustrar los principios generales de la divulgación, ya que el alcance de la divulgación se define mejor por las reivindicaciones adjuntas.
- 25 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de una parte 10 compuesta que comprende una sección 12 alargada curva, que está curvada en un plano Z, y una sección 14 alargada recta. La parte 10 compuesta puede estar compuesta por capas apiladas de refuerzo y puede comprender una parte de aeronave, un armazón de aeronave, un larguero de aeronave o una estructura, dispositivo o parte no perteneciente a aeronave. La sección 12 alargada curva puede comprender elementos 16 y 18 de pestaña, elementos 20 y 22 de alma y elemento 24 de tapa.
- 30 La figura 2 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 2-2 de la sección 12 alargada curva de la realización de parte 10 compuesta de la figura 1. Tal como se muestra, la sección 12 alargada curva puede comprender una pluralidad de capas 26 de refuerzo apiladas que tienen diferentes tipos/orientaciones de refuerzo. En otras realizaciones, las capas 26 de refuerzo apiladas pueden estar compuestas por distintos materiales. Algunas capas 28 de tela 29 tejida (PX) de 45° pueden extenderse de manera continua desde el elemento 16 de pestaña a través del elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa, el elemento 22 de alma y el elemento 18 de pestaña. Otras capas 31 de tela 29 tejida (PX) de 45° pueden extenderse de manera continua desde el elemento 20 de alma, a través del elemento 24 de tapa y al elemento 22 de alma, y pueden extenderse dentro de los elementos 16 y 18 de pestaña. Aún otras capas 35 de tela tejida (PX) de 45° pueden extenderse de manera continua alrededor de un perímetro 37 del elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa y el elemento 22 de alma sin extenderse a través de los elementos 16 y 18 de pestaña. La figura 3 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 3-3 de alguna de la tela 29 tejida de 45° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano. La tela 29 tejida de 45° puede comprender capas de refuerzo 30 en un ángulo 32 de 45° con respecto a capas de refuerzo 33.
- 45 Tal como se muestra en la figura 2, capas 39 de tela 34 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° pueden extenderse de manera no continua a lo largo de la sección 12 alargada curva. La tela 34 tejida de 0/90° puede extenderse desde el elemento 16 de pestaña solo en parte a través del elemento 20 de alma. La tela 34 tejida de 0/90° puede extenderse también desde el elemento 18 de pestaña solo en parte a través del elemento 22 de alma. La tela 34 tejida de 0/90° puede no extenderse en el elemento 24 de tapa. Hay una o más ventanas 36 en el elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa, y el elemento 22 de alma en el que no se extiende la tela 34 tejida de 0/90°. Estas ventanas 36 disminuyen y/o evitan el arrugamiento de la sección 12 alargada curva. La figura 4 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 4-4 de la tela 34 tejida de 0/90° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2
- 50

ES 2 731 453 T3

convertida en una vista de patrón plano. La tela 34 tejida de 0/90° puede comprender capas de refuerzo 38 que son perpendiculares a capas de refuerzo 40.

5 Tal como se muestra en la figura 2, capas 41 de refuerzo 42 de 90° pueden extenderse solo en parte desde el elemento 20 de alma a través del elemento 24 de tapa y solo en parte a través del elemento 22 de alma. El refuerzo 42 de 90° puede no extenderse a través de elementos 16 o 18 de pestaña, y puede no extenderse a través de porciones 44 y 46 de elementos 20 y 22 de alma. Hay una o más ventanas 48 en el elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa y el elemento 22 de alma en los que no se extiende el refuerzo 42 de 90°. Estas ventanas 48 disminuyen y/o evitan el arrugamiento de la sección 12 alargada curva. La figura 5 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 5-5 del refuerzo 42 de 90° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano. El refuerzo 42 de 90° puede comprender capas paralelas de refuerzo 50.

10 Tal como se muestra en la figura 2, capas 43 de refuerzo 52 de 0° pueden extenderse solo en parte a través del elemento 24 de tapa. Las capas de refuerzo 52 de 0° pueden extenderse en los elementos 20 y 22 de alma pero no en el elemento 16 o 18 de pestaña. Hay una o más ventanas 54 en los elementos 20 y 22 de alma y el elemento 24 de tapa en el que no se extiende el refuerzo. Estas ventanas 54 disminuyen y/o evitan el arrugamiento de la sección 12 alargada curva. La figura 6 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 6-6 del refuerzo 52 de 0° de la vista en sección transversal de la realización de la figura 2 convertida en una vista de patrón plano. El refuerzo 52 de 0° puede comprender capas paralelas de refuerzo 56 que orientan perpendicularmente con respecto al refuerzo 50 de la figura 5.

15 Tal como se muestra en la figura 2, la sección 12 alargada curva puede unirse a un elemento 58 que puede comprender un revestimiento de aeronave y/u otro tipo de parte de aeronave o no perteneciente a aeronave. Una pluralidad de elementos 60 de relleno puede unirse para soporte adicional entre la sección 12 alargada curva y el elemento 58.

La figura 7 muestra una vista en planta inferior de la parte 10 compuesta de la figura 1, con líneas discontinuas utilizadas para mostrar las ventanas 36, 48 y 54 respectivas en las capas 26 de refuerzo de la sección 12 alargada curva. Las ventanas 36, 48 y 54 pueden disminuir y/o evitar el arrugamiento la sección 12 alargada curva.

25 La figura 8 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 8-8 de la sección 14 alargada recta de la realización de parte 10 compuesta de la figura 1. Tal como se muestra, la sección 14 alargada recta comprende una segunda pluralidad de capas 64 de refuerzo apiladas. La segunda pluralidad de capas 64 de refuerzo apiladas puede comprender capas de tela 29 tejida (PX) de 45° que pueden extenderse de manera continua desde el elemento 16 de pestaña a través del elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa, el elemento 22 de alma y el elemento 18 de pestaña. La segunda pluralidad de capas 64 de refuerzo apiladas puede comprender además capas de tela 34 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° que pueden extenderse de manera continua desde el elemento 16 de pestaña a través del elemento 20 de alma, el elemento 24 de tapa, el elemento 22 de alma y el elemento 18 de pestaña. El arrugamiento puede no ser un problema en la sección 14 alargada recta, que puede permitir que las capas de tela 29 tejida (PX) de 45° y las capas de tela 34 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° se extiendan de manera continua a través de los elementos 16 y 18 de pestaña, los elementos 20 y 22 de alma y el elemento 24 de tapa sin utilizar ninguna ventana en las capas 64 de refuerzo.

30 La figura 9 muestra otra realización de una vista en sección transversal a través de la línea 9-9 de la sección 12 alargada curva de la realización de parte 10 compuesta de la figura 1. La vista en sección transversal de la figura 9 puede ser idéntica a la vista en sección transversal de la figura 2 con la excepción de que la tela 34 tejida de 0/90° puede extenderse dentro de los elementos 16 y 18 de pestaña y en cualquiera de los elementos 20 y 22 de alma pero no en el elemento 24 de tapa. Como resultado, pueden expandirse las ventanas 36 en las que no se extiende el refuerzo de 0/90° .

35 La figura 10 muestra una vista en perspectiva de una realización de una parte 110 compuesta que comprende una sección 112 alargada curva, que está curvada en un plano XY, y una sección 114 alargada recta unida a un elemento 158 que puede comprender un revestimiento de aeronave y/u otro tipo de parte de aeronave o no perteneciente a aeronave. La parte 110 compuesta puede estar compuesta por capas de refuerzo apiladas y puede comprender una parte de aeronave, un armazón de aeronave, un larguero de aeronave o una estructura, dispositivo o parte no perteneciente a aeronave. La sección 112 alargada curva puede comprender elementos 116 y 118 de pestaña, elementos 120 y 122 de alma y elemento 124 de tapa.

