

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 045**

51 Int. Cl.:

B29C 70/54 (2006.01)

B29C 70/68 (2006.01)

B29C 70/76 (2006.01)

B29C 70/84 (2006.01)

B32B 5/18 (2006.01)

B32B 21/00 (2006.01)

B29C 70/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2019** **E 19205020 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022** **EP 3812140**

54 Título: **Componentes tipo sándwich compuesto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.05.2022

73 Titular/es:

DIAB INTERNATIONAL AB (100.0%)
Drottninggatan 7
252 21 Helsingborg, SE

72 Inventor/es:

FAGERSTRÖM, JOHAN

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 910 045 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

Componentes tipo sándwich compuesto

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones del presente documento se refieren a componentes tipo sándwich compuesto y a procedimientos para fabricar tales componentes tipo sándwich compuesto.

10 ANTECEDENTES

El uso de la construcción en sándwich compuesto es ampliamente utilizado para lograr componentes y estructuras ligeras, fuertes y rígidas. La tecnología de sándwich compuesto se utiliza en muchos sectores industriales, tales como la energía renovable, la marina, el transporte, el sector aeroespacial, la industria, la construcción y muchos más campos industriales.

Por lo general, los componentes tipo sándwich compuesto se fabrican a partir de una estructura de núcleo provista de una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior. Los componentes se disponen como un sándwich en un molde para garantizar la geometría del componente, es decir, para permitir que el componente obtenga la forma deseada, después de lo cual se proporciona resina líquida a los componentes dispuestos, infundiéndolos las capas de refuerzo. Cuando la resina se endurece, las capas de refuerzo superior e inferior se endurecen y se fijan firmemente a la estructura de núcleo y se crea un componente tipo sándwich compuesto. A continuación, el componente tipo sándwich compuesto se retira del molde y está listo para su uso posterior en diversos campos tecnológicos mencionados anteriormente.

Cuando se produce un componente tipo sándwich compuesto, por ejemplo con el denominado proceso de producción de moldeo por transferencia de resina (RTM) o moldeo por transferencia de resina asistido por vacío (VARTM) o proceso de infusión al vacío (VIP), la resina líquida y fluente tiene que llegar a y saturar las capas de refuerzo tanto en el lado superior como inferior de la estructura de núcleo. La distribución de la resina sobre las áreas de superficie se permite típicamente mediante una ayuda de transferencia de resina, tales como ranuras en la superficie central, una malla de flujo de sacrificio o un medio de flujo interlaminar.

Sin embargo, un problema asociado a tales procesos es que, durante la infusión de la mayoría de los componentes tipo sándwich, independientemente del sector industrial, el flujo de resina no puede alimentarse directamente al lado de molde del sándwich. Por lo tanto, se necesita una pluralidad de perforaciones de la estructura de núcleo para garantizar que la resina fluya desde la capa de refuerzo superior, sobre la que se proporciona la resina, a la capa de refuerzo del lado de molde, es decir, la capa de refuerzo inferior.

Típicamente, se usa un número de 1200-2500 perforaciones por metro cuadrado en la producción de componentes compuestos de la técnica anterior.

Un inconveniente asociado al requisito de tales perforaciones es que es difícil producir perforaciones de pequeño diámetro en materiales de núcleo grueso y la creación real de tales perforaciones tiene un coste de producción no despreciable. Además, durante el proceso de infusión de resina, las perforaciones se llenan con resina, y la resina endurecida permanece en las perforaciones durante la vida útil del componente tipo sándwich final. Tales perforaciones llenas de resina, si bien son esenciales para el proceso de fabricación de componentes tipo sándwich compuesto de la técnica anterior, tienen una contribución insignificante a las propiedades estructurales del componente y, en consecuencia, la resina presente en las perforaciones puede verse como un desecho, con el coste asociado, así como un peso añadido no deseable del componente.

El documento US2010209651A1 divulga un procedimiento para fabricar un componente tipo sándwich compuesto, comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto una primera estructura de núcleo, una segunda estructura de núcleo, una tercera estructura de núcleo, una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior, donde cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo están hechas de espuma de polímero o madera, presentando cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo una superficie superior respectiva, una superficie inferior, una superficie de borde izquierdo y una superficie de borde derecho.

RESUMEN

En vista de lo anterior, un objetivo de la presente divulgación es superar los inconvenientes relacionados con los componentes tipo sándwich compuesto de la técnica anterior y los procedimientos para fabricar componentes tipo sándwich compuesto.

Tal objetivo se logra en un primer aspecto mediante un procedimiento de fabricación de un componente tipo sándwich

compuesto. El componente tipo sándwich compuesto comprende una primera estructura de núcleo, una segunda estructura de núcleo, una tercera estructura de núcleo, una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior. Cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo está hecha de espuma de polímero o madera, y cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo tiene una superficie superior, una superficie inferior, una superficie de borde izquierdo y una superficie de borde derecho respectivas. El procedimiento del primer aspecto comprende las etapas de configurar superficies de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo con ranuras, de manera que:

-la superficie superior de la primera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 -la superficie inferior de la primera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 -la superficie superior de la segunda estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,
 -la superficie inferior de la segunda estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,

-la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie superior hasta la superficie inferior,
 -la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie superior hasta la superficie inferior.

El procedimiento del primer aspecto comprende además las etapas de:

-biselar al menos una intersección de una superficie superior y una superficie de borde y al menos una intersección de una superficie inferior y una superficie de borde,
 -disponer las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo y de manera que la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo,
 -disponer las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo sobre la capa de refuerzo inferior,
 -disponer la capa de refuerzo superior sobre las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo,
 -colocar en un cerramiento las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo y las capas de refuerzo superior e inferior dispuestas,
 -alimentar resina líquida sobre la capa de refuerzo superior en un área de alimentación de resina por encima de la cual la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo colinda con la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo y la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo colinda con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo, y
 -mientras continúa la alimentación de resina líquida, evacuar el aire del cerramiento, mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras en las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo, respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras en las superficies de borde izquierdo y derecho de la tercera estructura de núcleo y horizontalmente a lo largo de las ranuras en las superficies inferiores de las primera y segunda estructuras de núcleo.

El objetivo de la presente divulgación se logra en un aspecto adicional mediante un procedimiento de fabricación de un componente tipo sándwich compuesto, comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto una primera estructura de núcleo, una segunda estructura de núcleo, una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior. Cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo está hecha de espuma de polímero o madera, y cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo tiene una superficie superior, una superficie inferior, una superficie de borde izquierdo y una superficie de borde derecho respectivas.

El procedimiento de este aspecto adicional comprende las etapas de configurar superficies de las primera y segunda estructuras de núcleo con ranuras, de manera que:

-la superficie superior de la primera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 -la superficie inferior de la primera estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 -la superficie superior de la segunda estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,
 -la superficie inferior de la segunda estructura de núcleo obtenga una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,
 -la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo y/o la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo obtengan una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie superior hasta la

superficie inferior de las primera y segunda estructuras de núcleo, respectivamente,

-biselar al menos una intersección de una superficie superior y una superficie de borde y al menos una intersección de una superficie inferior y una superficie de borde,

-disponer las primera y segunda estructuras de núcleo entre sí de manera que la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo,

-disponer las primera y segunda estructuras de núcleo sobre la capa de refuerzo inferior,

-disponer la capa de refuerzo superior sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo, -encerrar las primera y segunda estructuras de núcleo dispuestas y las capas de refuerzo superior e inferior en un cerramiento,

-alimentar resina líquida sobre la capa de refuerzo superior en un área de alimentación de resina por encima de la cual la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo colinda con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo, y

-mientras continúa dicha alimentación de resina líquida, evacuar el aire del cerramiento, mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras en las superficies superiores de las primera y segunda

estructuras de núcleo, respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras en las superficies de borde derecho e izquierdo de las primera y segunda estructuras de núcleo, respectivamente, y horizontalmente a lo largo de las ranuras en las superficies inferiores de las primera y segunda estructuras de núcleo, respectivamente.

El objetivo de la presente divulgación se logra con otro aspecto adicional mediante un componente tipo sándwich compuesto que comprende una primera estructura de núcleo, una segunda estructura de núcleo, una tercera estructura de núcleo, una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior. Cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo está hecha de espuma de polímero o madera, y cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo tiene una superficie superior, una superficie inferior, una superficie de borde izquierdo y una superficie de borde derecho respectivas, donde:

-la superficie superior de la primera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,

-la superficie inferior de la primera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,

-la superficie superior de la segunda estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,

-la superficie inferior de la segunda estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,

-la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie superior hasta la superficie inferior de la tercera estructura de núcleo,

-la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie superior hasta la superficie inferior de la tercera estructura de núcleo,

-al menos una intersección de una superficie superior y una superficie de borde y al menos una intersección de una superficie inferior y una superficie de borde están configuradas con un bisel,

-las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo y de manera que la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo,

-las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior, y

-la capa de refuerzo superior está dispuesta sobre las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo.

El objetivo de la presente divulgación se logra con otro aspecto adicional mediante un componente tipo sándwich compuesto que comprende una primera estructura de núcleo, una segunda estructura de núcleo, una capa de refuerzo superior y una capa de refuerzo inferior. Cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo está hecha de espuma de polímero o madera, y cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo tiene una superficie superior, una superficie inferior, una superficie de borde izquierdo y una superficie de borde derecho respectivas, donde:

-la superficie superior de la primera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,

-la superficie inferior de la primera estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde derecho,

-la superficie superior de la segunda estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,

-la superficie inferior de la segunda estructura de núcleo está configurada con una pluralidad de ranuras que se extienden desde la superficie de borde izquierdo,

-la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo y/o la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo están configuradas con una pluralidad de ranuras, donde dichas ranuras se extienden desde la

superficie superior hasta la superficie inferior de las primera y segunda estructuras de núcleo, respectivamente,

-al menos una intersección de una superficie superior y una superficie de borde y al menos una intersección de una

superficie inferior y una superficie de borde están configuradas con un bisel,

-las primera y segunda estructuras de núcleo están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo colinde con la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo,

-las primera y segunda estructuras de núcleo están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior, y

5 -a capa de refuerzo superior está dispuesta sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo.

