

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 234**

51 Int. Cl.:

E04C 2/36 (2006.01)

B32B 3/18 (2006.01)

B32B 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2010 E 10014365 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2450498**

54 Título: **Panel sándwich con travesaño y procedimiento para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2015

73 Titular/es:

**DEUTSCHE COMPOSITE GMBH (100.0%)
Grosse Strasse 117a
21075 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

BIESSLER, DIETMAR

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 545 234 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

Panel sándwich con travesaño y procedimiento para su fabricación.

5 La presente invención se refiere a un panel sándwich a partir de al menos una capa de cobertura laminada y al menos un bloque de material de capa de núcleo, así como a un procedimiento para la fabricación de tal panel sándwich.

10 Los paneles sándwich son un material de construcción y diseño muy difundido. Este término identifica un material plano formado al menos por dos capas.

Están ampliamente difundidos los paneles sándwich formados por una capa de núcleo relativamente voluminosa con una respectiva capa de cobertura sobre los dos lados de la capa de núcleo. Por ejemplo, para conferir a un panel sándwich propiedades tanto de aislamiento térmico como de soporte mecánico, un panel sándwich típico está
15 construido de una capa de núcleo de espuma plástica ligera con forma estable y de capas de cobertura en ambos lados, por ejemplo, laminados de PRFV o PRFC. Como es conocido, el plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) y el plástico reforzado con fibra de carbono (PRFC) están formados por esteras de tejido de fibra de vidrio o fibra de carbono (como refuerzo de fibras) que se superponen en una o varias capas sobre la superficie a laminar (en este caso, el bloque de material de capa de núcleo hecho de espuma plástica) y se impregnan (pintan y/o barnizan) con
20 plástico, por ejemplo, resina epoxi o resina de poliéster con endurecedor, incluyendo preferentemente la protección ignífuga (como una llamada matriz).

Un panel sándwich, así como un procedimiento para su fabricación según el estado de la técnica son conocidos por la patente US5,462,623.

25 La presente invención tiene el objetivo de crear un panel sándwich que presente mejores propiedades de rigidez y resistencia.

Este objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación
30 1, así como mediante un panel sándwich con las características de la reivindicación 7. En las respectivas reivindicaciones secundarias están indicadas configuraciones preferidas.

En el procedimiento según la invención se fabrica un panel sándwich a partir de al menos un bloque de material de capa de núcleo y al menos una capa de cobertura, por ejemplo, de laminado PRFV o PRFC, que se lamina sobre el
35 bloque de material. El procedimiento comprende según la invención la etapa de disponer al menos un bloque de material de capa de núcleo y un travesaño, hecho de un panel laminado antes, de tal modo que una superficie del bloque de material de capa de núcleo y un canto del travesaño quedan situados en una superficie que se puede laminar conjuntamente ("forman una superficie laminable conjuntamente para la capa de cobertura a laminar"). El travesaño se encuentra aquí en un ángulo respecto a la superficie laminable, es decir, no en plano paralelo a la
40 misma.

Según la invención, el procedimiento comprende además la etapa de laminar la superficie laminable (en la que se encuentran la superficie del bloque de material de capa de núcleo y el canto del travesaño) de tal modo que la resina crea una unión entre la superficie del bloque de material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y
45 la capa de cobertura a laminar, por la otra parte. Al menos en una zona, o sea, la zona en la que el canto del travesaño se encuentra en la superficie laminable, la resina de la capa de cobertura laminada crea una unión entre la superficie del bloque de material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y la capa de cobertura a laminar, por la otra parte.

50 Según la invención, un panel sándwich presenta también el diseño resultante de la fabricación según la invención.

Según la invención, los paneles sándwich (en particular con la estructura mencionada al inicio a modo de ejemplo, formada por una capa de núcleo ligera con forma estable y capas exteriores de laminado resistentes) se proveen de una rigidez a la flexión y a la torsión adicionales al laminarse en la capa de núcleo al menos un travesaño hecho a
55 partir de un panel laminado antes.

Un travesaño hecho a partir de un panel laminado antes significa según la invención que un panel se fabrica mediante laminación y se utiliza después según la invención en un panel sándwich. En este caso, un panel no ha de ser obligatoriamente plano, sino que el travesaño, según la invención, también puede ser curvado y/o abombado e

incluso puede tener, por ejemplo, forma zigzagueante u ondulada. En el sentido de la invención, un panel se puede fabricar mediante laminación, por ejemplo, al colocarse una o varias esteras de tejido de fibra de vidrio o de carbono sobre una base plana (o sobre una base en correspondencia con el posible diseño espacial ya indicado) e impregnarse, pintarse y/o barnizarse con plástico, por ejemplo, resina epoxi. Después del endurecimiento de la resina, el panel así laminado se desmonta de la base. Con este fin, la base puede presentar un antiadherente para facilitar el desmontaje. En caso necesario, el panel se recorta en ese momento.