40 La figura 11 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 11-11 de la sección 112 alargada curva de la realización de parte 110 compuesta de la figura 10. Tal como se muestra, la sección 112 alargada curva puede comprender una pluralidad de capas 126 de refuerzo apiladas que tiene diferentes tipos/orientaciones de refuerzo. Las capas 126 de refuerzo apiladas pueden estar compuestas por uno o más tipos de refuerzo. En otras realizaciones, las capas 126 de refuerzo apiladas pueden estar compuestas por distintos materiales. Algunas capas 128 de tela 129 tejida (PX) de 45° pueden extenderse de manera continua desde el elemento 116 de pestaña a través del elemento 120 de alma, el elemento 124 de tapa, el elemento 122 de alma y el elemento 118 de pestaña.

45 Tal como se muestra en la figura 11, capas de tela 134 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° pueden extenderse de manera no continua a lo largo de la sección 112 alargada curva. La tela 134 tejida de 0/90° puede extenderse solo en

5 los elementos 120 de alma, y no extenderse en los elementos 116 y 118 de pestaña, o en el elemento 124 de tapa. En otras realizaciones, la tela 134 tejida de 0/90° puede extenderse solo en parte dentro de los elementos 116 y 118 de pestaña sin extenderse al interior del elemento 124 de tapa. Puede haber una o más ventanas 136 en los elementos 116 y 118 de pestaña, y el elemento 124 de tapa donde no se extiende la tela 134 tejida de 0/90°. Estas ventanas 136 pueden disminuir y/o evitar el arrugamiento la sección 112 alargada curva.

10 Tal como se muestra en la figura 11, capas de haces o tiras estrechas no continuas de refuerzo 152 de 0° pueden extenderse desde los elementos 116 y 118 de pestaña a través de los elementos 120 de alma y al interior del elemento 124 de tapa con un hueco nominal entre cada tira o haz. Estas ventanas 154 disminuyen y/o evitan el arrugamiento de la sección 112 alargada curva. Tal como se muestra en la figura 11, la sección 112 alargada curva puede unirse a un elemento 158 que puede comprender un revestimiento de aeronave y/u otro tipo de parte de aeronave o no perteneciente a aeronave. Una pluralidad de elementos 160 de relleno puede unirse para soporte adicional entre la sección 112 alargada curva y el elemento 158.

15 La figura 12 muestra una vista en planta inferior de la parte 110 compuesta de la figura 10, con líneas discontinuas utilizadas para mostrar los haces o tiras estrechas no continuos de refuerzo de 0° dentro de las ventanas 136, 148, y 154 en las capas 134 de tela tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° de la sección 112 alargada curva. Las ventanas 136, 148, y 154 disminuyen y/o evitan el arrugamiento de la sección 112 alargada curva.

20 La figura 13 muestra una vista en sección transversal a través de la línea 13-13 de la sección 114 alargada recta de la realización de la parte 110 compuesta de la figura 10. Tal como se muestra, la sección 114 alargada recta comprende una segunda pluralidad de capas 164 de refuerzo apiladas. La segunda pluralidad de capas 164 de refuerzo apiladas puede comprender capas de tela 129 tejida (PX) de 45° que pueden extenderse de manera continua desde el elemento 116 de pestaña a través del elemento 120 de alma, el elemento 124 de tapa, el elemento 122 de alma y el elemento 118 de pestaña. La segunda pluralidad de capas 164 de refuerzo apiladas puede comprender además capas de tela 134 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° que pueden extenderse de manera continua desde el elemento 116 de pestaña a través del elemento 120 de alma, el elemento 124 de tapa, el elemento 122 de alma y el elemento 118 de pestaña. El arrugamiento puede no ser un problema en la sección 114 alargada recta, lo que puede permitir que las capas de tela 129 tejida (PX) de 45° y las capas de tela 134 tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90° se extiendan de manera continua a través de los elementos 116 y 118 de pestaña, los elementos 120 y 122 de alma y el elemento 124 de tapa sin utilizar ninguna ventana en las capas 164 de tela tejida (PW "tejido de tafetán") de 0/90°.

30 La figura 14 muestra una realización de un diagrama 266 de flujo de un método de fabricación de una parte 10/110 compuesta. En una etapa 268, una parte 10/110 compuesta alargada se prepara/apila. La parte compuesta alargada 10/110 preparada/apilada puede comprender capas 26/126 de refuerzo apiladas que tienen al menos una de tela 34/134 tejida de tejido de tafetán (PW) no continua de 0/90° y refuerzo 52/152 no continuo de 0°, colocando láminas de ventana alrededor de zonas altamente contorneadas de las ventanas 36/48/54/136/148/154 y añadiendo láminas de refuerzo estructural en las ventanas 36/48/54/136/148/154. Las capas 26/126 de refuerzo apiladas pueden estar compuestas por diversos refuerzos. En otras realizaciones, las capas 26/126 de refuerzo apiladas pueden estar compuestas por distintos materiales. La etapa 268 de preparación puede comprender preparar/apilar las láminas de refuerzo en una carga fija que comprenderá la parte 10/110 compuesta alargada con capas 26/126 de refuerzo apiladas rectas/planas. La etapa 268 de preparación puede comprender además la tela 34/134 tejida de 0/90° de tejido de tafetán (PW) continua de sección 14/114 alargada recta que se extiende a través de la totalidad de la sección 14/114 alargada recta y/o la tela 29/129 tejida (PX) continua de 45° que se extiende a través de la totalidad de la sección 14/114 alargada recta.

45 La etapa 268 de preparación puede utilizar una máquina de corte, una máquina de disposición en capas y/u otro tipo de máquinas para disponer en capas y/o cortar las capas 26/126 de refuerzo apiladas rectas/planas. La etapa 268 de preparación puede comprender de manera adicional preparar/apilar la parte 10/110 compuesta alargada mediante apilamiento de capas 26/126 de refuerzo que comprende además tela 29/129 tejida (PX) de 45° y refuerzo 42/142 de 90°. La etapa 268 de preparación puede incluir programar una máquina de corte, una máquina de disposición en capas y/u otro tipo de máquina para incluir un patrón plano para cada una de las capas 26/126 de refuerzo apiladas que se apilan para incluir una o más ventanas 36/48/54/136/148/154 en las capas 26/126 de refuerzo apiladas. La etapa de preparación puede incluir además intercalar una película de separación entre las láminas de refuerzo en las ventanas 36/48/54/136/148/154 de manera manual y/o usando una máquina.

50 En otra etapa 270, las capas 26/126 de refuerzo apiladas rectas sin curar de la parte 10/110 compuesta alargada preparada se forma para dar una sección 12/112 alargada curva. La etapa 270 de formación puede utilizar una máquina de formación, un molde y/u otro tipo de dispositivo, estructura y/o proceso de formación. En una realización, la etapa 270 de formación puede comprender una o más de las siguientes: máquina que forma la sección 12/112 alargada de la parte 10/110 compuesta alargada preparada usando las capas 26/126 de refuerzo apiladas rectas sin curar; colocar la sección 12/112 alargada formada en un molde de curado; enderezar elementos 16/18/116/118 de pestaña, y elementos 20/22/120/122 de alma, según se necesite; ubicar y formar las láminas de ventana en las secciones contorneadas; retirar la película de separación; y curar la sección 12/112 alargada curva sin arrugas. La sección 12/112 alargada curva formada puede comprender una o más capas de la tela 34/134 tejida de tejido de tafetán (PW) de 0/90° no continua y el refuerzo 52/152 no continuo de 0°. La etapa 270 de formación puede comprender además formar capas 26/126 de refuerzo apiladas rectas sin curar de la parte 10/110 compuesta alargada preparada

en una sección 14/114 alargada recta. La sección 14/114 alargada recta formada puede comprender tela 34/134 tejida de 0/90° de tejido de tafetán (PW) no continua que se extiende a través de la totalidad de la sección 14/114 alargada recta y/o la tela 29/129 tejida (PX) de 45° continua que se extiende a través de la totalidad de la sección 14/114 alargada recta.