Con respecto a los biseles de las intersecciones de superficies como se resume anteriormente, pueden comprender cualquiera de:

10 -una intersección biselada de la superficie superior y la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo junto con una intersección biselada de la superficie inferior y la superficie de borde derecho de la primera estructura de núcleo,

15 -una intersección biselada de la superficie superior y la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo junto con una intersección biselada de la superficie inferior y la superficie de borde izquierdo de la segunda estructura de núcleo,

-una intersección biselada de la superficie superior y la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo junto con una intersección biselada de la superficie inferior y la superficie de borde izquierdo de la tercera estructura de núcleo, y

20 -una intersección biselada de la superficie superior y la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo junto con una intersección biselada de la superficie inferior y la superficie de borde derecho de la tercera estructura de núcleo.

25 Es decir, los procedimientos de fabricación de componentes tipo sándwich compuesto y los componentes tipo sándwich compuesto resumidos anteriormente superan los inconvenientes de la técnica anterior. Por ejemplo, se evita el gran número de perforaciones llenas de resina que son inevitables cuando se fabrican componentes tipo sándwich compuesto de la técnica anterior.

30 En otras palabras, como se resume en los diversos aspectos, configurando con ranuras las superficies superior, inferior y laterales y configurando con un bisel las intersecciones de las superficies superior/inferior y laterales, se facilita el flujo de resina desde el área de alimentación de resina hasta las superficies inferiores. La resina que se alimenta e impregna la capa de refuerzo superior se acumula en el bisel en la intersección de la superficie superior y es transportada mediante un gradiente de presión a través de las ranuras de superficie lateral hasta el bisel en la intersección de la superficie inferior. Tras haberse acumulado en los biseles en la intersección de las superficies superior e inferior, la resina fluye a lo largo de las ranuras en las superficies superior e inferior, siendo impulsado el flujo mediante gradientes de presión obtenidos por la evacuación de aire del cerramiento en el que están dispuestos los componentes. El flujo de resina impulsado mediante los gradientes de presión no solo se produce a lo largo de las ranuras en las superficies superior e inferior, sino también en direcciones transversales a las ranuras, de modo que las superficies superior e inferior con capas de refuerzo se saturan completamente con resina y, por lo tanto, cuando

40 la resina se endurece, fusionan los materiales individuales formando un componente tipo sándwich compuesto.

Una ventaja de tales procedimientos de fabricación de componentes tipo sándwich compuesto y de tales componentes tipo sándwich compuesto resumidos anteriormente es una reducción significativa de resina sobrante, con un coste reducido asociado, así como una minimización del peso no deseado del componente.

45

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1a ilustra esquemáticamente en una vista en perspectiva un componente tipo sándwich compuesto,

50 la figura 1b ilustra esquemáticamente una vista en despiece ordenado del componente tipo sándwich compuesto de la figura 1a,

la figura 2a ilustra esquemáticamente en una vista en perspectiva un componente tipo sándwich compuesto,

la figura 2b ilustra esquemáticamente una vista en despiece ordenado del componente tipo sándwich compuesto de la figura 2a,

55 las figuras 3a y 3b ilustran esquemáticamente en vistas en perspectiva una estructura de núcleo respectiva, la figura 4a ilustra esquemáticamente vistas en sección transversal de ranuras,

la figura 4b ilustra esquemáticamente vistas en sección transversal de biseles,

las figuras 5 y 6 son diagramas de flujo de procedimientos de fabricación de un componente tipo sándwich compuesto,

60 las figuras 7a y 7b ilustran esquemáticamente en vistas en perspectiva una estructura de núcleo durante las etapas de fabricación,

la figura 8 ilustra esquemáticamente en vistas en perspectiva una estructura de núcleo durante las etapas de fabricación,

la figura 9 es un diagrama de bloques ilustrado esquemáticamente de la fabricación de un componente tipo sándwich compuesto,

65 las figuras 10a y 10b ilustran esquemáticamente vistas en perspectiva del flujo de resina durante la fabricación de un componente tipo sándwich compuesto, y

las figuras 11a y 11b ilustran esquemáticamente vistas en perspectiva del flujo de resina durante la fabricación de un componente tipo sándwich compuesto.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5

Las figuras 1a y 1b ilustran un componente tipo sándwich compuesto 100 que comprende una primera estructura de núcleo 101, una segunda estructura de núcleo 102, una tercera estructura de núcleo 103, una capa de refuerzo superior 111 y una capa de refuerzo inferior 112. En la figura 1a, el componente tipo sándwich compuesto 100 se ilustra en una forma obtenida después de la fabricación, cuyas etapas se describirán con más detalle a continuación, y en la figura 1b se ilustran varios componentes del componente tipo sándwich compuesto 100 en una vista en despiece ordenado.

10

Cabe señalar que los diversos componentes del componente tipo sándwich compuesto 100 en las figuras 1a y 1b, y a lo largo de la presente divulgación, se mencionarán mediante el uso de direcciones y orientaciones espaciales tales como superior, inferior, izquierda y derecha. Huelga decir que, como supondrá el experto en la técnica, tal información espacial se utiliza en aras de la claridad y con el fin de simplificar la descripción ilustrativa de cómo se pueden disponer los diversos componentes entre sí.

15

Cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 está hecha de espuma de polímero o madera y cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 tiene una superficie superior respectiva 1011, 1021, 1031, una superficie inferior 1012, 1022, 1032, una superficie de borde izquierdo 1013, 1023, 1033 y una superficie de borde derecho 1014, 1024, 1034. Además, la superficie superior 1011 de la primera estructura de núcleo 101 está configurada con una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde derecho 1014, la superficie inferior 1012 de la primera estructura de núcleo 101 está configurada con una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde derecho 1014, la superficie superior 1021 de la segunda estructura de núcleo 102 está configurada con una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 1023, la superficie inferior 1022 de la segunda estructura de núcleo 102 está configurada con una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 1023, la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 está configurada con una pluralidad de ranuras 116 que se extienden desde la superficie superior 1031 hasta la superficie inferior 1013 de la tercera estructura de núcleo 103, y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 está configurada con una pluralidad de ranuras 116 que se extienden desde la superficie superior 1031 hasta la superficie inferior 1013 de la tercera estructura de núcleo 103.

20

25

30

35

Aunque las ranuras 115 en las superficies superiores 1011, 1021 y las ranuras correspondientes (no visibles) en las superficies inferiores 1012, 1022 en las primera y segunda estructuras de núcleo 101, 102 se ilustran paralelas y continuas a través de la superficie respectiva a la superficie de borde respectiva 1013, 1024, son posibles otras configuraciones de las ranuras 115 como se ejemplificará más adelante. Además, aunque la figura 1b puede sugerir que las ranuras 115 en las superficies superiores 1011, 1021 de las primera y segunda estructuras de núcleo 101, 102 están alineadas entre sí y alineadas con las ranuras 116 en la superficie lateral 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 en los bisels 123, tal alineación no es necesaria, como se explicará más adelante.

40

Al menos una intersección de una superficie superior 1011, 1021, 1031 y una superficie de borde 1014, 1023, 1033, 1034 y al menos una intersección de una superficie inferior 1012, 1022, 1032 y una superficie de borde 1014, 1023, 1033, 1034 están configuradas con un bisel 123. El componente tipo sándwich compuesto 100 ejemplificado en las figuras 1a y 1b ilustra una intersección biselada de la superficie superior 1031 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103, y una intersección biselada de la superficie superior 1031 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103. Sin embargo, son posibles otras combinaciones de intersecciones de superficies biseladas, como se ejemplificará más adelante.

45

50

Las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 colinde con la superficie de borde derecho 1014 de la primera estructura de núcleo 101 y de manera que la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 colinde con la superficie de borde izquierdo 1023 de la segunda estructura de núcleo 102.

55

Las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior 112, y la capa de refuerzo superior 111 está dispuesta en las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103.

60

Aunque no es visible en las figuras 1a y 1b, la resina, que se ha endurecido como consecuencia de una secuencia de etapas de fabricación descrita más adelante, llena las ranuras 115, 116.

65

Las figuras 2a y 2b ilustran un componente tipo sándwich compuesto 200 que comprende una primera estructura de núcleo 201, una segunda estructura de núcleo 202, una capa de refuerzo superior 211 y una capa de refuerzo inferior

212. De manera similar a las ilustraciones de las figuras 1a y 1b, en la figura 2a el componente tipo sándwich compuesto 200 se ilustra en una forma obtenida después de la fabricación, cuyas etapas se describirán con más detalle a continuación, y en la figura 2b se ilustran varios componentes del componente tipo sándwich compuesto 200 en una vista en despiece ordenado.

5 Cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 está hecha de espuma de polímero o madera, cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 tiene una superficie superior respectiva 2011, 2021, una superficie inferior 2012, 2022, una superficie de borde izquierdo 2013, 2023 y una superficie de borde derecho 2014, 2024. Además, la superficie superior 2011 de la primera estructura de núcleo 201 está configurada con una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde derecho 2014, la superficie inferior 2012 de la primera estructura de núcleo 201 está configurada con una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde derecho 2014, la superficie superior 2021 de la segunda estructura de núcleo 202 está configurada con una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 2023, y la superficie inferior 2022 de la segunda estructura de núcleo 202 está configurada con una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 2023. En el ejemplo específico de la figura 2b, la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 está configurada con una pluralidad de ranuras 216, extendiéndose dichas ranuras 216 desde la superficie superior 2011 hasta la superficie inferior 2012 de la primera estructura de núcleo 201. Sin embargo, ejemplos alternativos incluyen aquellos en los que, de forma adicional o alternativa, la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202 está configurada con una pluralidad de ranuras 216, extendiéndose dichas ranuras 216 desde la superficie superior 2021 hasta la superficie inferior 2022 de la segunda estructura de núcleo 202.

Aunque las ranuras 215 en las superficies superiores 2011, 2021 y las ranuras correspondientes (no visibles) en las superficies inferiores 2012, 2022 en las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 se ilustran paralelas y continuas a través de la superficie respectiva a la superficie de borde respectiva 2013, 2024, son posibles otras configuraciones de las ranuras 215 como se ejemplificará más adelante. Además, aunque la figura 2b puede sugerir que las ranuras 215 en las superficies superiores 2011, 2021 de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 están alineadas entre sí y alineadas con las ranuras 216 en la superficie lateral 2014 de la primera estructura de núcleo 201 en el bisel 223, tal alineación no es necesaria, como se explicará más adelante.