El procedimiento, según la invención, para la fabricación de un panel según la invención se ejecuta preferentemente como sigue: Un bloque de material de capa de núcleo se coloca junto a un travesaño hecho a partir de un panel laminado antes. Esto se lleva a cabo preferentemente a ras con la superficie, es decir, un travesaño (preferentemente plano) se apoya a ras de la superficie en una superficie exterior (superficie lateral, superficie de tope) (preferentemente plana) del bloque de material de capa de núcleo. Preferentemente en el otro lado del travesaño se vuelve a colocar un bloque y a continuación un travesaño, y así sucesivamente, por ejemplo, hasta alcanzarse la longitud del panel sándwich a fabricar. Estos elementos colocados uno contra otro forman la capa de núcleo del panel sándwich a fabricar. Algunos de los travesaños están orientados preferentemente de manera que la longitud, en la que fueron fabricados (por ejemplo, cortados de un panel grande, laminado antes), está orientada ahora como altura, o sea, en perpendicular. Los bloques de material de capa de núcleo, apoyados en estos travesaños, tienen así una altura correspondiente y una superficie lateral perpendicular que está apoyada a ras de la superficie en los travesaños orientados en perpendicular. Otros travesaños pueden estar orientados aquí de modo que la longitud, en la que fueron fabricados (por ejemplo, cortados de un panel grande, laminado antes), está orientada en diagonal, por ejemplo, por debajo de 45°. Los bloques de material de capa de núcleo, apoyados en estos travesaños, están recortados correspondientemente en diagonal y tienen una superficie lateral correspondientemente inclinada (por ejemplo, en 45°) que está apoyada a ras de la superficie en el travesaño orientado en perpendicular. Los bordes de estos componentes dispuestos de la capa de núcleo se orientan preferentemente en línea recta entre sí (o también se recortan más tarde). En la próxima etapa, una capa de cobertura, por ejemplo, de laminado de PRFV o PRFC, se lamina sobre un lado exterior común de estos componentes de capa de núcleo que se unen a ras entre sí (el lado exterior formado por los lados superiores del bloque de material de capa de núcleo y los cantos superiores de los travesaños), de modo que la resina de la capa de cobertura laminada crea una unión entre la superficie del respectivo bloque de material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y la capa de cobertura a laminar, por la otra parte. Después de secarse esta capa de cobertura se invierte la disposición y la laminación de la capa de cobertura se repite en su lado inferior: una capa de cobertura, por ejemplo, de laminado de PRFV o PRFC se lamina sobre el lado exterior de los componentes de la capa de núcleo que se unen a ras entre sí (el lado exterior formado por los lados inferiores previos del bloque de material de capa de núcleo y los cantos inferiores previos de los travesaños), de modo que la resina de la capa de cobertura laminada crea una unión entre la superficie del respectivo material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y la capa de cobertura a laminar, por la otra parte.

Gracias a la clara disposición y sencillez geométricas y a la posibilidad de una fabricación económica, resultante de lo anterior, (y también debido a la demanda relativamente mayor de paneles sándwich planos) se prefiere en particular fabricar un panel sándwich plano con una capa de cobertura superior e inferior a partir de un material rectangular de bloque de material de capa de núcleo (o al menos con un lado superior e inferior plano, plano paralelo). Sin embargo, según la invención son posibles también todas las demás configuraciones espaciales con elementos curvados y/o abombados con las características de una de las dos reivindicaciones independientes.

Estas y otras características de la presente invención se explican detalladamente por medio de ejemplos de realización en los dibujos adjuntos. Muestran:

Figura 1 de manera espacialmente esquemática, la fabricación según la invención de un panel sándwich según la invención en tres etapas;

Figura 2 de manera espacialmente esquemática, una alternativa de la figura 1, asimismo en tres etapas;

Figura 3 una vista lateral de cuatro paneles sándwich distintos según la invención;

Figura 4 de manera espacialmente esquemática, el corte de travesaños, según la invención, a partir de un panel laminado antes; y

Figura 5 una vista en planta de cuatro paneles sándwich alternativos distintos, según la invención.

Al observarse en primer lugar la figura 4, se puede apreciar cómo los travesaños (4) se recortan de un panel laminado antes (2), por ejemplo, de un plástico reforzado con fibras. Los travesaños (4) se recortan del panel en una longitud (L). Dicho con otras palabras, los cantos de corte paralelos (6) de los travesaños (4) están a la distancia (L) entre sí. Los travesaños (4) se cortan, por ejemplo, mediante una sierra sin fin o una sierra circular. La herramienta de aserrar está indicada sólo esquemáticamente con una línea de trazos y puntos (8).