- 5 En una realización, las etapas 268 y 270 de preparación y formación pueden comprender preparar y formar una parte 10 compuesta que comprende al menos una de una parte de aeronave, un armazón de aeronave y un larguero de aeronave. En otras realizaciones, pueden prepararse y formarse distintas partes, dispositivos, o estructuras no pertenecientes a aeronave.
- 10 En aún otras realizaciones, las partes compuestas y los métodos dados a conocer en las diversas realizaciones de la presente divulgación pueden comprender y/o utilizar tela tejida de cualquier orientación angular, y/o refuerzo de cualquier orientación angular. Por ejemplo, en cualquier parte de esta divulgación donde se hace referencia a un determinado grado de tela tejida, y/o un determinado grado de refuerzo, pueden variar el grado de la tela tejida y/o el grado del refuerzo.
- 15 Una o más realizaciones de la divulgación pueden reducir uno o más problemas de uno o más de las partes compuestas y/o métodos de fabricación existentes. Por ejemplo, una o más realizaciones de la divulgación pueden proporcionar una parte compuesta que puede colocarse en una zona altamente contorneada con problemas de tipo doblado y/o arrugamiento reducidos y/o eliminados ; puede reducir reparaciones costosas necesarias para añadir refuerzo para portar cargas requeridas; puede reducir la necesidad de material de refuerzo adicional reduciendo de ese modo el coste y el peso; puede reducir la necesidad de etapas de procesamiento, inspección y producción adicionales; y/o puede reducir uno o más problemas de otros tipos.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Parte (10) compuesta que comprende:
una sección (12) alargada curva, que comprende capas (26) de refuerzo apiladas que comprenden:
al menos uno de tela tejida no continua y refuerzo no continuo y
- 5 una ventana (36, 48, 54), que comprende una porción de las capas (26) de refuerzo apiladas donde no se extiende la tela tejida no continua o el refuerzo no continuo; y
una sección (14) alargada recta, que comprende una segunda pluralidad de capas (64) de refuerzo apiladas.
2. Parte compuesta según la reivindicación 1, en la que la parte (10) compuesta comprende al menos uno de una parte de aeronave, un armazón de aeronave y un larguero de aeronave.
- 10 3. Parte compuesta según la reivindicación 1, en la que las capas (26) de refuerzo apiladas en la sección (12) alargada curva comprenden además al menos uno de tela (29) tejida PX de 45 grados y refuerzo (42) de 90 grados.
4. Parte compuesta según la reivindicación 1, en la que la sección (12) alargada curva comprende una pluralidad de elementos (16, 18) de pestaña, una pluralidad de elementos (22) de alma y un elemento (24) de tapa.
- 15 5. Parte compuesta según la reivindicación 4, en la que la sección (12) alargada curva está curvada en un plano Z y los elementos (22) de alma y el elemento (24) de tapa comprenden cada uno al menos uno de: tela (29) tejida PX de 45 grados de tejido de tafetán continuo, tela (34) tejida de 0/90 grados de tejido de tafetán PW no continuo y refuerzo (52) de 0 grados no continuo.
- 20 6. Parte compuesta según la reivindicación 4, en la que la sección (12) alargada curva está curvada en un plano X-Y y los elementos (16, 18) de pestaña y el elemento (24) de tapa comprenden cada uno al menos uno de: tela (29) tejida PX de 45 grados de tejido de tafetán, tela (34) tejida de 0/90 grados de tejido de tafetán PW no continuo y refuerzo (52) de 0 grados no continuo.
7. Parte compuesta según la reivindicación 1, en la que las capas (26) de refuerzo apiladas en la sección (12) alargada curva comprenden de manera colectiva al menos uno de tela (34) tejida PW de 0/90 grados de tejido de tafetán no continuo y refuerzo (52) de 0 grados no continuo.
- 25 8. Método de fabricación de una parte compuesta que comprende:
preparar una parte (10) compuesta alargada, que comprende:
capas (26) de refuerzo apiladas que comprenden al menos uno de tela tejida no continua y refuerzo no continuo; y
una sección (14) alargada recta que comprende una segunda pluralidad de capas (64) de refuerzo apiladas;
- 30 formar la parte (10) compuesta alargada para dar una sección (12) alargada curva, que comprende al menos uno de la tela tejida no continua y el refuerzo no continuo, y en el que las capas (26) de refuerzo apiladas comprenden una ventana (36, 48, 54) que comprende una porción de las capas (26) de refuerzo apiladas donde no se extiende la tela tejida no continua o el refuerzo no continuo.
9. Método según la reivindicación 8, en el que la etapa de preparación y la etapa de formación comprenden preparar y formar al menos uno de una parte de aeronave, un armazón de aeronave y un larguero de aeronave.
- 35 10. Método según la reivindicación 8, en el que la etapa de preparación comprende además preparar la parte (10) compuesta alargada que comprende las capas (26) de refuerzo apiladas que comprenden al menos uno de tela (34) tejida de 0/90 de tejido de tafetán PW no continuo y refuerzo (52) de 0 grados no continuo, y en el que la etapa de formación comprende formar la parte (10) compuesta alargada para dar una sección (12) alargada curva que comprende al menos uno de la tela (34) tejida de 0/90 de tejido de tafetán PW no continuo y el refuerzo (52) de 0
- 40 grados no continuo.
11. Método según la reivindicación 8, en el que la etapa de preparación comprende además preparar la parte (10) compuesta alargada que comprende las capas (26) de refuerzo apiladas que comprenden además tela (29) tejida PX de 45 grados y refuerzo (42) de 90 grados y refuerzo (52) de 0 grados no continuo.
- 45 12. Método según la reivindicación 8, en el que la sección (14) alargada recta comprende al menos uno de tela tejida de 0/90 de tejido de tafetán PW continuo que se extiende a través de la totalidad de la sección (14) alargada recta, tela (29) tejida PX de 45 grados continua que se extiende a través de la totalidad de la sección (14) alargada recta y refuerzo de 0 grados continuo que se extiende a través de la totalidad de la sección (14) alargada recta.
13. Método según la reivindicación 8, en el que la etapa de formación utiliza al menos uno de una máquina de formación y un molde.