Al menos una intersección de una superficie superior 2011, 2021 y una superficie de borde 2014, 2023 y al menos una intersección de una superficie inferior 2012, 2022 y una superficie de borde 2014, 2023 están configuradas con un bisel 223. El componente tipo sándwich compuesto 200 ejemplificado en las figuras 2a y 2b ilustra una intersección biselada de la superficie superior 2011 y la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 2012 y la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201. Sin embargo, son posibles otras combinaciones de intersecciones de superficies biseladas, como se ejemplificará más adelante.

Las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 colinde con la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202.

Las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior 212, y la capa de refuerzo superior 211 está dispuesta sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202.

Aunque no es visible en las figuras 2a y 2b, la resina, que se ha endurecido como consecuencia de una secuencia de etapas de fabricación descrita más adelante, llena las ranuras 215, 216.

50 En relación con qué material o materiales están hechas las estructuras de núcleo 101, 102, 103, 201, 202, cualquiera de la primera estructura de núcleo 101, 201, la segunda estructura de núcleo 102, 202 y la tercera estructura de núcleo 103 puede estar hecha de cualquier material de espuma polimérica o material a base de madera, tal como cualquiera de los siguientes materiales: policloruro de vinilo (PVC), politereftalato de etileno (PET), polietersulfona (PES), polimetacrilimida (PMI), estireno acrilonitrilo (SAN), poliuretano, madera de balsa y contrachapado.

55 En relación con qué material o materiales están hechas las capas de refuerzo 111, 112, 211, 212, cualquiera de la capa de refuerzo superior 111, 211 y la capa de refuerzo inferior 112, 212 está hecha de cualquier material de refuerzo, tal como cualquiera de los siguientes materiales: material de fibra de vidrio, material de fibra de carbono, material de fibra natural, material de fibra termoplástica, material de fibra de aramida y material cerámico.

60 Como se ejemplifica en las figuras 3a y 3b, se debe señalar que las ranuras 115, 116, 215, 216 descritas anteriormente pueden alinearse a lo largo de direcciones diferentes a las indicadas en relación con los ejemplos de las figuras 1a-b y las figuras 2a-b. Por ejemplo, las ranuras 115, 215 en cualquier superficie superior e inferior pueden alinearse en una configuración más diagonal, aunque una alineación vertical es al menos deseable con respecto a las ranuras 116, 216 en las superficies laterales debido al hecho de que dicha alineación hace que la longitud de estas ranuras 116, 216 sea mínima. Huelga decir que una longitud mínima de las ranuras minimiza el tiempo que se tarda

en transportar la resina desde las superficies superiores a las superficies inferiores. Esto minimiza cualquier diferencia de tiempo en la que el flujo horizontal de resina en la superficie superior y el de la superficie inferior cubren las superficies superior e inferior, recordando que es deseable cubrir las superficies superior e inferior lo más cerca posible en el tiempo.

Además, aunque no se ilustra, las ranuras 115, 116, 215, 216 pueden ser menos rectas que las ilustradas en las figuras del presente documento. Por ejemplo, estructuras de núcleo de ejemplo incluyen aquellas que tienen ranuras más o menos curvas o serpenteantes, que pueden ser útiles en casos en los que las estructuras tienen una geometría más compleja que la de las estructuras ejemplificadas en el presente documento.

Además, con respecto a las ranuras 115, 116, 215, 216, se hace referencia a la **figura 4a**, que ilustra varios ejemplos de perfiles de ranura con los que se pueden configurar las ranuras 115, 116, 215, 216. Como se ejemplifica, cualquiera de las ranuras 115, 116, 215, 216 están configuradas con un perfil de ranura 121, 221 que es cualquiera de un perfil de ranura triangular 131, un perfil de ranura rectangular 132, un perfil de ranura redondeado 133, una combinación de un perfil de ranura rectangular y redondeado 134 y una combinación de un perfil de ranura rectangular y triangular 135.

Cualquiera de las ranuras 115, 116, 215, 216 puede configurarse con una profundidad 1151, 1161 que esté en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm, y un ancho 1152, 1162 que esté en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm.

Además, al menos dos ranuras entre las ranuras 115, 116, 215, 216 pueden configurarse esencialmente en paralelo entre sí y tener una distancia promedio entre sí que esté en el intervalo de 15 a 35 mm, preferiblemente en el intervalo de 20 a 25 mm. Sin embargo, como se señaló anteriormente, las estructuras de núcleo pueden configurarse con ranuras curvas o serpenteantes. Las distancias promedio ejemplificadas anteriormente son aplicables también para tales ranuras curvas o serpenteantes.

Las dimensiones de ranura y el espacio entre las ranuras se pueden ajustar para adaptarse a la producción con resinas específicas y refuerzos de fibra, así como al tamaño y la geometría del componente tipo sándwich.

Como se indicó anteriormente en relación con la descripción de las figuras 1a-b y las figuras 2a-b, con respecto a los biseles 123, 223, pueden comprender cualquiera de una intersección biselada de la superficie superior 1011, 2011 y la superficie de borde derecho 1014, 2014 de la primera estructura de núcleo 101, 201 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1012, 2012 y la superficie de borde derecho 1014, 2014 de la primera estructura de núcleo 101, 201, una intersección biselada de la superficie superior 1021, 2021 y la superficie de borde izquierdo 1023, 2023 de la segunda estructura de núcleo 102, 202 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1022, 2022 y la superficie de borde izquierdo 1023, 2023 de la segunda estructura de núcleo 102, 202, una intersección biselada de la superficie superior 1031 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103, y una intersección biselada de la superficie superior 1031 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 junto con una intersección biselada de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103.

Con referencia a la **figura 4b**, que ilustra varios ejemplos de perfiles de bisel con los que se puede configurar el bisel 123, 223, los biseles 123, 223 se pueden configurar con un perfil de biselado 123, 223 en cualquier intersección de superficies, es decir, cualquiera de un perfil de biselado triangular 141, un perfil de biselado rectangular 142, un perfil de biselado redondeado 143, una combinación de un perfil de biselado rectangular y redondeado 144 y una combinación de un perfil de biselado rectangular y triangular 145.

Cualquiera de los biseles 123, 223 en cualquier intersección de superficies puede configurarse con una profundidad 1231, 2231 que esté en el intervalo de 1,5 a 3,0 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,7 a 2,5 mm, y un ancho 1232, 2232 que esté en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm.

Haciendo referencia ahora a **las figuras 5, 7a-b, 9 y 10a-b**, se describirá con cierto detalle un procedimiento para fabricar un componente tipo sándwich compuesto, por ejemplo, el componente tipo sándwich compuesto 100 descrito anteriormente. El componente tipo sándwich compuesto 100 comprende una primera estructura de núcleo 101, una segunda estructura de núcleo 102, una tercera estructura de núcleo 103, una capa de refuerzo superior 111 y una capa de refuerzo inferior 112. Cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 está hecha de espuma de polímero o madera y cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 tiene una superficie superior respectiva 1011, 1021, 1031, una superficie inferior 1012, 1022, 1032, una superficie de borde izquierdo 1013, 1023, 1033 y una superficie de borde derecho 1014, 1024, 1034.

El procedimiento comprende una pluralidad de etapas, como sigue:

Etapas 501

Una etapa de configuración de superficie que comprende configurar superficies de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 con ranuras 115, 116 de manera que:

- 5 -la superficie superior 1011 de la primera estructura de núcleo 101 obtenga una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde derecho 1014,
- la superficie inferior 1012 de la primera estructura de núcleo 101 obtenga una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde derecho 1014,
- la superficie superior 1021 de la segunda estructura de núcleo 102 obtenga una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 1023,
- 10 -la superficie inferior 1022 de la segunda estructura de núcleo 102 obtenga una pluralidad de ranuras 115 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 1023,
- la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 obtenga una pluralidad de ranuras 116 que se extienden desde la superficie superior 1031 hasta la superficie inferior 1032,
- la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 obtenga una pluralidad de ranuras 116
- 15 que se extienden desde la superficie superior 1031 hasta la superficie inferior 1032.

Etapas 503

- 20 Una etapa de biselado que comprende biselar al menos una intersección de una superficie superior 1011, 1021, 1031 y una superficie de borde 1014, 1023, 1033, 1034 y al menos una intersección de una superficie inferior 1012, 1022, 1032 y una superficie de borde 1014, 1023, 1033, 1034.

Por ejemplo, la etapa de biselado 503 puede comprender biselar cualquiera de:

- 25 -la intersección de la superficie superior 1011 y la superficie de borde derecho 1014 de la primera estructura de núcleo 101 junto con la intersección de la superficie inferior 1012 y la superficie de borde derecho 1014 de la primera estructura de núcleo 101,
- la intersección de la superficie superior 1021 y la superficie de borde izquierdo 1023 de la segunda estructura de núcleo 102 junto con la intersección de la superficie inferior 1022 y la superficie de borde izquierdo 1023 de la segunda
- 30 estructura de núcleo 102,
- la intersección de la superficie superior 1031 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 junto con la intersección de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103, y
- la intersección de la superficie superior 1031 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo
- 35 103 junto con la intersección de la superficie inferior 1032 y la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103.

- 40 **La figura 7a** ilustra esquemáticamente un ejemplo de una secuencia de etapas de cómo una pieza en bruto de estructura de núcleo se configura con ranuras tanto en la superficie superior como la inferior, se corta posteriormente en una o más franjas ranuradas y se bisela para producir una estructura de núcleo tal como la tercera estructura de núcleo 103 lista para ser dispuesta como se describirá a continuación.

- 45 **La figura 7b** ilustra esquemáticamente otro ejemplo de una secuencia de etapas en la que una pieza en bruto de estructura de núcleo se corta primero en franjas y, a continuación, las franjas se configuran con ranuras tanto en la superficie superior como la inferior y se biselan para producir una estructura de núcleo tal como la tercera estructura de núcleo 103 lista para ser dispuesta como se describirá a continuación.

Etapas 505

- 50 Una etapa de disposición que comprende disponer las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 colinde con la superficie de borde derecho 1014 de la primera estructura de núcleo 101 y de manera que la superficie de borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 colinde con la superficie de borde izquierdo 1023 de la segunda estructura de núcleo 102.