La figura 1a muestra cuatro bloques de material de capa de núcleo (8, 10, 12, 14) dispuestos entre sí a ras de la superficie, alternando respectivamente con un travesaño (16, 4, 18) como capa de núcleo de un panel sándwich (20) a fabricar (figura 1c).

10

Los bloques de material de capa de núcleo tienen respectivamente un lado superior (22) y un lado inferior (24) paralelos entre sí. Los travesaños (4, 16 y 18) son planos. Estos se encuentran apoyados (con su respectivo lado superior o inferior) a ras de la superficie en una respectiva superficie exterior plana de uno de los bloques de material. El travesaño (4) está orientado de modo que su longitud (L), en la que fue recortado del panel grande laminado antes (2) según la figura 4, está orientada ahora como altura, o sea, en perpendicular en la figura 1a. Los bloques de material (8, 10, 12, 14) dispuestos tienen una altura correspondiente, o sea, una distancia (L) entre su lado superior (22) y su lado inferior (24) plano paralelo al mismo. Los travesaños (16 y 18) están orientados, como se puede ver, en diagonal por debajo de 45° respecto al lado superior (22) y al lado inferior (24). Estos dos travesaños (16 y 18) tienen una longitud mayor (L por la raíz cuadrada de 2), de manera que su respectivo canto superior (6) forma con el lado superior del bloque de material y su respectivo canto inferior forma con el lado inferior del bloque de material una superficie plana, laminable conjuntamente.

En la próxima etapa, una capa de cobertura (26) se lamina ahora sobre la superficie laminable conjuntamente en el lado superior (22) de estos componentes de capa de núcleo (8,16, 10, 4, 12, 18, 14) situados a ras entre sí (figura 1b). Después de secarse esta capa de cobertura (26) se invierte la disposición. Se obtiene entonces la disposición según la figura 1b. El lado inferior previo (24) se puede observar ahora como superficie (24) plana, laminable conjuntamente, (ahora) en el lado superior de los elementos de capa de núcleo así dispuestos (de izquierda a derecha 14, 18, 12, 4, 10, 16, 8). Esta superficie (24) plana, a laminar, se lamina ahora con una capa de cobertura (28) (figura 1c) y se deja secar. Se consigue así el panel sándwich terminado (20) según la figura 1c.

30

Como se puede ver particularmente en la figura 1c, la laminación de ambas capas de cobertura (26, 28) se ha llevado a cabo de tal modo que la resina de la capa de cobertura laminada crea una unión entre la capa de cobertura laminada (26, 28), por una parte, y las superficies del respectivo bloque de material de capa de núcleo (sobre sus dos lados 22 y 24), por la otra parte, y la resina crea también una unión entre la capa de cobertura laminada (26, 28), por una parte, y los cantos (6) de los travesaños (16, 4, 18), por la otra parte. Para que esto sea posible según la invención, los cantos (6) de los travesaños (16, 4, 18) están situados en una superficie, aquí incluso en un plano, con lados exteriores de los bloques de material de capa de núcleo (aquí con su lado (22) y el otro lado (24) situado en posición plano paralela al mismo). Así, por ejemplo, según la figura 1a, los lados superiores (22) de los bloques de material de capa de núcleo (8, 10, 12, 14) forman junto con los cantos superiores (6) de los travesaños (16, 4, 18), como ya se mencionó, una superficie laminable conjuntamente para la capa de cobertura a laminar (que tiene el número de referencia (26) después de la inversión según la figura 1b sobre el lado inferior).

La unión entre los cantos (6) de los travesaños (16, 4, 18) y las respectivas superficies laminadas (26, 28) se crea al unirse la resina con el canto durante la laminación de las capas de cobertura. Para ello resulta particularmente ventajoso que los travesaños se fabricaran del mismo laminado que las capas de cobertura. Al menos es ventajoso utilizar la misma resina, si el travesaño y la capa de cobertura se fabrican, por ejemplo, de plástico reforzado con fibras (PRFV o PRFC; epoxi o poliéster).