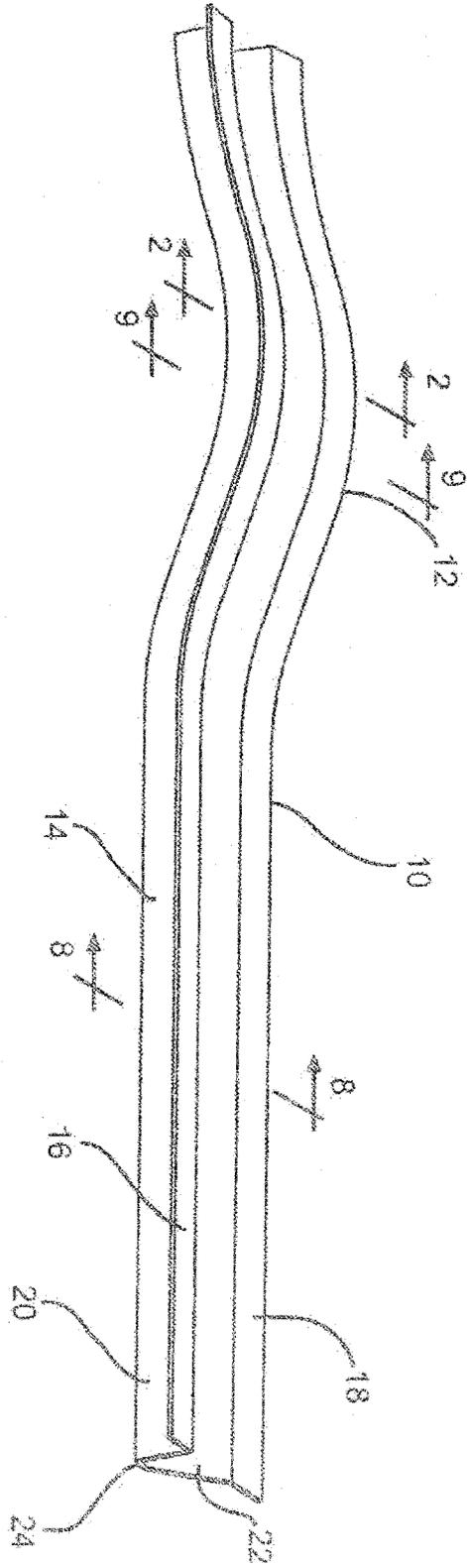


FIG. 1

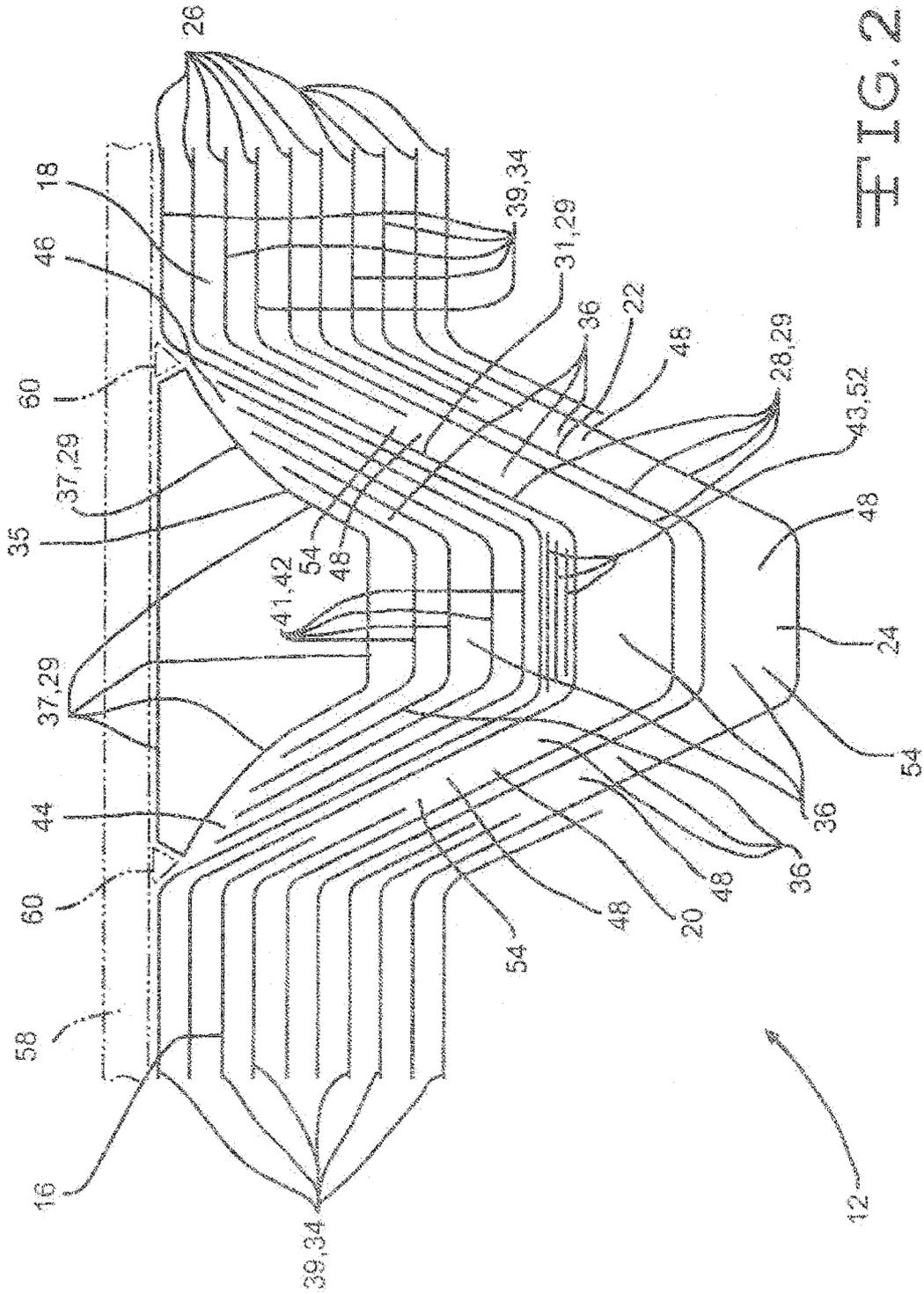


FIG. 2

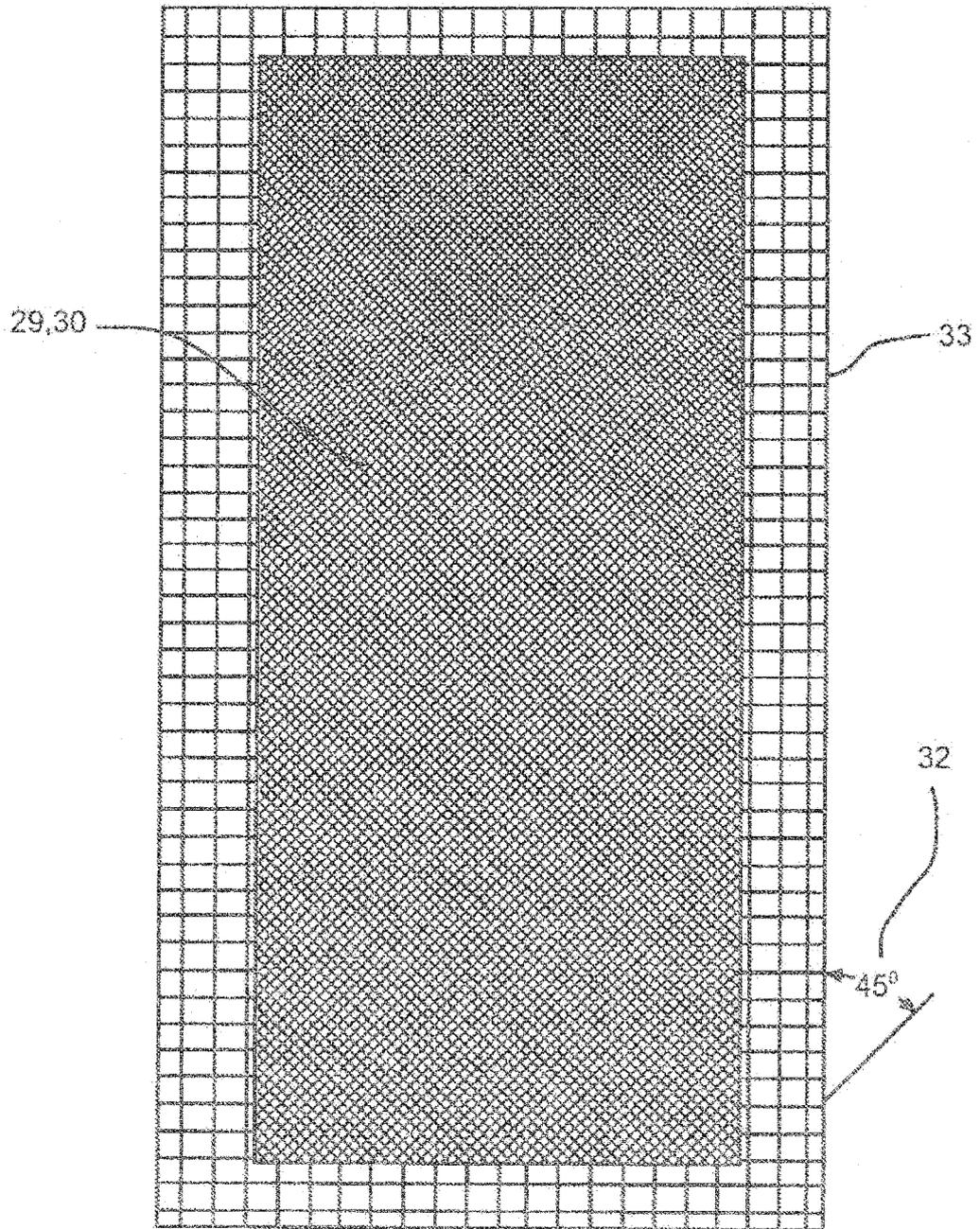