55

Etapas 507

Una etapa de disposición que comprende disponer las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 sobre la capa de refuerzo inferior 112.

60

Etapas 509

Una etapa de disposición que comprende disponer la capa de refuerzo superior 111 sobre las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103.

65

Las etapas de disposición 505, 507 y 509 pueden implicar el uso de componentes tratados (es decir, precortados)

para aumentar la eficacia.

Etapas 511

- 5 Una etapa de encerramiento que comprende encerrar las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo 101, 102, 103 dispuestas 505, 507, 509 y las capas de refuerzo superior e inferior 111, 112 en un cerramiento 160.

El cerramiento 160 es estanco al aire y está configurado de manera que resista la evacuación de aire sin dañarse.

Etapas 513

- 10 Una etapa de alimentación que comprende alimentar resina líquida sobre la capa de refuerzo superior 111 en un área de alimentación de resina 170 por encima de la cual la superficie de borde izquierdo 1033 de la tercera estructura de núcleo 103 colinda con la superficie de borde derecho 1014 de la primera estructura de núcleo 101 y la superficie de
15 borde derecho 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 colinda con la superficie de borde izquierdo 1023 de la segunda estructura de núcleo 102.

- La alimentación de resina puede tener lugar, de manera ventajosa, desde un depósito de resina 161 a través de una línea de alimentación de resina 172, por ejemplo, un tubo flexible o perfil en espiral como se conoce en la técnica y, aunque no se ilustra en la figura 9, se puede colocar una malla de flujo en el área de alimentación 170 para distribuir el flujo de resina uniformemente en el área de alimentación 170. El área de alimentación de resina 170 puede estar configurada además, por ejemplo, con una capa pelable para garantizar una fácil extracción de tal malla de flujo cuando ha finalizado la alimentación de resina.

Etapas 515

- Una etapa de evacuación que comprende, mientras continúa la alimentación de resina líquida en la etapa 513, evacuar el aire del cerramiento 170, mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras 115 en las superficies superiores 1011, 1021 de las primera y segunda estructuras de núcleo 101, 102, respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras 116 en las superficies de borde izquierdo y derecho 1033, 1034 de la tercera estructura de núcleo 103 y horizontalmente a lo largo de las ranuras 115 en las superficies inferiores 1012, 1022 de las primera y segunda estructuras de núcleo 101, 102.

- 35 La evacuación de aire del cerramiento estanco al aire 160 se puede realizar mediante una bomba de evacuación 162 conectada al cerramiento 160 en puntos del cerramiento 160 distribuidos de tal manera que se obtenga un nivel de vacío.

- Como se ilustra esquemáticamente en la **figura 10a** y la **figura 10b** (observando que las capas de refuerzo se omiten para una mayor claridad), la resina que se alimenta 41 en el área de alimentación 170 impregna la capa de refuerzo superior y se acumula 42 en los biselos 123 en las intersecciones de superficie superior y se transporta mediante un gradiente de presión a través de las ranuras de superficie lateral a los biselos 123 en las intersecciones de superficie inferior. Tras haberse acumulado en los biselos 123 en las intersecciones de las superficies superior e inferior, la resina fluye 43, 53 a lo largo de las ranuras 115 en las superficies superior e inferior 1011, 1012, 1021, 1022, siendo impulsado el flujo 43, 53 mediante gradientes de presión obtenidos por la evacuación de aire del cerramiento 160 en el que están dispuestos los componentes. El flujo de resina 43, 53 impulsado mediante los gradientes de presión no solo se produce a lo largo de las ranuras 115, sino también en direcciones 44, 54 transversales a las ranuras 115, de modo que las superficies superior e inferior 1011, 1012, 1021, 1022 con capas de refuerzo 111, 112 se saturan completamente con resina y, por lo tanto, cuando la resina se endurece, fusionan los materiales individuales formando un componente tipo sándwich compuesto.

- Haciendo referencia a hora a las **figuras 6, 8, 9 y 11a-b**, se describirá con cierto detalle un procedimiento para fabricar un componente tipo sándwich compuesto, por ejemplo, el componente tipo sándwich compuesto 200 descrito anteriormente. El componente tipo sándwich compuesto 200 comprende una primera estructura de núcleo 201, una segunda estructura de núcleo 202, una capa de refuerzo superior 211 y una capa de refuerzo inferior 212. Cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 está hecha de espuma de polímero o madera, y cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 tiene una superficie superior respectiva 2011, 2021, una superficie inferior 2012, 2022, una superficie de borde izquierdo 2013, 2023 y una superficie de borde derecho 2014, 2024.

- 60 El procedimiento comprende una pluralidad de etapas, como sigue:

Etapas 601

- 65 Una etapa de configuración de superficie que comprende configurar superficies de la primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 con ranuras 215, 216 de manera que:

-la superficie superior 2011 de la primera estructura de núcleo 201 obtenga una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 -la superficie inferior 2012 de la primera estructura de núcleo 201 obtenga una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde derecho 2014,
 -la superficie superior 2021 de la segunda estructura de núcleo 202 obtenga una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 2023,
 -la superficie inferior 2022 de la segunda estructura de núcleo 202 obtenga una pluralidad de ranuras 215 que se extienden desde la superficie de borde izquierdo 2023,
 -la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 y/o la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202 obtengan una pluralidad de ranuras 216 que se extienden desde la superficie superior 2011, 2021 hasta la superficie inferior 2012, 2022 de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202, respectivamente.

Etapa 603

Una etapa de biselado que comprende biselar al menos una intersección de una superficie superior 2011, 2021 y una superficie de borde 2014, 2023 y al menos una intersección de una superficie inferior 2012, 2022 y una superficie de borde 2014, 2023.

Por ejemplo, la etapa de biselado 603 puede comprender biselar cualquiera de:

-la intersección de la superficie superior 2011 y la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 junto con la intersección de la superficie inferior 2012 y la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201, y
 -la intersección de la superficie superior 2021 y la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202 junto con la intersección de la superficie inferior 2022 y la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202.

La figura 8 ilustra esquemáticamente cómo una pieza en bruto de estructura de núcleo 299 se configura con ranuras 215, 216 en las superficies superior, lateral e inferior y se bisela para producir una estructura de núcleo tal como la primera estructura de núcleo 201 lista para ser dispuesta como se describirá a continuación.

Etapa 605

Una etapa de disposición que comprende disponer las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 entre sí de manera que la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 colinde con la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202.

Etapa 607

Una etapa de disposición que comprende disponer las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 sobre la capa de refuerzo inferior 212.

Etapa 609

Una etapa de disposición que comprende disponer la capa de refuerzo superior 211 sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202.

De manera similar a los ejemplos descritos anteriormente, las etapas de disposición 605, 607 y 609 pueden implicar el uso de componentes tratados (es decir, precortados) para aumentar la eficacia.

Etapa 611

Una etapa de encerramiento que comprende encerrar las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202 dispuestas 605, 607, 609 y las capas de refuerzo superior e inferior 211, 212 en un cerramiento 160.

El cerramiento 160 es estanco al aire y está configurado de manera que resista la evacuación de aire sin dañarse.

Etapa 613

Una etapa de alimentación que comprende alimentar resina líquida sobre la capa de refuerzo superior 211 en un área de alimentación de resina 170 por encima de la cual la superficie de borde derecho 2014 de la primera estructura de núcleo 201 colinda con la superficie de borde izquierdo 2023 de la segunda estructura de núcleo 202.

La alimentación de resina puede tener lugar, de manera ventajosa, desde un depósito de resina 161 a través de una

línea de alimentación de resina 172, por ejemplo, un tubo flexible o perfil en espiral como se conoce en la técnica y, aunque no se ilustra en la figura 9, se puede colocar una malla de flujo en el área de alimentación 170 para distribuir el flujo de resina uniformemente en el área de alimentación 170. El área de alimentación de resina 170 puede estar configurada además, por ejemplo, con una capa pelable para garantizar una fácil extracción de tal malla de flujo cuando ha finalizado la alimentación de resina.

Etapas 615

Una etapa de evacuación que comprende, mientras continúa la alimentación de resina líquida en la etapa 613, evacuar el aire del cerramiento 160, mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras 215 en las superficies superiores 2011, 2021 de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202, respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras 216 en las superficies de borde izquierdo y derecho 2014, 2023 de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 201, respectivamente, y horizontalmente a lo largo de las ranuras 115 en las superficies inferiores 2012, 2022 de las primera y segunda estructuras de núcleo 201, 202, respectivamente.

Como se ilustra esquemáticamente en la **figura 11a** y la **figura 11b** (observando que las capas de refuerzo se omiten para una mayor claridad), la resina que se alimenta 61 en el área de alimentación 170 impregna la capa de refuerzo superior y se acumula 62 en los biseles 223 en las intersecciones de superficie superior y se transporta mediante un gradiente de presión a través de las ranuras de superficie lateral a los biseles 223 en las intersecciones de superficie inferior. Tras haberse acumulado en los biseles 223 en las intersecciones de las superficies superior e inferior, la resina fluye 63, 73 a lo largo de las ranuras 215 en las superficies superior e inferior 2011, 2012, 2021, 2022, siendo impulsado el flujo 63, 73 mediante gradientes de presión obtenidos por la evacuación de aire del cerramiento 160 en el que están dispuestos los componentes. El flujo de resina 63, 73 impulsado mediante los gradientes de presión no solo se produce a lo largo de las ranuras 215, sino también en direcciones 64, 74 transversales a las ranuras 215, de modo que las superficies superior e inferior 2011, 2012, 2021, 2022 con capas de refuerzo 211, 212 se saturan completamente con resina y, por lo tanto, cuando la resina se endurece, fusionan los materiales individuales formando un componente tipo sándwich compuesto.

Finalmente, para ilustrar la ventaja de la reducción de peso obtenida por los procedimientos de fabricación y los componentes tipo sándwich compuesto de la presente divulgación, se hace referencia a la tabla 1. La tabla 1 ilustra resultados de los cálculos teóricos de las comparaciones de captación de resina en diferentes espesores de componentes tipo sándwich compuesto de acuerdo con la presente divulgación con un componente típico de la técnica anterior. La captación de resina es un valor que representa la resina capturada en superficies con estructura celular y cavidades de ranuras y perforaciones.