Como se ha descrito en relación con la figura 1, se obtiene un panel sándwich representado de nuevo en vista lateral en la figura 3a. El panel sándwich (20) tiene, a saber, dos capas de cobertura (26, 28) plano paralelas y, a una distancia uniforme de izquierda a derecha, los dos travesaños que unen las dos capas de cobertura: travesaños (4) perpendiculares, entre los que se encuentran travesaños que discurren en diagonal por debajo de 45°, de los que alternativamente un travesaño (16) está orientado con una inclinación inferior a 45° hacia la izquierda y un travesaño (18) está orientado con una inclinación inferior a 45° hacia la derecha. Los travesaños (18, 4, 16, 4, 18, 4, 16, 4, etc.) están separados entre sí de modo que no se tocan mutuamente. Esto es distinto en una configuración alternativa de un panel sándwich según la figura 3b: aquí se juntan siempre un travesaño (18) inclinado en diagonal hacia la derecha, un travesaño perpendicular (4) y un travesaño (16) inclinado en diagonal hacia la izquierda, con su canto inferior en la capa de cobertura inferior (26). En la capa de cobertura superior (28) se juntan (igualmente de izquierda a derecha) uno de los travesaños (18) y uno de los travesaños (16).

La figura 3c es otra configuración alternativa de un panel sándwich, en la que no se usan travesaños perpendiculares (4), sino sólo travesaños (16, 18) orientados en ambas direcciones en diagonal por debajo de 45°. La figura 3d muestra finalmente una vista lateral de un panel sándwich no sólo con travesaños orientados en perpendicular y por debajo de 45°, sino también orientados en otro ángulo. En general, la figura 3 debe indicar que la distancia y la orientación de los travesaños pueden estar configuradas de cualquier manera en el panel sándwich según la invención.

Volviendo brevemente a la figura 1, cada uno de los bloques (8, 10, 12, 14) en la figura 1a puede tener ya al menos una capa de cobertura laminada sobre su lado superior (22) y/o su lado inferior (24), en particular si cada uno de los bloques (8, 10, 12, 14) ha sido atravesado por travesaños (figura 5; no representado en la figura 1), específicamente de la manera según la invención, como ya se describió, por ejemplo, arriba en relación con la figura 1. Estos travesaños ya existentes podrían discurrir entonces, por ejemplo, en ángulo recto respecto a los travesaños (16, 4, 18) que se van a laminar ahora según la figura 1, a través de cada uno de los bloques (8, 10, 12, 14) en la figura 1a (o sea, de derecha a izquierda en la figura 1a). Mediante la relaminación con las capas de cobertura (26, 28) a laminar se obtiene un panel sándwich con travesaños (18, 4, 16) y largueros (34, 36, 38), por ejemplo, según la figura 5a o 5b. Sin embargo, los travesaños y largueros pueden no estar orientados en ángulo recto entre sí (por ejemplo, según la figura 5c o 5d) y los largueros tampoco tienen que estar orientados en ángulo recto respecto a las capas de cobertura (26, 28) (no representado). Esta orientación (a modo de entramado también en la vista en planta de los paneles (2)) de los largueros y los travesaños es adecuada, por ejemplo, en paneles sándwich (2) alargados, prefabricados y de gran tamaño, condicionado esto por el transporte y/o la fabricación, por ejemplo, con anchuras aproximadas de 2,5 metros (en la figura 5 de arriba hacia abajo) y longitudes aproximadas de 12 m (en la figura 5 de derecha a izquierda), en los que los soportes continuos (16, 4, 18) discurren preferentemente en dirección de la anchura.

La figura 2 muestra una modificación, más bien un complemento, del procedimiento descrito: en forma de espacios intermedios (30) en la zona, en la que el respectivo travesaño termina en la superficie a laminar. En la figura 2 se puede observar concretamente que cada uno de los bloques de material (8', 10', 12' y 14') presenta un bisel de 45° a lo largo de los cantos (6) de los travesaños respectivos (16, 4 y 18), o sea, en general una zona, en la que un volumen de material se eliminó del bloque de material para configurar el espacio intermedio (30). Tales espacios intermedios son en general objeto de una segunda solicitud de patente que se ha presentado al mismo tiempo que esta solicitud.

En la figura 2b se puede observar que el espacio intermedio se ha llenado de resina durante su laminación en la zona, en la que la capa de cobertura (26) ya está laminada. Se forma así una unión entre el travesaño respectivo y la capa de cobertura laminada, que tiene una superficie esencialmente mayor que las uniones correspondientes según la figura 1. Las tensiones de cizallamiento o torsión, en particular en caso de esfuerzo de flexión y/o torsión del panel, se transmiten a estos cantos de los travesaños, que están unidos por una gran superficie según la invención con las capas de cobertura (26, 28), mediante una sección transversal mayor que cambia su dirección preferentemente también de manera menos abrupta. Esto disminuye ventajosamente las tensiones del material y los posibles fallos resultantes.