FIG. 3

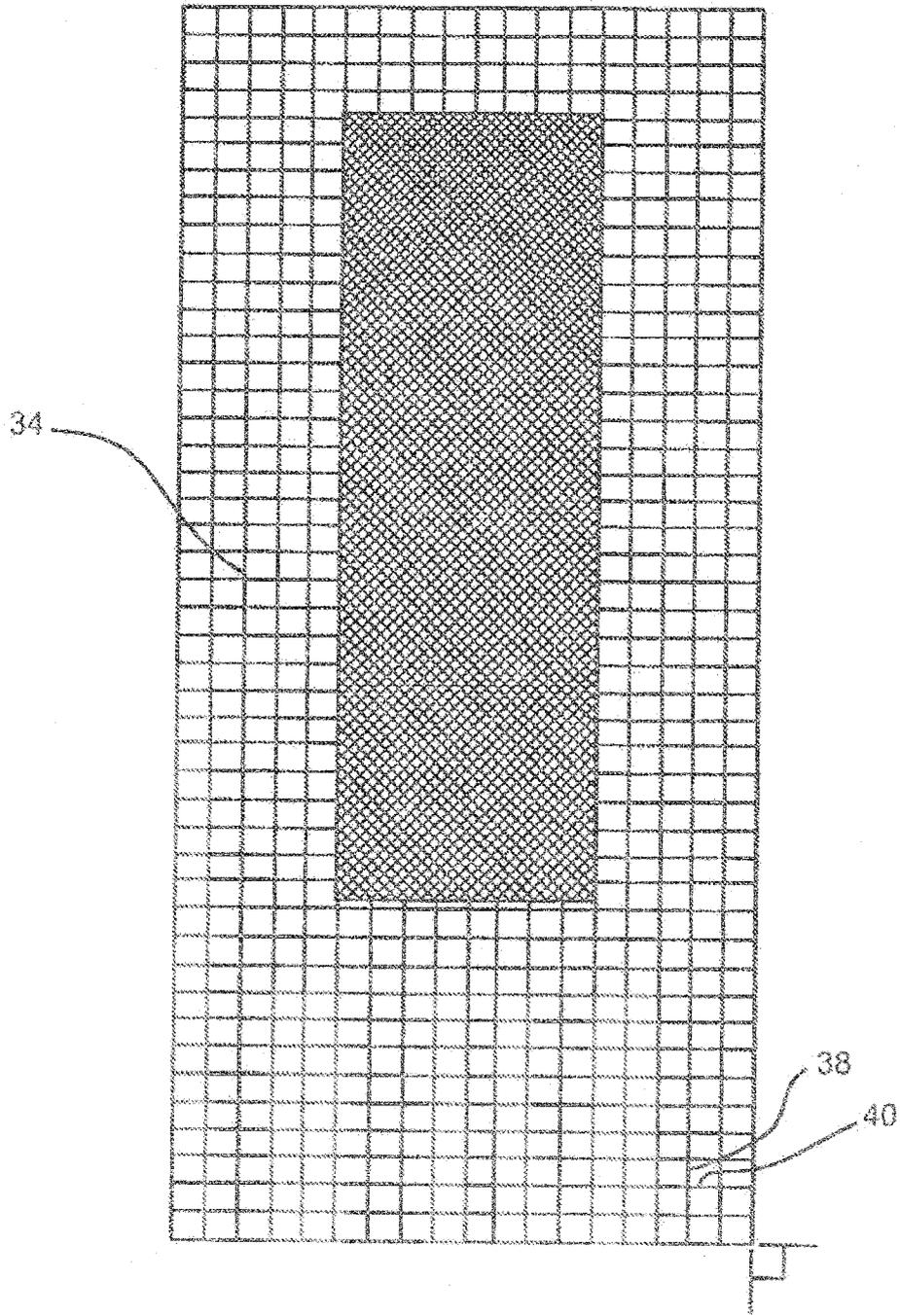


FIG. 4

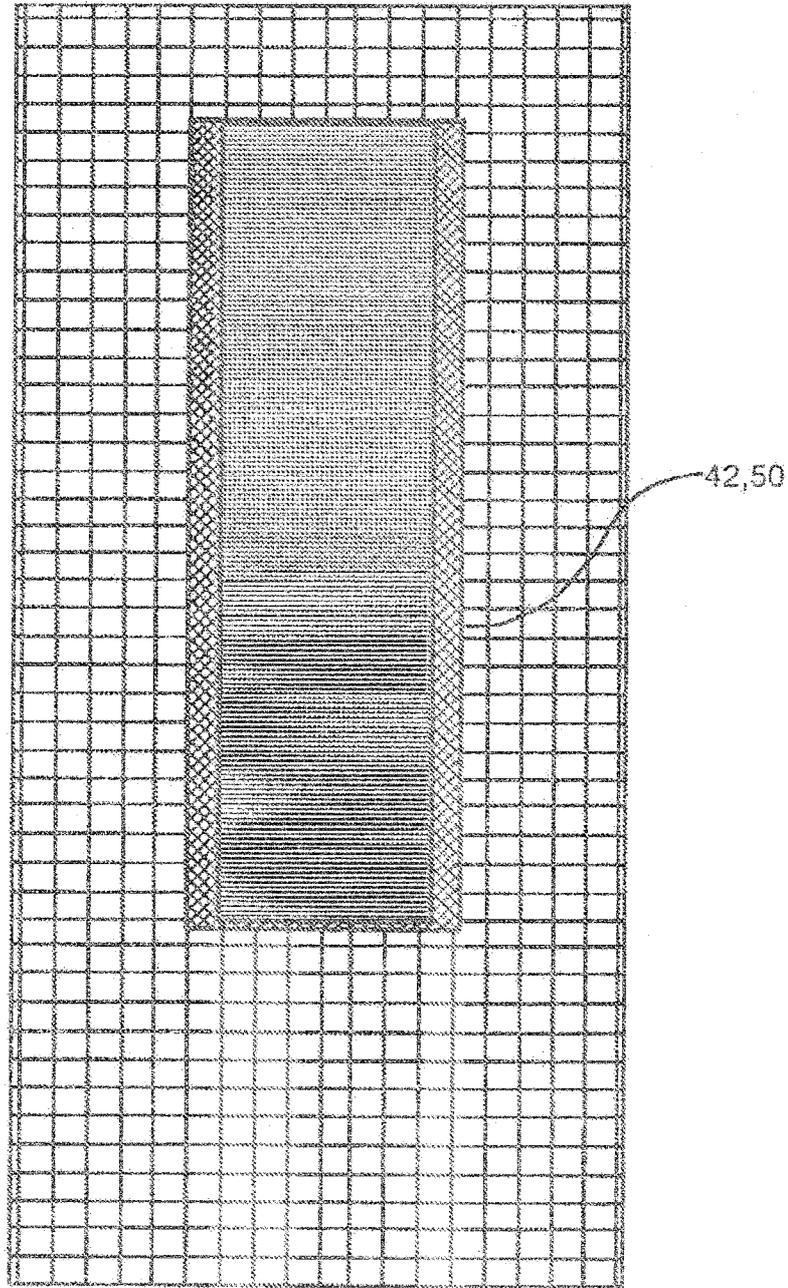


FIG. 5

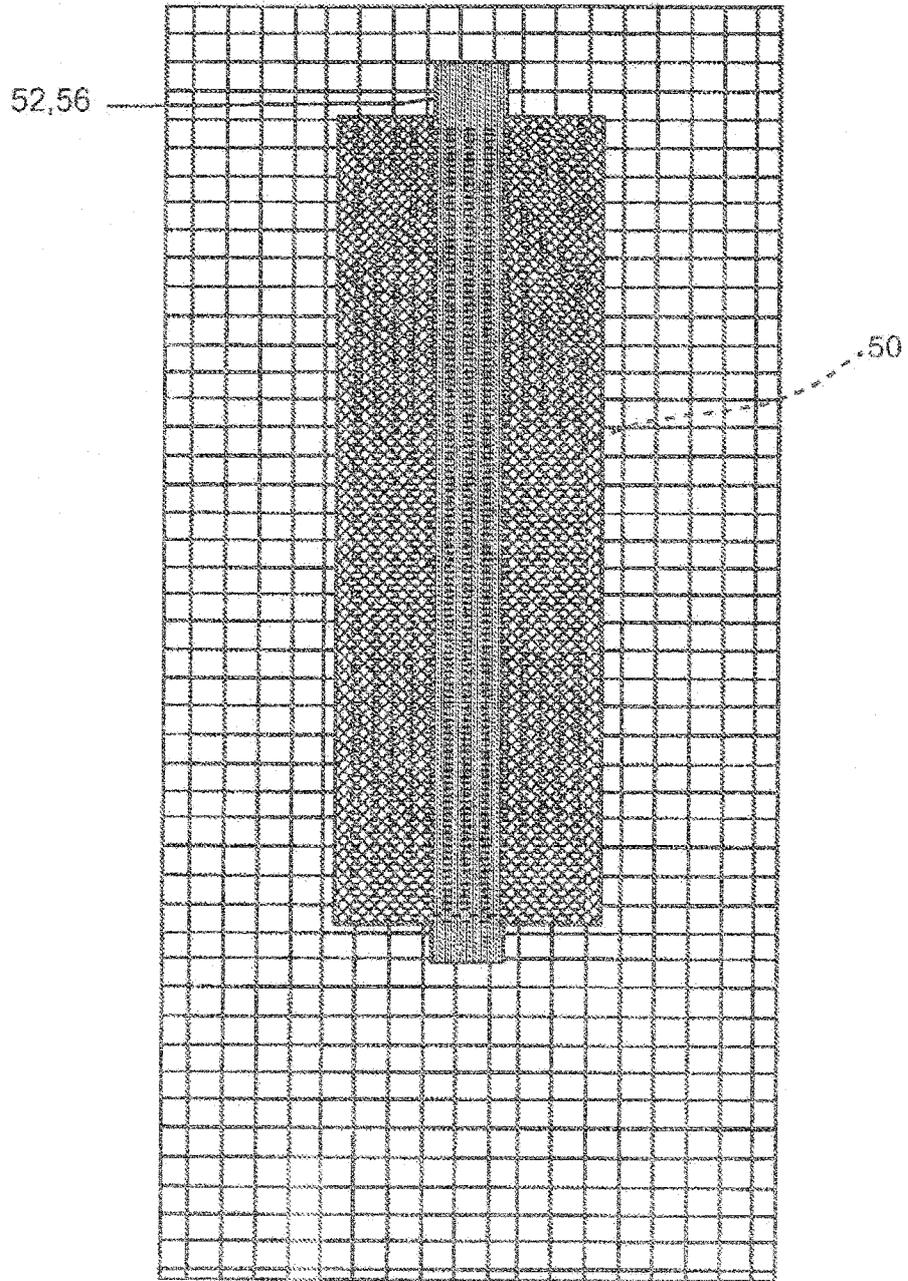