Tabla 1:

<i>Espesor promedio (mm)</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>40</i>	<i>80</i>
<i>Peso (kg/m²) de perfil + núcleo con ranuras unidireccionales, superior + inferior, como se describe en el presente documento</i>	2,3	2,9	4,1	6,5
<i>Peso (kg/m²) del componente de la técnica anterior con ranuras en un lado + perforaciones</i>	2,4	3,1	4,6	7,7
<i>Ahorro de resina (kg/m²)</i>	0,1	0,2	0,6	1,2

Específicamente, los componentes tipo sándwich compuesto según la presente divulgación que se utilizan en los cálculos son núcleos de espuma con una densidad de 60 kg/m³ que tienen una absorción de superficie de 500 g/m², un perfil biselado de 2 mm de ancho por 2 mm de profundidad, un perfil de ranura de 2 mm de ancho por 2 mm de profundidad y una separación entre ranuras de 20 mm.

Los componentes de comparación de la técnica anterior son núcleos de espuma similares con una densidad de 60 kg/m³ que tienen un perfil de ranura de 2 mm de ancho por 2 mm de profundidad, una separación entre ranuras de 20 mm y perforaciones que tienen un diámetro de 2 mm dispuestas en un patrón cruzado con una distancia de 20 mm por 20 mm.

La tabla 1 muestra los resultados en términos de pesos calculados (kg/m²) de componentes tipo sándwich compuesto fabricados como se describe en el presente documento y pesos calculados (kg/m²) de componentes tipo sándwich compuesto típicos de la técnica anterior de diferentes espesores (mm). Las diferencias de peso (kg/m²) en la parte inferior de la tabla ilustran que se obtiene un ahorro de peso significativo cuando se fabrican componentes tipo sándwich compuesto como se describe en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un componente tipo sándwich compuesto (100), comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto (100) una primera estructura de núcleo (101), una segunda estructura de núcleo (102), una tercera estructura de núcleo (103), una capa de refuerzo superior (111) y una capa de refuerzo inferior (112), donde cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) está hecha de espuma de polímero o madera, presentando cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) una superficie superior respectiva (1011, 1021, 1031), una superficie inferior (1012, 1022, 1032), una superficie de borde izquierdo (1013, 1023, 1033) y una superficie de borde derecho (1014, 1024, 1034), comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- configurar (501) superficies de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) con ranuras (115, 116) de manera que:
 - la superficie superior (1011) de la primera estructura de núcleo (101) obtenga una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde derecho (1014),
 - la superficie inferior (1012) de la primera estructura de núcleo (101) obtenga una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde derecho (1014),
 - la superficie superior (1021) de la segunda estructura de núcleo (102) obtenga una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (1023),
 - la superficie inferior (1022) de la segunda estructura de núcleo (102) obtenga una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (1023),
 - la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) obtenga una pluralidad de ranuras (116) que se extienden desde la superficie superior (1031) hasta la superficie inferior (1032),
 - la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) obtenga una pluralidad de ranuras (116) que se extienden desde la superficie superior (1031) hasta la superficie inferior (1032),
 - biselar (503) al menos una intersección de una superficie superior (1011, 1021, 1031) y una superficie de borde (1014, 1023, 1033, 1034) y al menos una intersección de una superficie inferior (1012, 1022, 1032) y una superficie de borde (1014, 1023, 1033, 1034),
 - disponer (505) las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) colinde con la superficie de borde derecho (1014) de la primera estructura de núcleo (101) y de manera que la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) colinde con la superficie de borde izquierdo (1023) de la segunda estructura de núcleo (102),
 - disponer (507) las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) sobre la capa de refuerzo inferior (112),
 - disponer (509) la capa de refuerzo superior (111) sobre las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103),
 - encerrar (511) las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) dispuestas (505, 507, 509) y las capas de refuerzo superior e inferior (111, 112) en un cerramiento (160),
 - alimentar (513) resina líquida sobre la capa de refuerzo superior (111) en un área de alimentación de resina (170) por encima de la cual la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) colinda con la superficie de borde derecho (1014) de la primera estructura de núcleo (101) y la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) colinda con la superficie de borde izquierdo (1023) de la segunda estructura de núcleo (102), y
 - mientras continúa la alimentación (513) de resina líquida, evacuar (515) el aire del cerramiento (170), mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras (115) en las superficies superiores (1011, 1021) de las primera y segunda estructuras de núcleo (101, 102), respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras (116) en las superficies de borde izquierdo y derecho (1033, 1034) de la tercera estructura de núcleo (103) y horizontalmente a lo largo de las ranuras (115) en las superficies inferiores (1012, 1022) de las primera y segunda estructuras de núcleo (101, 102).

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el biselado (503) comprende biselar cualquiera de:

- la intersección de la superficie superior (1011) y la superficie de borde derecho (1014) de la primera estructura de núcleo (101) junto con la intersección de la superficie inferior (1012) y la superficie de borde derecho (1014) de la primera estructura de núcleo (101),
- la intersección de la superficie superior (1021) y la superficie de borde izquierdo (1023) de la segunda estructura de núcleo (102) junto con la intersección de la superficie inferior (1022) y la superficie de borde izquierdo (1023) de la segunda estructura de núcleo (102),
- la intersección de la superficie superior (1031) y la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) junto con la intersección de la superficie inferior (1032) y la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103), y
- la intersección de la superficie superior (1031) y la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) junto con la intersección de la superficie inferior (1032) y la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103).

3.Un procedimiento para fabricar un componente tipo sándwich compuesto (200), comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto (200) una primera estructura de núcleo (201), una segunda estructura de núcleo (202), una capa de refuerzo superior (211) y una capa de refuerzo inferior (212), donde cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) está hecha de espuma de polímero o madera, presentando cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) una superficie superior respectiva (2011, 2021), una superficie inferior (2012, 2022), una superficie de borde izquierdo (2013, 2023) y una superficie de borde derecho (2014, 2024), comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- configurar (601) superficies de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) con ranuras (215, 216) de manera que:
 - la superficie superior (2011) de la primera estructura de núcleo (201) obtenga una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde derecho,
 - la superficie inferior (2012) de la primera estructura de núcleo (201) obtenga una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde derecho (2014),
 - la superficie superior (2021) de la segunda estructura de núcleo (202) obtenga una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (2023),
 - la superficie inferior (2022) de la segunda estructura de núcleo (202) obtenga una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (2023),
 - la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) y/o la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202) obtengan una pluralidad de ranuras (216) que se extienden desde la superficie superior (2011, 2021) hasta la superficie inferior (2012, 2022) de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202), respectivamente,
 - biselar (603) al menos una intersección de una superficie superior (2011, 2021) y una superficie de borde (2014, 2023) y al menos una intersección de una superficie inferior (2012, 2022) y una superficie de borde (2014, 2023),
 - disponer (605) las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) entre sí de manera que la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) colinde con la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202),
 - disponer (607) las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) sobre la capa de refuerzo inferior (212),
 - disponer (609) la capa de refuerzo superior (211) sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202),
 - encerrar (611) las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) dispuestas (605, 607, 609) y las capas de refuerzo superior e inferior (211, 212) en un cerramiento (160),
 - alimentar (613) resina líquida sobre la capa de refuerzo superior (211) en un área de alimentación de resina (170) por encima de la cual la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) colinda con la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202), y
 - mientras continúa la alimentación (613) de resina líquida, evacuar (615) el aire del cerramiento (160), mediante lo cual la resina líquida se transporta horizontalmente a lo largo de las ranuras (215) en las superficies superiores (2011, 2021) de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202), respectivamente, y mediante lo cual la resina líquida se transporta verticalmente a lo largo de las ranuras (216) en las superficies de borde izquierdo y derecho (2014, 2023) de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 201), respectivamente, y horizontalmente a lo largo de las ranuras (115) en las superficies inferiores (2012, 2022) de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202), respectivamente.

4.El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el biselado (603) comprende biselar (603) al menos uno de:

- la intersección de la superficie superior (2011) y la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) junto con la intersección de la superficie inferior (2012) y la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201), y
- la intersección de la superficie superior (2021) y la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202) junto con la intersección de la superficie inferior (2022) y la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202).

5.Un componente tipo sándwich compuesto (100), comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto (100) una primera estructura de núcleo (101), una segunda estructura de núcleo (102), una tercera estructura de núcleo (103), una capa de refuerzo superior (111) y una capa de refuerzo inferior (112), donde cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) está hecha de espuma de polímero o madera, presentando cada una de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) una superficie superior respectiva (1011, 1021, 1031), una superficie inferior (1012, 1022, 1032), una superficie de borde izquierdo (1013, 1023, 1033) y una superficie de borde derecho (1014, 1024, 1034), en el que:

- la superficie superior (1011) de la primera estructura de núcleo (101) está configurada con una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde derecho (1014),
- la superficie inferior (1012) de la primera estructura de núcleo (101) está configurada con una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde derecho (1014),
- la superficie superior (1021) de la segunda estructura de núcleo (102) está configurada con una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (1023),

- la superficie inferior (1022) de la segunda estructura de núcleo (102) está configurada con una pluralidad de ranuras (115) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (1023),
- la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) está configurada con una pluralidad de ranuras (116) que se extienden desde la superficie superior (1031) hasta la superficie inferior (1013) de la tercera estructura de núcleo (103),
- la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) está configurada con una pluralidad de ranuras (116) que se extienden desde la superficie superior (1031) hasta la superficie inferior (1013) de la tercera estructura de núcleo (103),
- al menos una intersección de una superficie superior (1011, 1021, 1031) y una superficie de borde (1014, 1023, 1033, 1034) y al menos una intersección de una superficie inferior (1012, 1022, 1032) y una superficie de borde (1014, 1023, 1033, 1034) están configuradas con un bisel (123, 223),
- las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) colinde con la superficie de borde derecho (1014) de la primera estructura de núcleo (101) y de manera que la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) colinde con la superficie de borde izquierdo (1023) de la segunda estructura de núcleo (102),
- las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103) están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior (112), y
- la capa de refuerzo superior (111) está dispuesta sobre las superficies superiores de las primera, segunda y tercera estructuras de núcleo (101, 102, 103).