Se debe indicar además que en todas las figuras 1 a 4, los cantos rotos (32) significan que el elemento representado en cada caso se sigue extendiendo en esa dirección. Asimismo se debe señalar que los elementos con la misma numeración presentan el mismo diseño en las figuras.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un panel sándwich (20) a partir de:
- 5 - al menos una capa de cobertura a laminar (26, 28) y
- al menos un bloque de material de capa de núcleo (8, 10, 12, 14, 8', 10', 12', 14') que comprende la etapa:
- disponer un bloque de material de capa de núcleo y un travesaño (4, 16, 18), hecho a partir de un panel
- 10 previamente laminado y endurecido, de tal modo que
- una superficie del bloque de material de capa de núcleo y un canto del travesaño forman una superficie laminable conjuntamente para la capa de cobertura a laminar y
- 15 - el travesaño queda situado en un ángulo respecto a la superficie laminable,
- y que comprende la etapa siguiente:
- laminar la superficie laminable de tal modo que mediante resina se crea una unión entre la superficie del bloque de
- 20 material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y la capa de cobertura a laminar, por la otra parte.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la disposición se realiza de manera que el travesaño se apoya a ras de la superficie en una superficie exterior del bloque de material
- 25 de capa de núcleo.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie superior [y la superficie exterior] del bloque de material de capa de núcleo, así como de los travesaños,
- 30 son planas.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el travesaño forma respecto a la superficie a laminar en la zona en la que el travesaño termina en la superficie a laminar, un ángulo (ángulo de tope) de 45° a 90°, en particular de 45° o 90° +/- 5°.
- 35 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** a lo largo de la superficie laminable conjuntamente, varios bloques de material de capa de núcleo y varios travesaños se disponen en una secuencia alterna entre sí, siendo el ángulo de tope de un travesaño de 30° a 60°, en particular de 45° +/-5°, y siendo el ángulo de tope de otro travesaño, en particular del próximo travesaño o del travesaño siguiente de la secuencia, de 120° a 150°, en particular de 135° -/- 5°.
- 40 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** la etapa, previa a la disposición, que consiste en cortar el travesaño como sección a partir de un panel laminado antes.
7. Panel sándwich a partir de:
- 45 - al menos una capa de cobertura laminada (26, 28) y
- al menos un bloque de material de capa de núcleo (8, 10, 12, 14, 8', 10', 12', 14') y
- 50 - estando laminada la capa de cobertura laminada sobre una superficie laminable conjuntamente, formada por una superficie del bloque de material de capa de núcleo y un canto de un travesaño (4, 16, 18) hecho a partir de un panel laminado antes y endurecido,
- estando situado el travesaño en un ángulo respecto a la capa de cobertura laminada y
- 55 -donde, al menos en una zona en la que el canto del travesaño se encuentra en la superficie laminable, se forma mediante resina de la capa de cobertura laminada, una unión entre la superficie del bloque de material de capa de núcleo y el canto del travesaño, por una parte, y la capa de cobertura a laminar, por la otra parte.

8. Panel sándwich de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque** el travesaño está apoyado a ras de la superficie en una superficie exterior del bloque de material de capa de núcleo.