FIG. 6

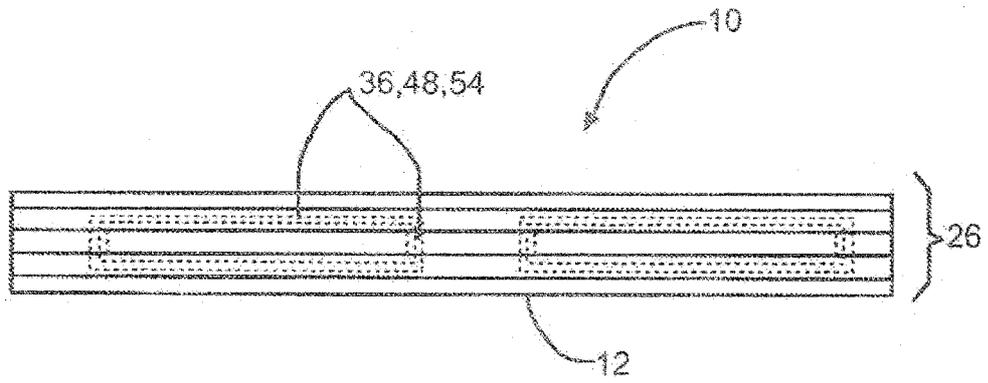


FIG. 7

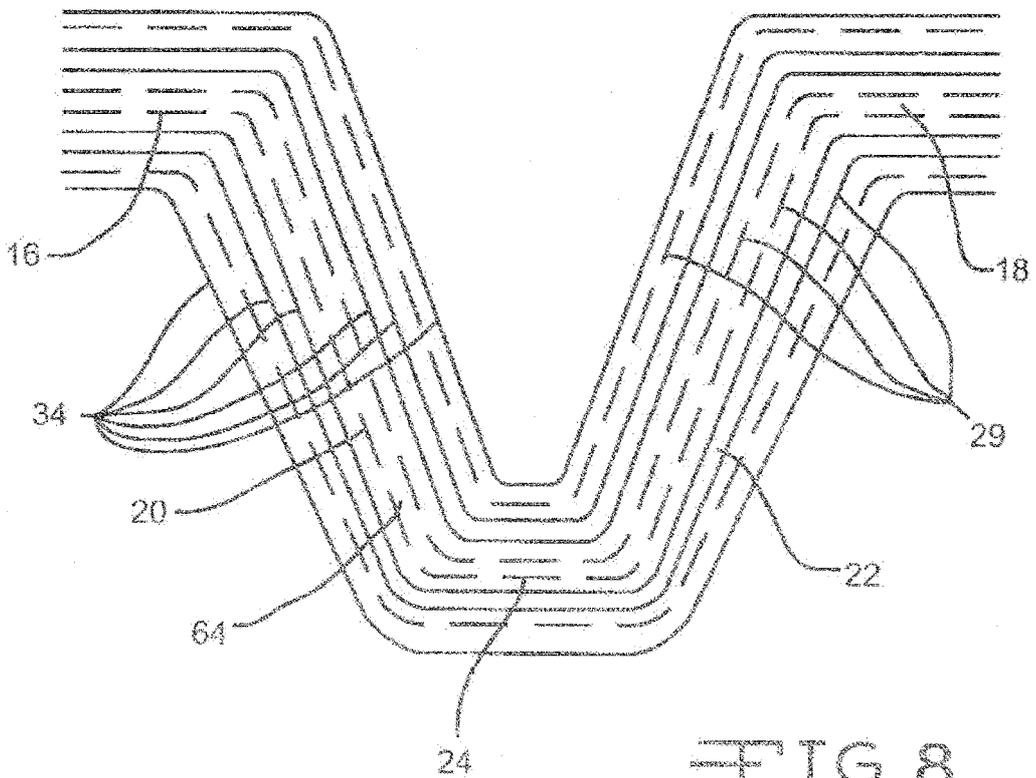


FIG. 8

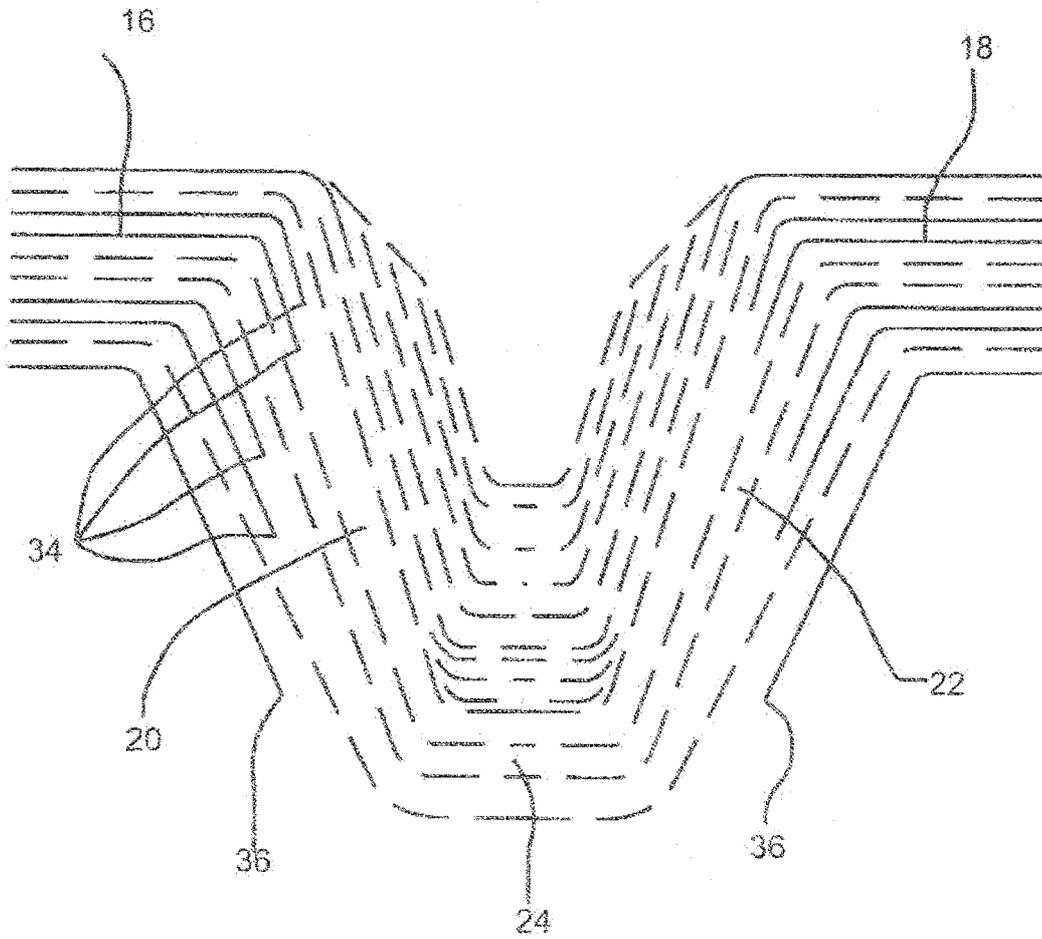