6. Un componente tipo sándwich compuesto (200), comprendiendo el componente tipo sándwich compuesto (200) una primera estructura de núcleo (201), una segunda estructura de núcleo (202), una capa de refuerzo superior (211) y una capa de refuerzo inferior (212), donde cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) está hecha de espuma de polímero o madera, presentando cada una de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) una superficie superior respectiva (2011, 2021), una superficie inferior (2012, 2022), una superficie de borde izquierdo (2013, 2023) y una superficie de borde derecho (2014, 2024), en el que:

- la superficie superior (2011) de la primera estructura de núcleo (201) está configurada con una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde derecho (2014),
- la superficie inferior (2012) de la primera estructura de núcleo (201) está configurada con una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde derecho (2014),
- la superficie superior (2021) de la segunda estructura de núcleo (202) está configurada con una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (2023),
- la superficie inferior (2022) de la segunda estructura de núcleo (202) está configurada con una pluralidad de ranuras (215) que se extienden desde la superficie de borde izquierdo (2023),
- la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) y/o la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202) están configuradas con una pluralidad de ranuras (216), donde dichas ranuras (216) se extienden desde la superficie superior (2011, 2021) hasta la superficie inferior (2012, 2022) de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202), respectivamente,
- al menos una intersección de una superficie superior (2011, 2021) y una superficie de borde (2014, 2023) y al menos una intersección de una superficie inferior (2012, 2022) y una superficie de borde (2014, 2023) están configuradas con un bisel (123, 223),
- las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) están dispuestas entre sí de manera que la superficie de borde derecho (2014) de la primera estructura de núcleo (201) colinde con la superficie de borde izquierdo (2023) de la segunda estructura de núcleo (202),
- las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202) están dispuestas sobre la capa de refuerzo inferior (212), y
- la capa de refuerzo superior (211) está dispuesta sobre las superficies superiores de las primera y segunda estructuras de núcleo (201, 202).

7. El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que el bisel (123, 223) comprende cualquiera de:

- una intersección biselada de la superficie superior (1011, 2011) y la superficie de borde derecho (1014, 2014) de la primera estructura de núcleo (101, 201) junto con una intersección biselada de la superficie inferior (1012, 2012) y la superficie de borde derecho (1014, 2014) de la primera estructura de núcleo (101, 201),
- una intersección biselada de la superficie superior (1021, 2021) y la superficie de borde izquierdo (1023, 2023) de la segunda estructura de núcleo (102, 202) junto con una intersección biselada de la superficie inferior (1022, 2022) y la superficie de borde izquierdo (1023, 2023) de la segunda estructura de núcleo (102, 202),
- una intersección biselada de la superficie superior (1031) y la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103) junto con una intersección biselada de la superficie inferior (1032) y la superficie de borde izquierdo (1033) de la tercera estructura de núcleo (103), y
- una intersección biselada de la superficie superior (1031) y la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103) junto con una intersección biselada de la superficie inferior (1032) y la superficie de borde derecho (1034) de la tercera estructura de núcleo (103).

8.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, configurado con un perfil de biselado (123, 223) en cualquier intersección de superficies que es cualquiera de:

- 5 - un perfil de biselado triangular (141),
- un perfil de biselado rectangular (142),
- un perfil de biselado redondeado (143),
- una combinación de un perfil de biselado rectangular y redondeado (144), y
- una combinación de un perfil de biselado rectangular y triangular (145).

10 9.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que cualquiera de los biseles (123, 223) en cualquier intersección de superficies está configurado con:

- una profundidad (1231, 2231) que está en el intervalo de 1,5 a 3,0 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,7 a 2,5 mm, y
- 15 - un ancho (1232, 2232) que está en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm.

10.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que cualquiera de las ranuras (115, 116, 215, 216) está configurada con un perfil de ranura (121, 221) que es cualquiera de:

- 20 - un perfil de ranura triangular (131),
- un perfil de ranura rectangular (132),
- un perfil de ranura redondeado (133),
- una combinación de un perfil de ranura rectangular y redondeado (134), y
- una combinación de un perfil de ranura rectangular y triangular (135).

25 11.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que cualquiera de las ranuras (115, 116, 215, 216) está configurada con:

- 30 - una profundidad (1151, 1161) que está en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm, y
- un ancho (1152, 1162) que está en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente en el intervalo de 1,3 a 2,0 mm.

35 12.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en el que al menos dos ranuras de entre las ranuras (115, 116, 215, 216) están configuradas esencialmente en paralelo entre sí y tienen una distancia promedio entre sí que está en el intervalo de 15 a 35 mm, preferiblemente en el intervalo de 20 a 25 mm.

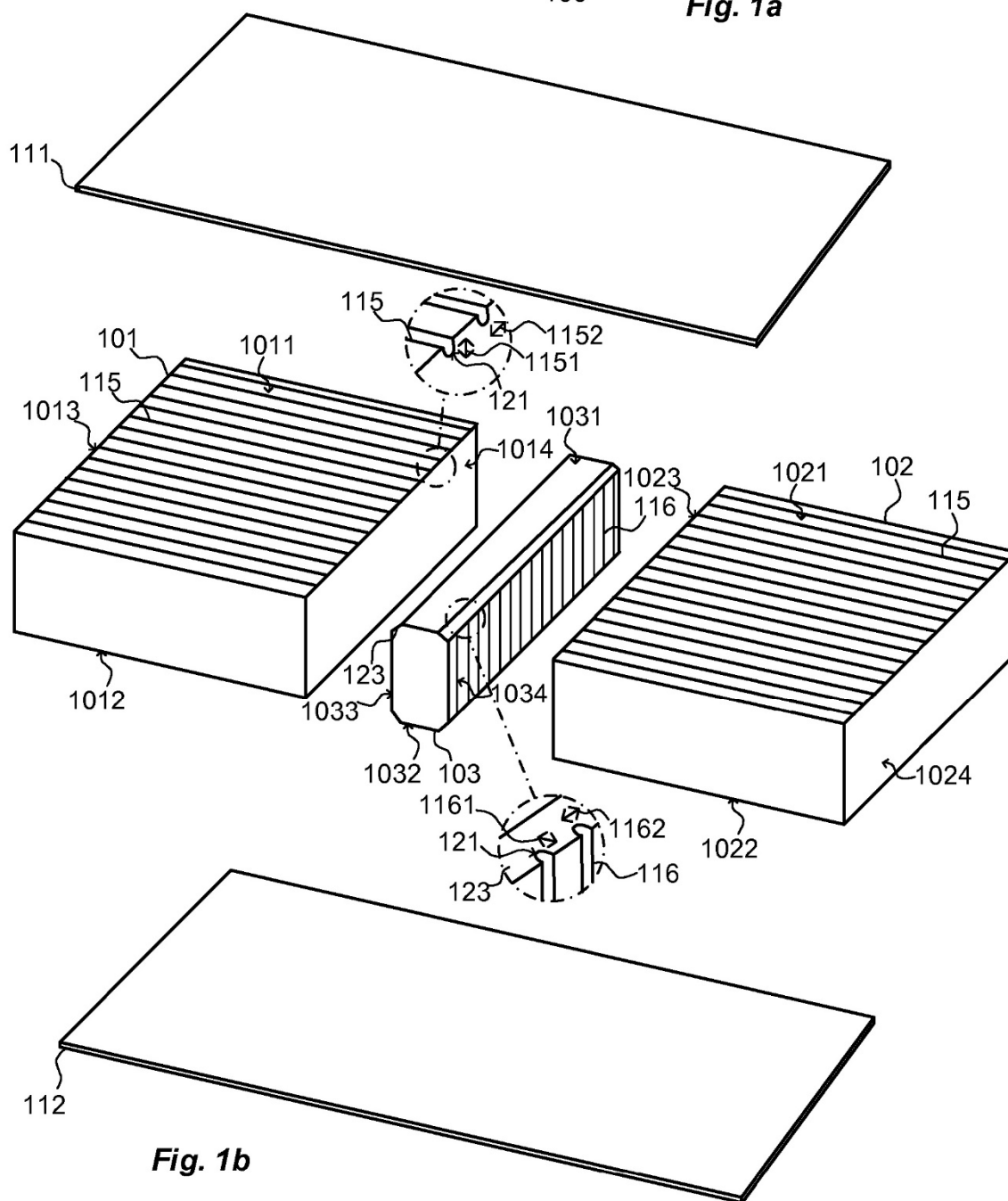
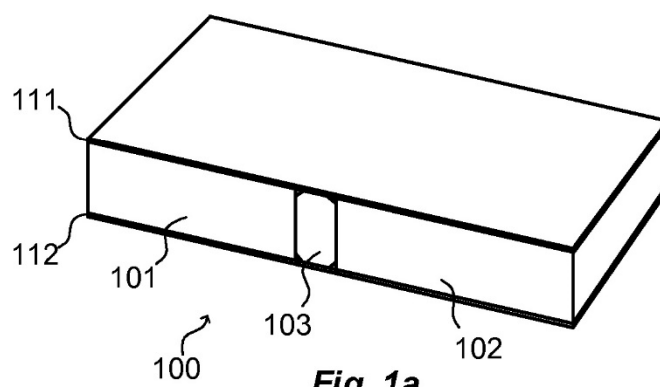
40 13.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, donde cualquiera de:

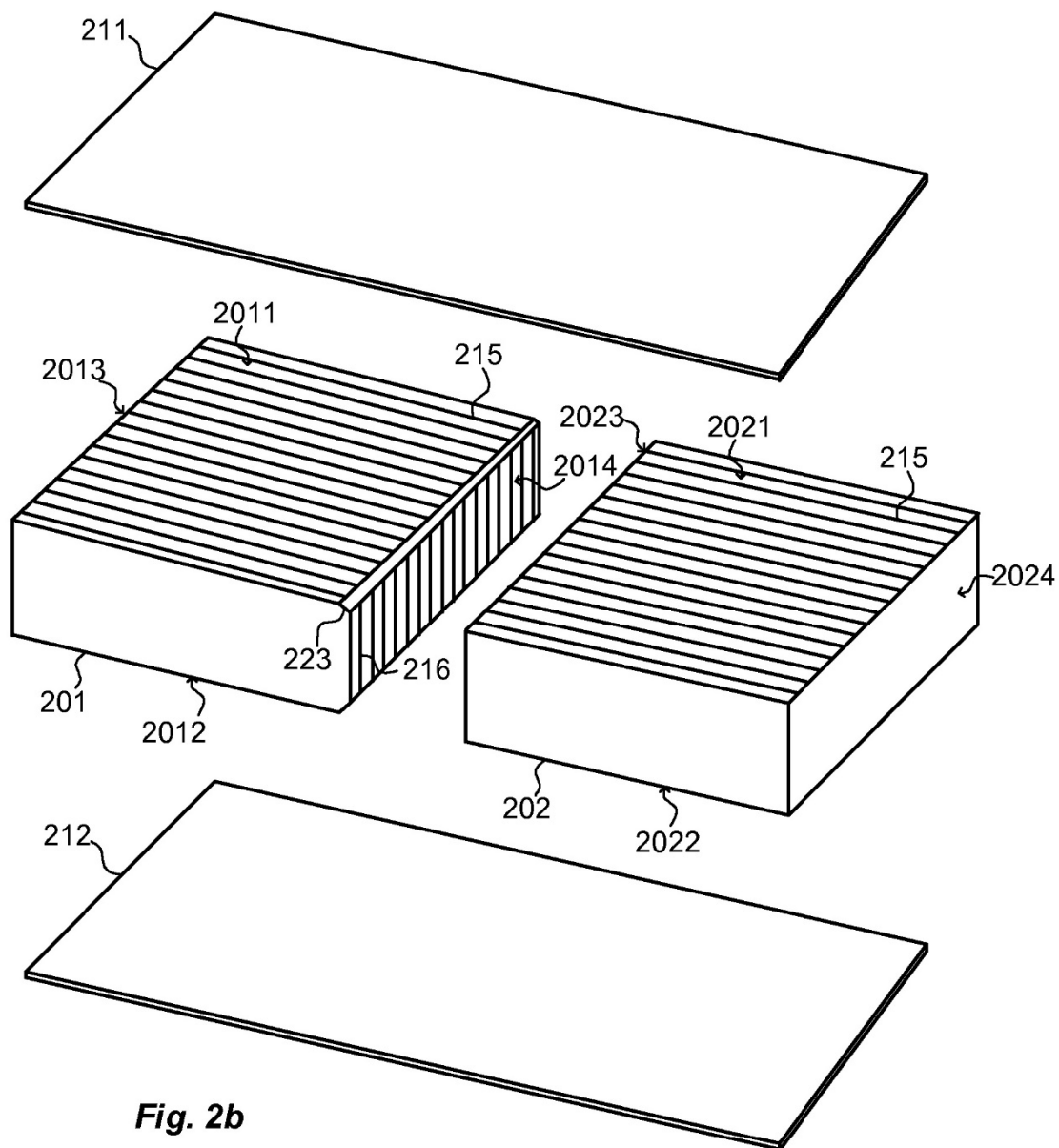
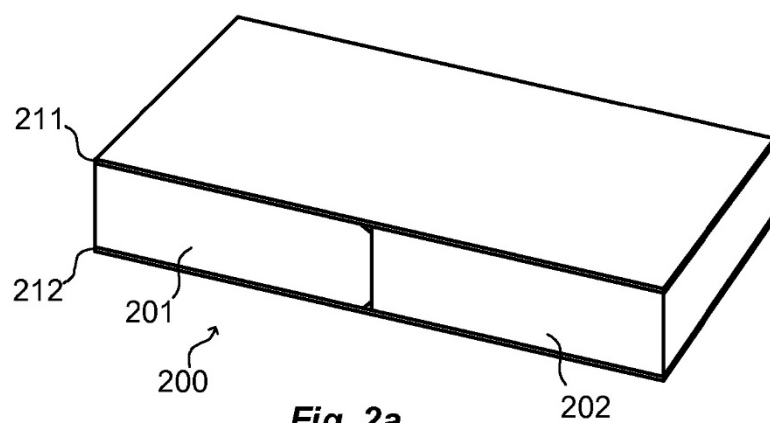
la primera estructura de núcleo (101, 201), la segunda estructura de núcleo (102, 202) y la tercera estructura de núcleo (103) están hechas de cualquier material de espuma polimérica o material a base de madera, tal como cualquiera de los siguientes materiales:

- 45 - policloruro de vinilo, PVC,
- politereftalato de etileno, PET,
- polietersulfona, PES,
- polimetacrilimida, PMI,
- estireno acrilonitrilo, SAN,
- 50 - poliuretano,
- madera de balsa,
- contrachapado.

55 14.El componente tipo sándwich compuesto (100, 200) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, donde cualquiera de la capa de refuerzo superior (111, 211) y la capa de refuerzo inferior (112, 212) está hecha de cualquier material de refuerzo tal como cualquiera de los siguientes materiales:

- 60 - material de fibra de vidrio,
- material de fibra de carbono,
- material de fibra natural,
- material de fibra termoplástica,
- material de fibra de aramida,
- material cerámico.