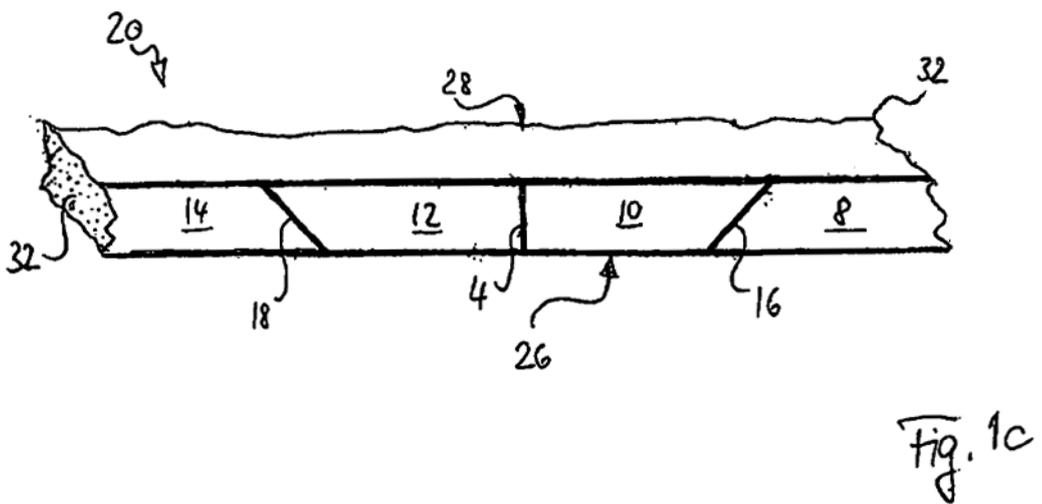
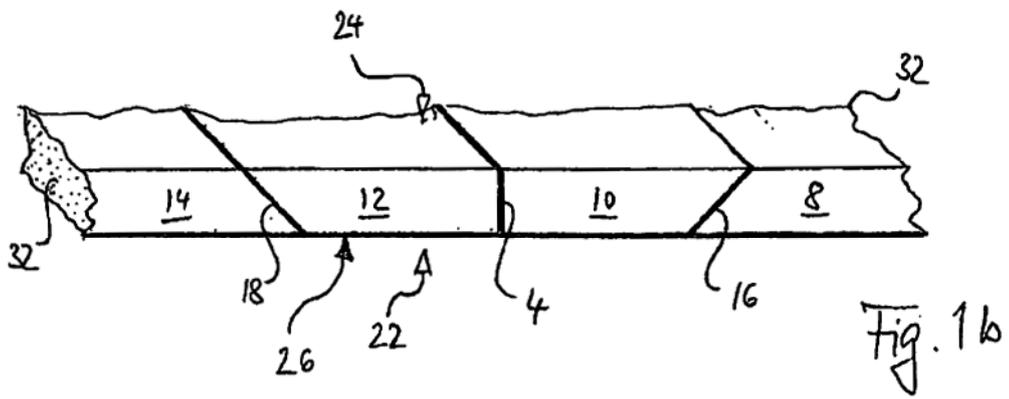
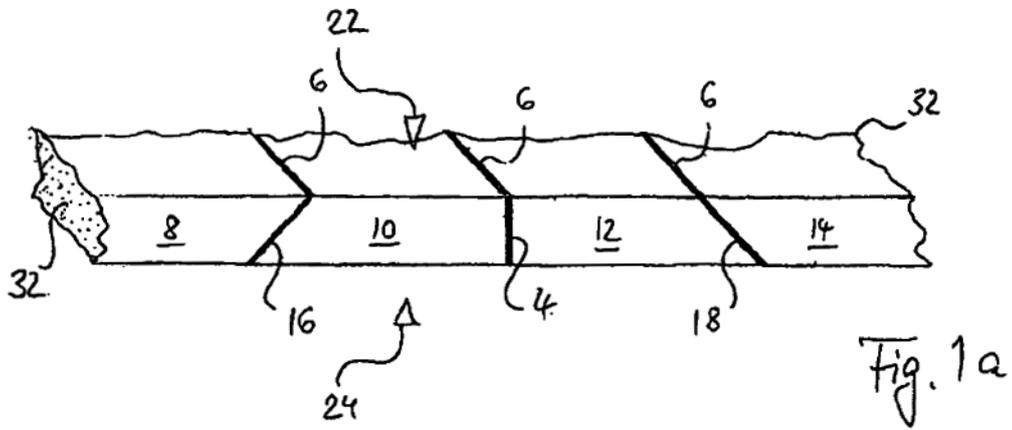
9. Panel sándwich de acuerdo con una de las dos reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie superior [y la superficie exterior] del bloque de material de capa de núcleo, así como de los travesaños, son planas.