FIG. 9

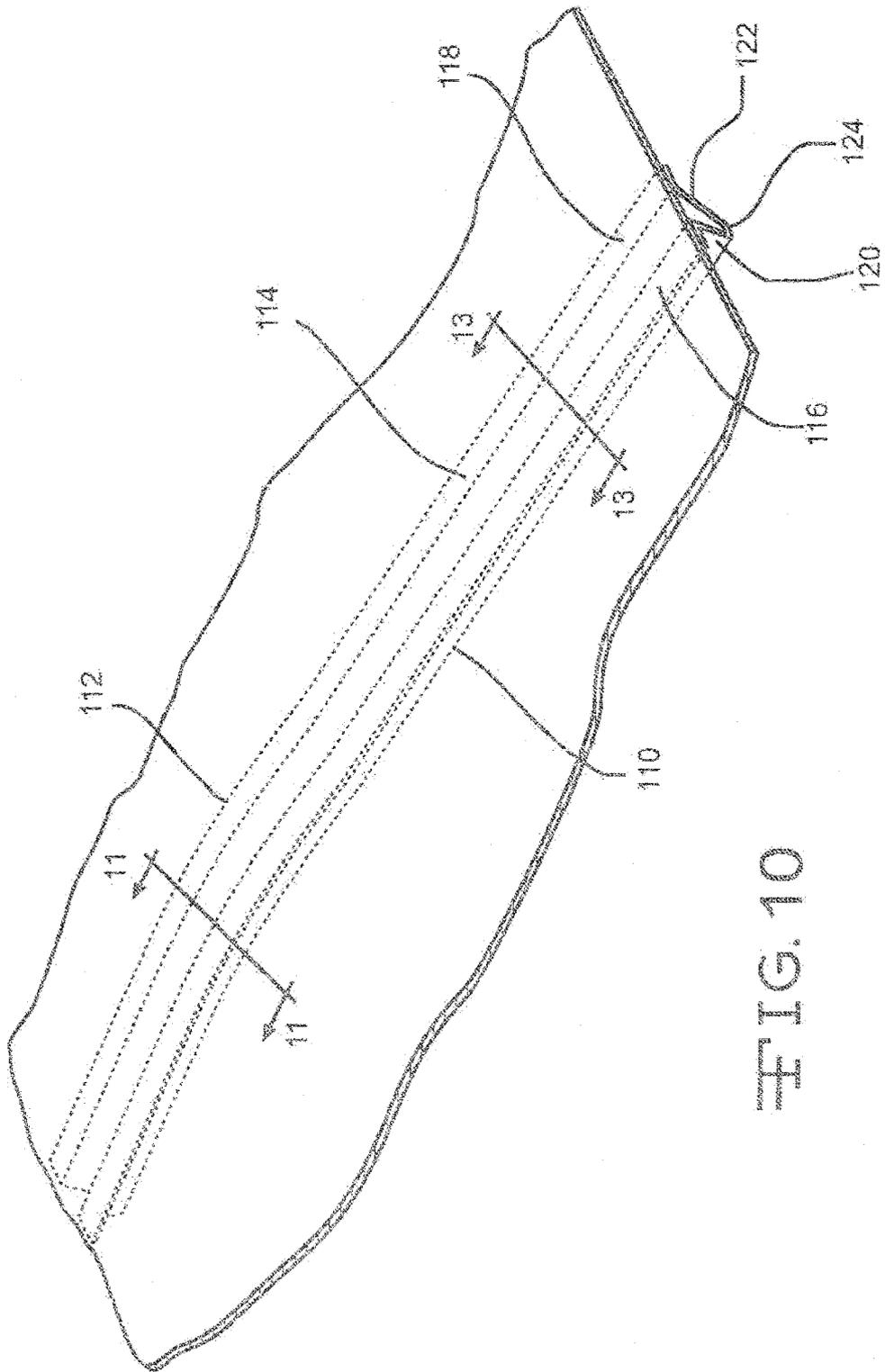


FIG. 10

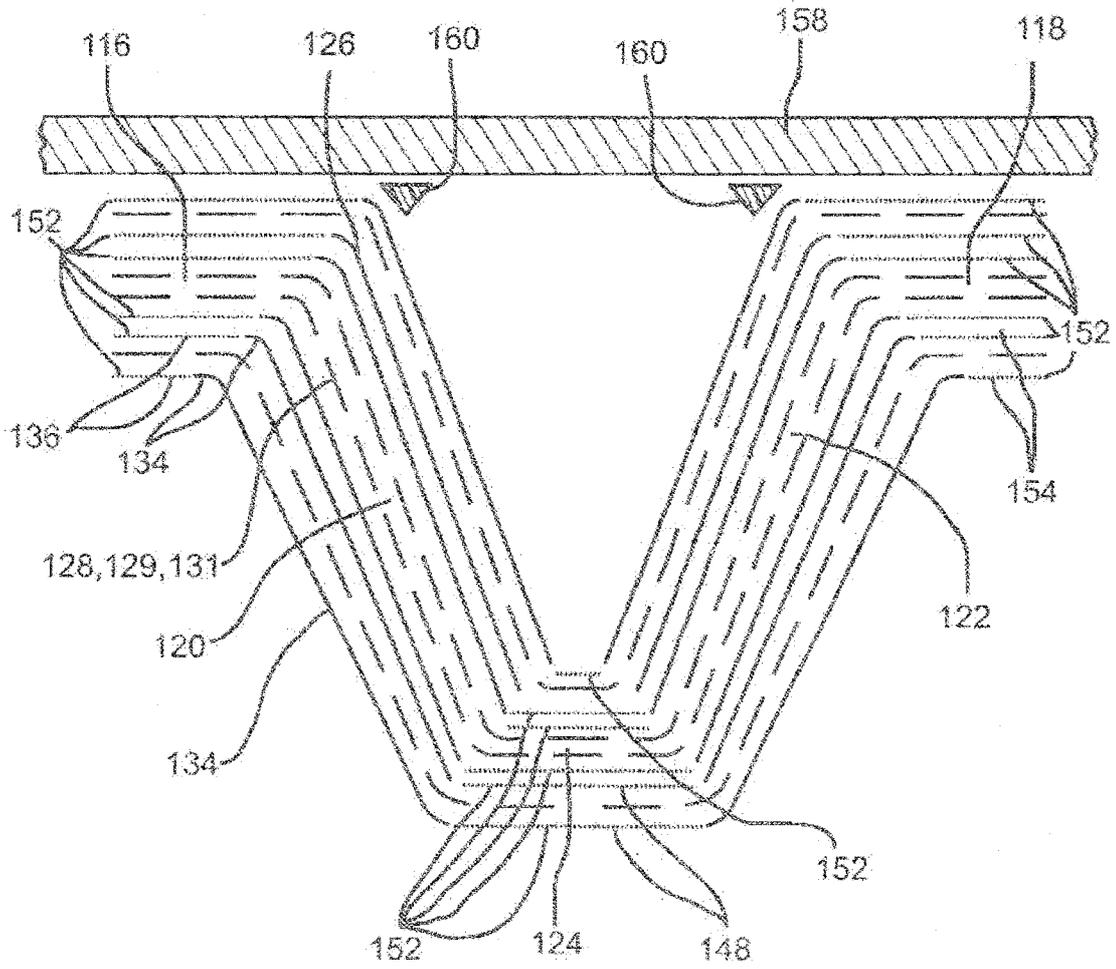


FIG. 11