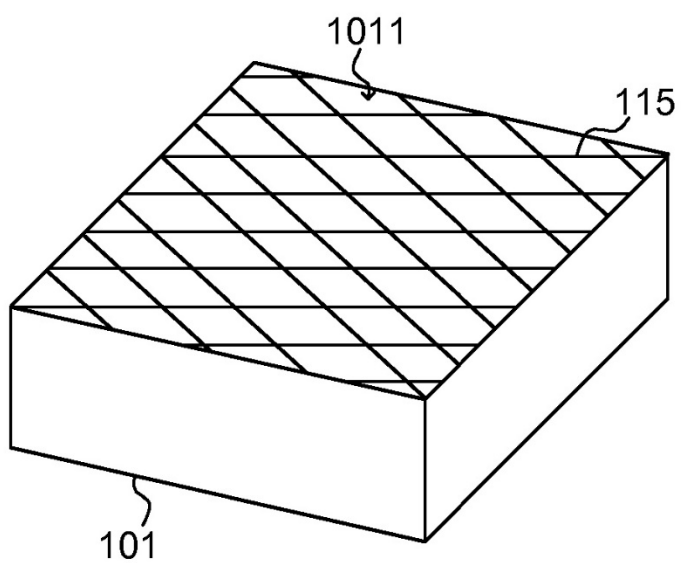


Fig. 3a

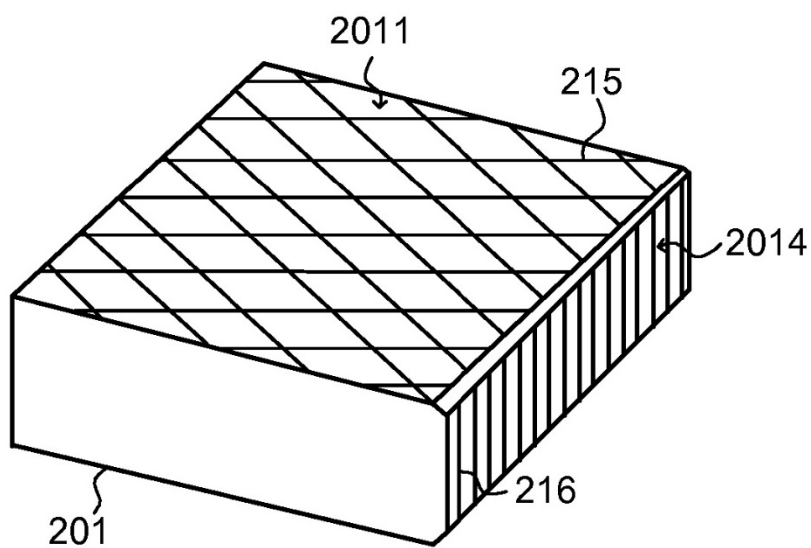


Fig. 3b

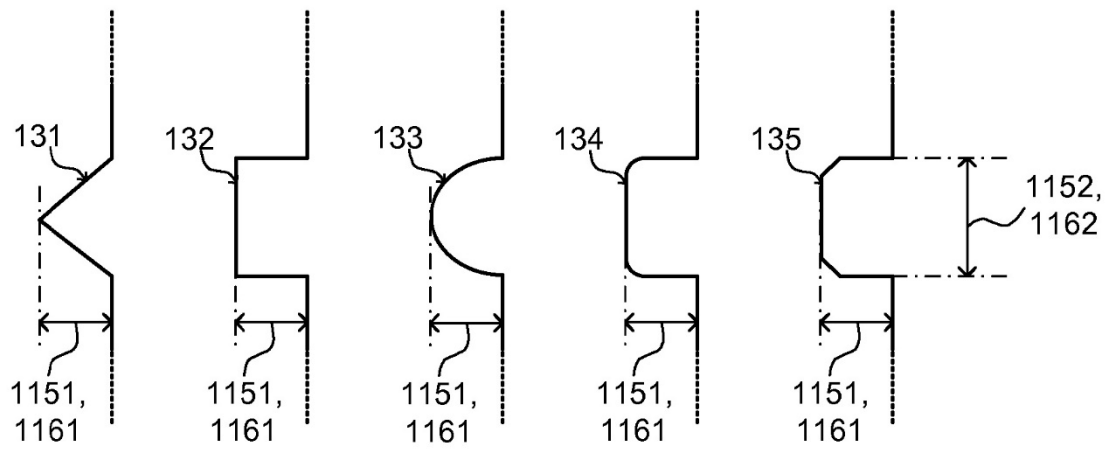


Fig. 4a

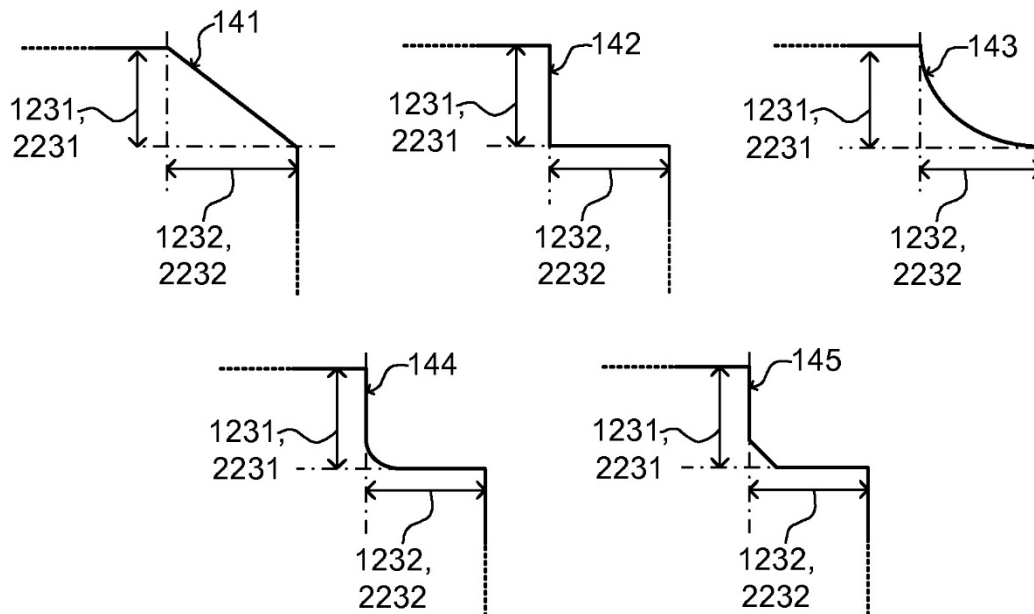


Fig. 4b

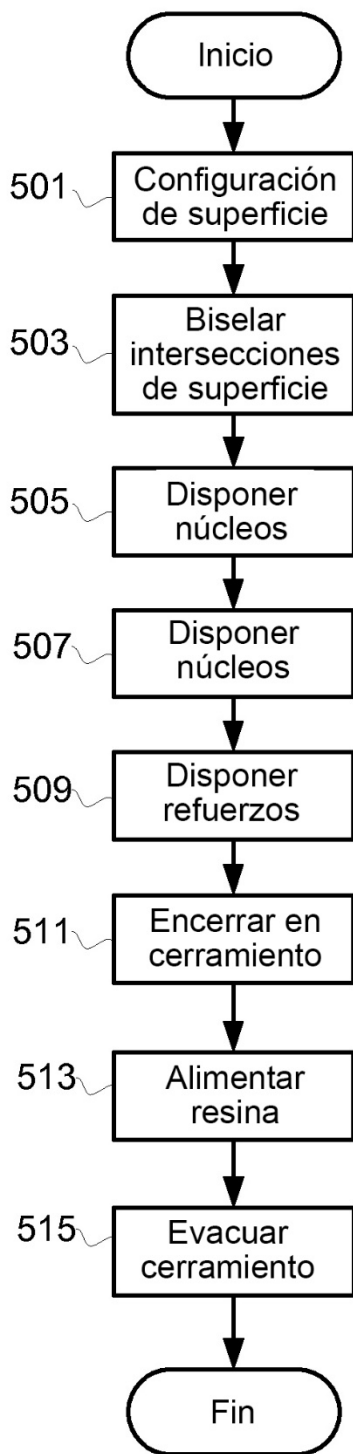


Fig. 5

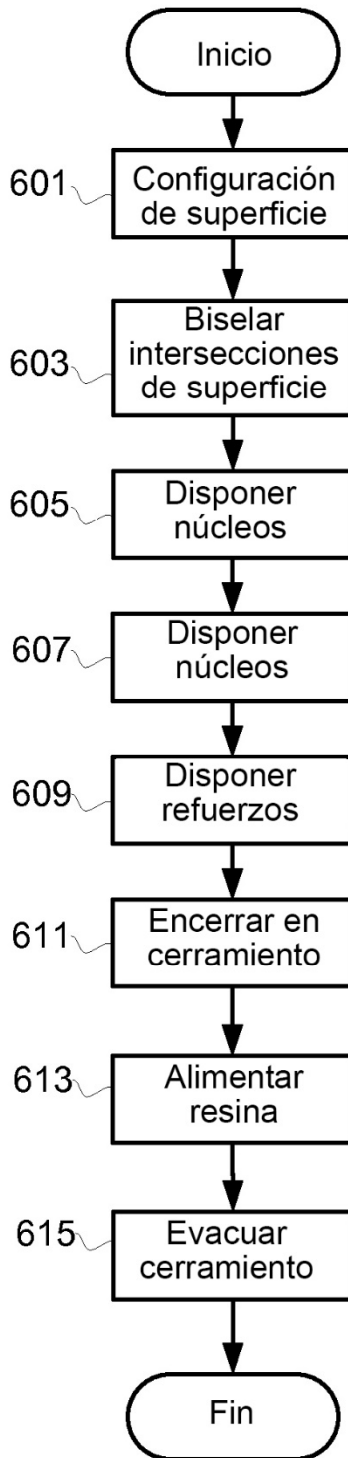


Fig. 6

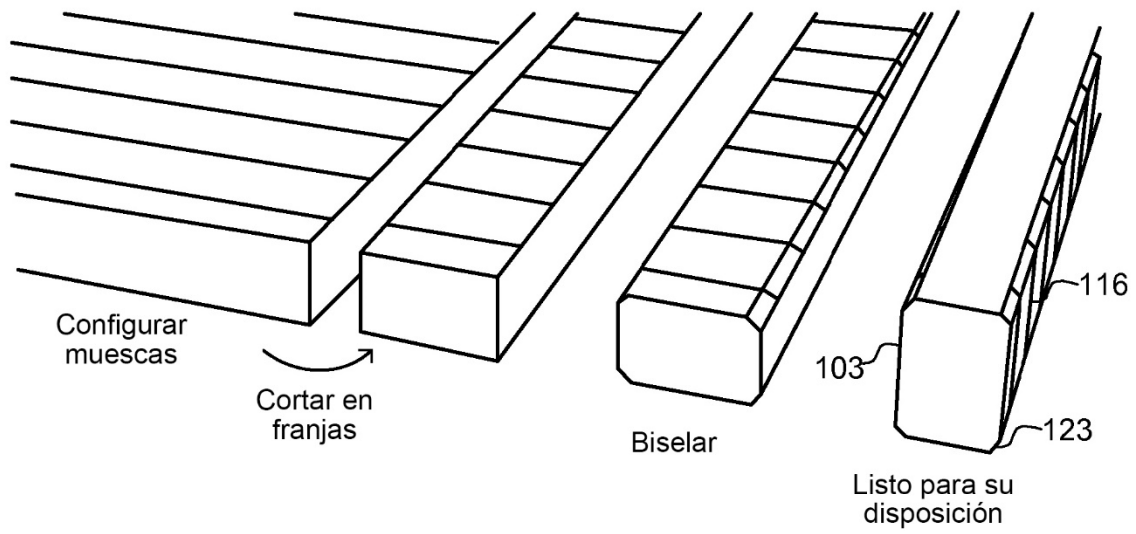


Fig. 7a

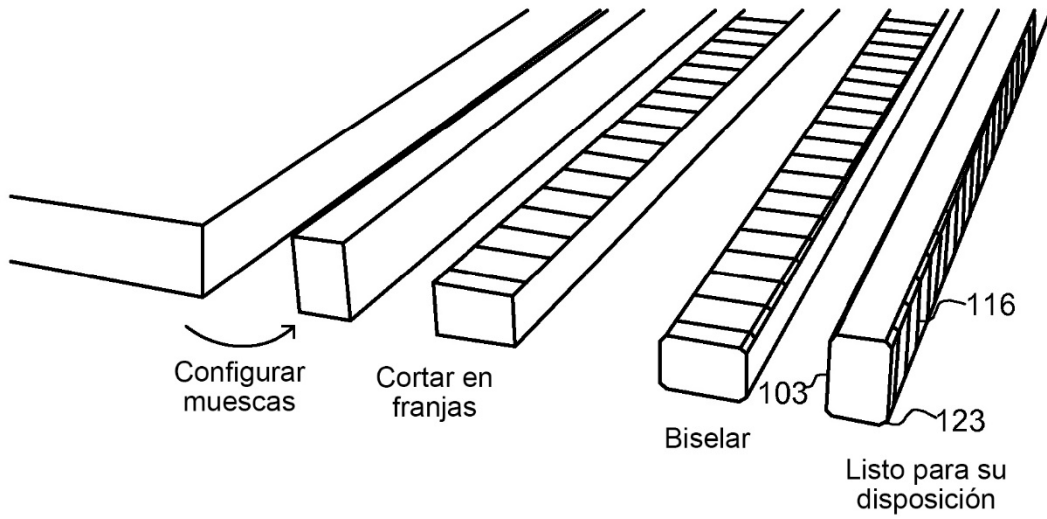
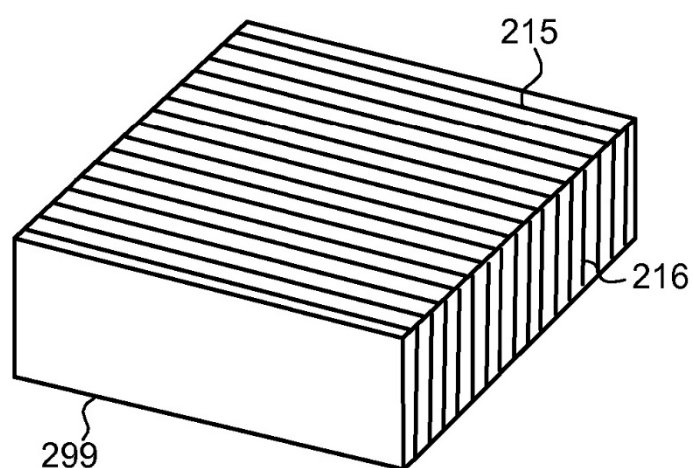
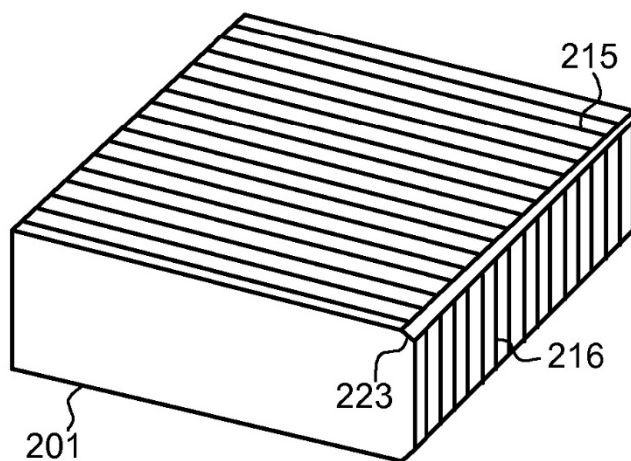


Fig. 7b



Configurar
muecas



Biselar -
listo para su
disposición

Fig. 8