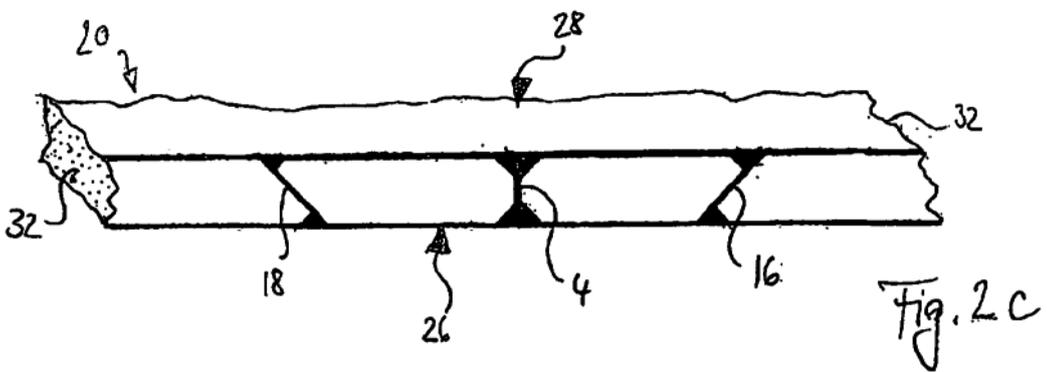
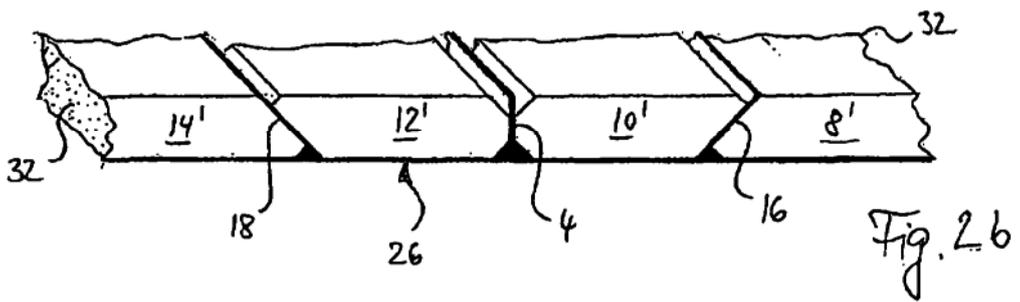
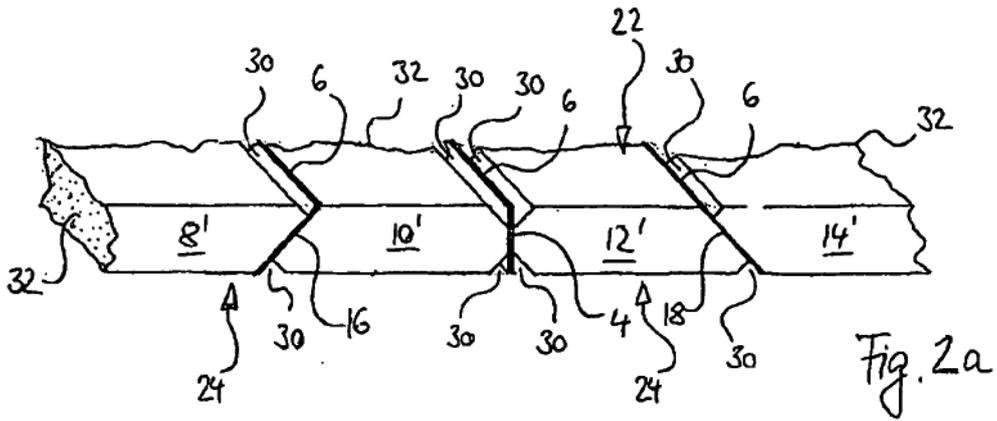
10. Panel sándwich de acuerdo con una de las tres reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el travesaño forma respecto a la superficie laminada, en la zona en la que el travesaño termina en la superficie laminada, un ángulo (ángulo de tope) de 45° a 90°, en particular de 45° o 90° +/- 5°.

11. Panel sándwich de acuerdo con una de las cuatro reivindicaciones precedentes **caracterizado porque** a lo largo de la superficie laminada, varios bloques de material de capa de núcleo y varios travesaños están dispuestos en una secuencia alterna entre sí, siendo el ángulo de tope de un travesaño de 30° a 60°, en particular de 45° +/- 5°, y siendo el ángulo de tope de otro travesaño, en particular del próximo travesaño o del travesaño siguiente de la secuencia, de 120° a 150°, en particular de 135° +/- 5°.

12. Panel sándwich de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el travesaño es una sección de un panel laminado previamente.

