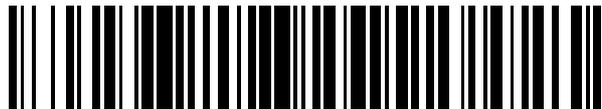


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 130**

51 Int. Cl.:

B21D 5/04 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2013 PCT/EP2013/058271**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13160234**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2013 E 13719065 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2841217**

54 Título: **Procedimiento para doblar una chapa compuesta**

30 Prioridad:

23.04.2012 DE 102012103543
17.07.2012 DE 102012106420

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2018

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (50.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE y
THYSSENKRUPP SYSTEM ENGINEERING GMBH
(50.0%)

72 Inventor/es:

SCHOTT, MICHAEL;
MARX, ARNDT y
CASPARY, DANIEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 660 130 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

Procedimiento para doblar una chapa compuesta

5 La invención se refiere a un procedimiento para doblar al menos un canto de una chapa compuesta, que presenta al menos dos capas de metal exteriores y una capa de plástico interior, en el que el canto de la chapa compuesta se rebordea en una primera etapa y se dobla de forma acabada en al menos una etapa de procedimiento adicional.

10 El doblado de chapas en varias etapas parciales es ya conocido. Por ejemplo, los cantos de chapas compuestas se curvan aproximadamente 180° en el caso del plegado en etapas parciales. En los procedimientos habituales, el canto de la chapa se rebordea en primer lugar hasta aproximadamente 90° y a continuación se pliega previamente hasta de 120° a 130°. A continuación se genera el pliegue mediante curvado de la zona plegada previamente hasta aproximadamente 180°. A través del pliegue pueden unirse por ejemplo chapas entre sí. En el otro lado pueden generarse mediante plegado también menos cantos de elemento constructivo de cantos vivos. Por la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 10 2010 016 914 A1 se conoce además un procedimiento para doblar chapas compuestas, en el que se usa una herramienta de doblado orientable y el troquel de doblado presenta en el canto de doblado una ranura empotrada. Se ha comprobado que en el procedimiento de producción habitual, en el que en primer lugar el canto de doblado se rebordea hasta 90°, se pliega previamente y a continuación se pliega de forma acabada, las chapas compuestas tienen a presentar fisuras, de modo que el pliegue es defectuoso. El procedimiento conocido por la publicación para información de solicitud de patente alemana mencionada para la producción de un pliegue de una chapa compuesta lleva a una deslaminación en la zona del canto de doblado. Durante la producción del pliegue se produce, en la zona del canto de doblado, después en determinadas circunstancias, una fisura en la capa de metal exterior o también se produce un comportamiento de doblado descontrolado de la capa de metal.

15 En el documento JP H05-131220 A se divulga un procedimiento para doblar una chapa compuesta, en el que se ajusta una fuerza de sujetador definida. Para un doblado en dos etapas, con el que el canto de la chapa se lleva a una forma de U, en el sujetador está prevista una entalladura en la que se dobla la esquina del canto.

25 El documento US 2008/0155804 A1 se refiere a un laminado de perfiles de una chapa compuesta con una chapa de núcleo ondulada y dos chapas de cubrición para formar un parachoques.

Los documentos FR 2 803 230 A1 y DE 10 2010 048 589 A1 divulgan otros procedimientos para doblar chapas.

En el documento FR 2 760 983 A1 se divulga un procedimiento para doblar chapas compuestas, en el que se introducen estricciones en la chapa de cubrición.

30 A partir de lo anterior, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento para doblar una chapa compuesta, en el que pueden evitarse fisuras en las capas de metal de la chapa compuesta y al mismo tiempo puede proporcionarse de manera sencilla un pliegue.

35 El objetivo derivado anteriormente se consigue, de acuerdo con una primera enseñanza mediante un procedimiento porque en el rebordeado del canto se usa un troquel de rebordeado, un sujetador y una mordaza de rebordeado, el troquel de rebordeado presenta una ranura que discurre en dirección de doblado por debajo del canto de doblado del troquel de rebordeado, en el que en el rebordeado se produce un desplazamiento de material hacia la ranura presente por debajo del canto de doblado y una abolladura de la chapa compuesta y se pliega la chapa compuesta, manteniéndose la abolladura de la chapa compuesta en el lado interior del canto de doblado hasta la generación del pliegue definitivo.

40 Se ha mostrado que en el caso del uso de un troquel de rebordeado, en particular con un pequeño radio de rebordeado, que presenta una ranura por debajo del canto de doblado, preferentemente en combinación con un pequeño radio de entrada en la mordaza de rebordeado, pueden evitarse fisuras durante el doblado de la chapa compuesta porque en el rebordeado se produce un desplazamiento de material hacia la ranura presente por debajo del canto de doblado, de modo que se reduce la presión sobre las capas de metal exteriores de la chapa compuesta en el rebordeado. Las capas de metal exteriores no se cargan de esta manera tan fuertemente, de modo que pueden impedirse fisuras en las capas de metal exteriores.