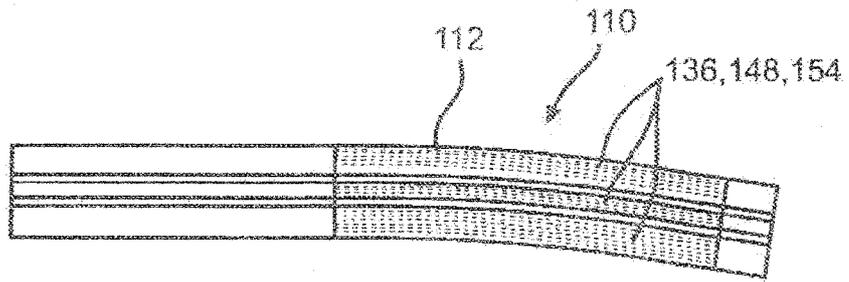


FIG. 12

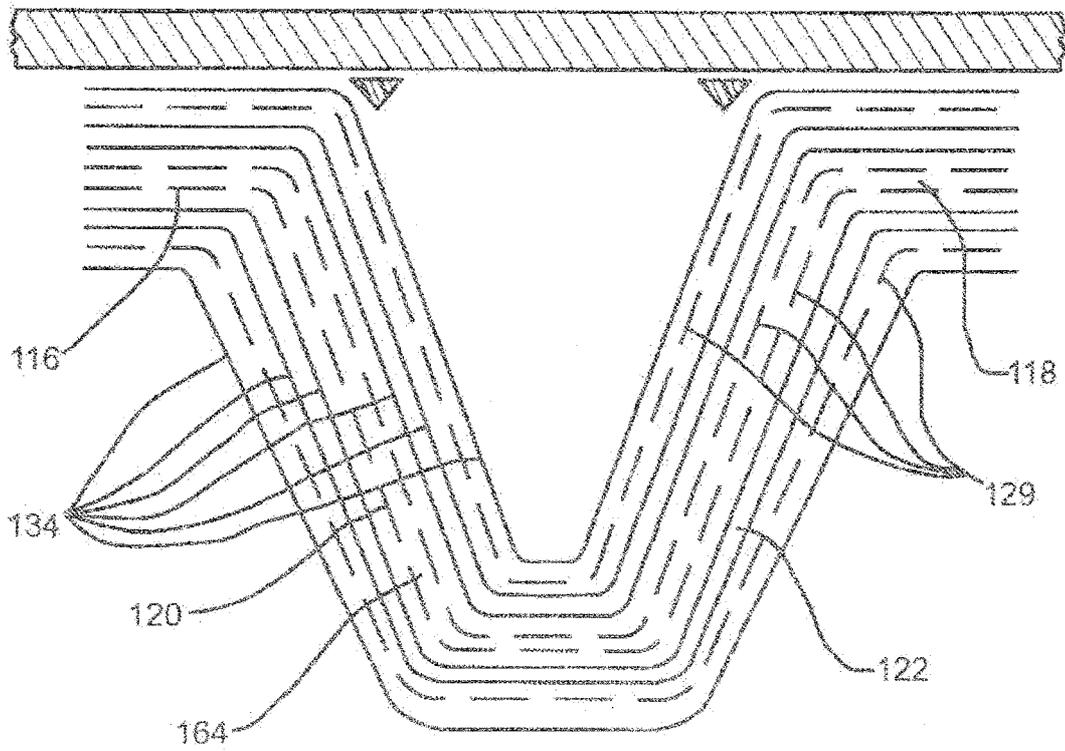


FIG. 13

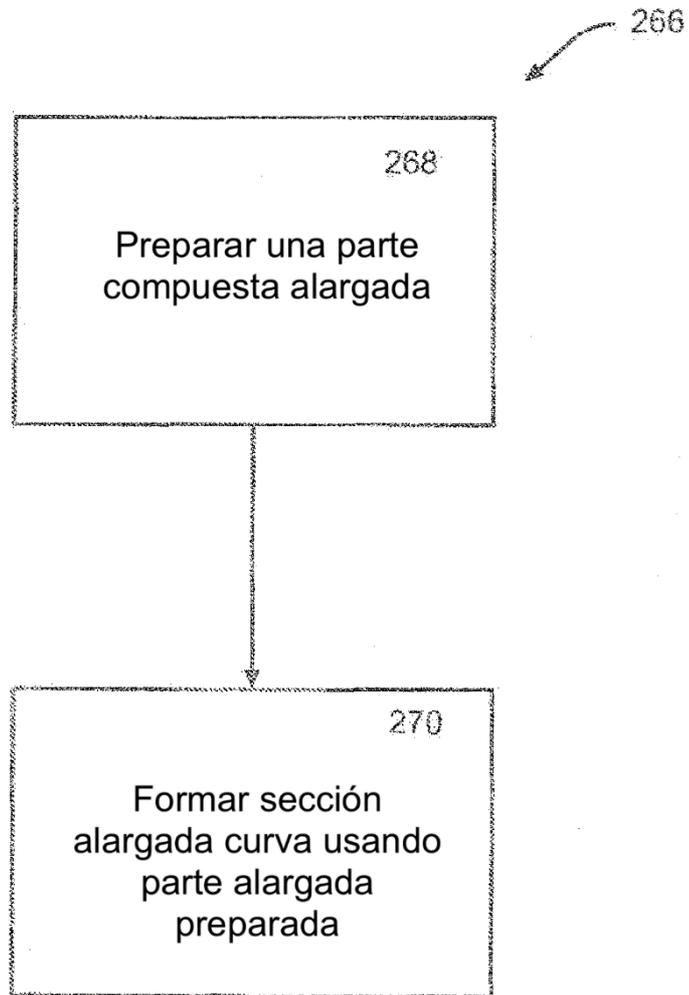


FIG. 14