20





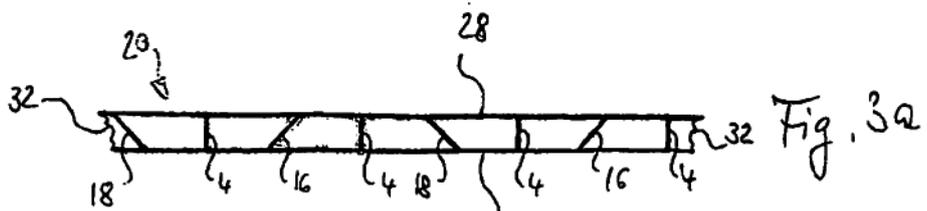


Fig. 3a

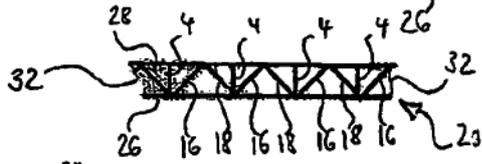


Fig. 3b

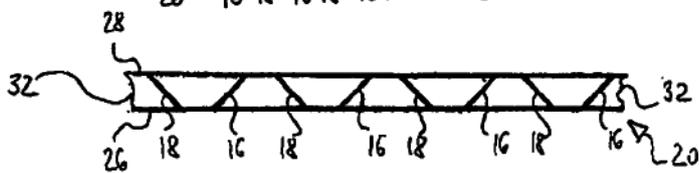


Fig. 3c

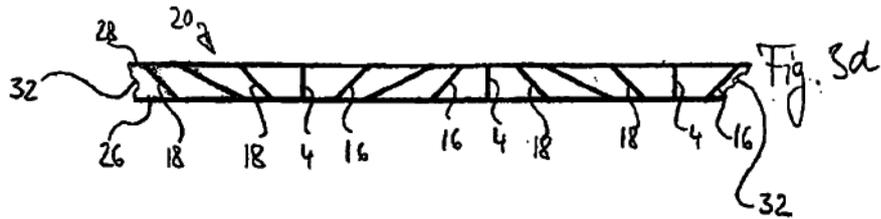
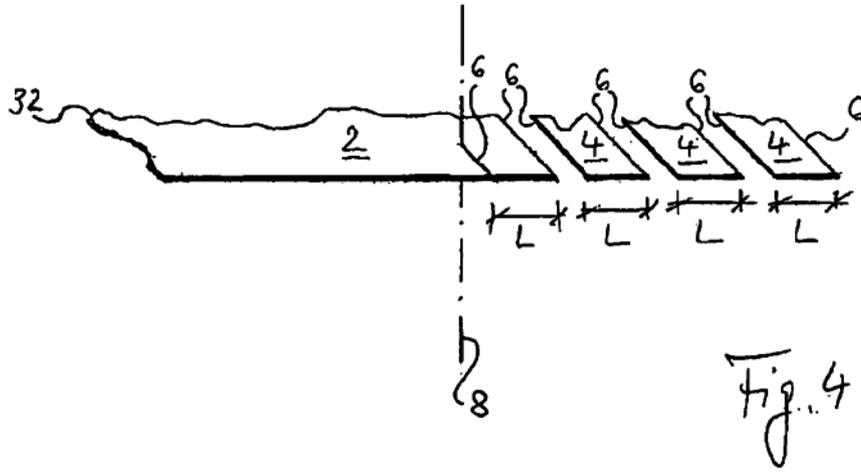


Fig. 3d



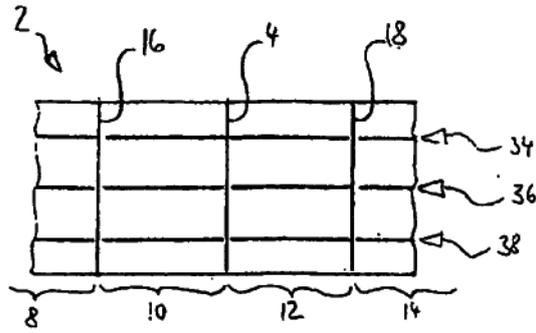


Fig. 5a

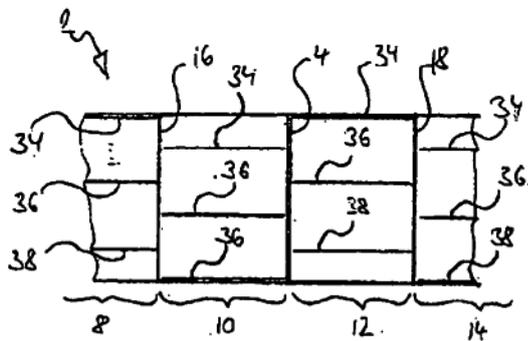


Fig. 5b

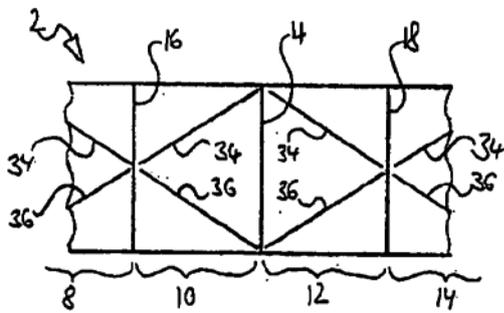


Fig. 5c

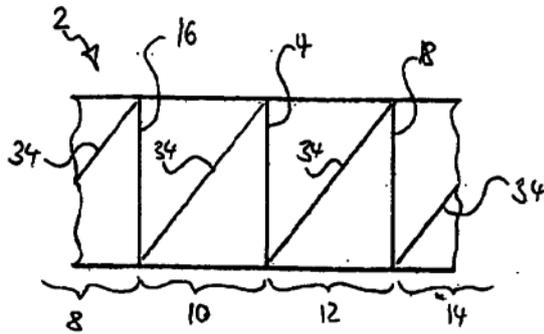


Fig. 5d