45 De acuerdo con una primera configuración, la hendidura de entrada o de rebordeado entre el troquel de rebordeado y la mordaza de rebordeado corresponde al menos al grosor total de la chapa compuesta o es mayor que el grosor total de la chapa compuesta. De este modo puede aumentarse la seguridad del proceso durante el doblado de la chapa compuesta, dado que el riesgo de atascamientos es claramente reducido.

50 Preferentemente, de acuerdo con otra configuración del procedimiento, la chapa compuesta se rebordea en ángulo recto y se dobla adicionalmente a continuación. Por un lado, en el rebordeado en ángulo recto, pueden usarse herramientas de rebordeado simples, en particular una mordaza de rebordeado simple con una guía perpendicular al plano de la chapa. Por otro lado, el rebordeado en ángulo recto permite también que se introduzca material suficiente en la ranura proporcionada por el troquel de rebordeado.

- 5 Las chapas compuestas de cantos menos vivos, pero también su unión con otros elementos constructivos pueden conseguirse porque la chapa compuesta rebordeada, en una etapa de procedimiento adicional, se pliega previamente y a continuación se pliega de forma acabada. Debido al procedimiento de acuerdo con la invención pueden evitarse fisuras en las capas de metal exteriores del pliegue de la chapa compuesta con alta seguridad de proceso.
- Si, de acuerdo con otra forma de realización, la chapa compuesta se recorta en las esquinas antes del rebordeado, por ejemplo en una etapa de trabajo previa, y la chapa compuesta recortada se rebordea, se pliega previamente y se pliega de forma acabada circunferencialmente, puede proporcionarse por ejemplo de manera sencilla una chapa compuesta que presenta un pliegue circunferencial. Una chapa compuesta correspondiente puede emplearse por ejemplo para una pieza de automóvil, por ejemplo un techo de automóvil, un suelo de automóvil, puerta de vehículo o una cubierta de motor etc.
- 15 Para proporcionar las resistencias necesarias de la pieza de chapa compuesta, las capas de metal exteriores pueden componerse de acero, una aleación de aluminio y/o una aleación de magnesio. Es también concebible el uso de distintas capas de metal, por ejemplo la combinación de una capa de metal de una aleación de aluminio y un acero. Los grosores de las capas de metal exteriores ascienden preferentemente a de 0,1 mm a 0,8 mm, preferentemente como máximo a 0,5 mm, en particular como máximo a 0,4 mm. Cuanto menores sean las capas de metal menor es también el peso de la chapa compuesta. Un peso reducido es ventajoso en particular en el caso del uso de la chapa compuesta en el sector automovilístico.
- 20 Los grosores de capa de plástico ascienden por ejemplo a aproximadamente 0,1 mm a 2,0 mm, preferentemente de 0,2 mm a 1,2 mm, en particular de 0,3 a 0,8 mm. En este caso también la disminución de la capa de plástico contribuye a la reducción del peso total, también cuando esto sucede en una medida menor que la de la disminución de los grosores de capa de metal. No obstante, el grosor de capa de plástico debe proporcionar además propiedades adicionales, por ejemplo amortiguación de vibraciones y aislamiento. Ambas propiedades pueden compatibilizarse muy bien en el caso de grosores de capa de plástico de 0,3 mm a 0,8 mm.
- 25 Preferentemente, para la capa de plástico se usa un plástico termoplástico, por ejemplo un polietileno, una poliamida o una mezcla de los mismos, por ejemplo un compuesto de PE-PA. La capa de plástico que se compone de un plástico termoplástico de la pieza de chapa compuesta puede producirse de manera económica. Las propiedades termoplásticas del plástico pueden emplearse además de manera ventajosa en la operación de conformación de la chapa compuesta, por ejemplo en la que la chapa compuesta se conforma en estado caliente, de modo que puede conformarse más fácilmente el plástico termoplástico.
- 30 Tal como ya se expuso anteriormente, se proporciona una chapa compuesta plegada con un procedimiento de acuerdo con la invención. La chapa compuesta producida con el procedimiento de acuerdo con la invención no muestra ninguna fisura, en particular en el pliegue, en las capas de metal exteriores.
- 35 Son especialmente ventajosas formas de realización de la chapa compuesta cuando son una pieza de un automóvil, una pieza de una cubierta de motor, de una tapa del maletero, de una puerta de vehículo, de un techo de vehículo o de un suelo de automóvil. En el sector automovilístico, las chapas compuestas son especialmente ventajosas debido a su peso ligero, la escasez de vibraciones, el aislamiento térmico y las altas resistencias con un bajo peso propio.
- Además, la invención se explicará en mayor detalle por medio de ejemplos de realización en relación con el dibujo. El dibujo muestra en
- 40 las Figuras 1 a 3 en vista en corte esquemática un ejemplo de realización del procedimiento en tres instantes distintos,
- las Figuras 4 a 7 un ejemplo de realización de las etapas de procedimiento adicionales para la producción de un pliegue,
- la Figura 8 en una representación esquemática, en perspectiva, una chapa compuesta recortada y
- 45 la Figura 9 en una representación en perspectiva, la chapa compuesta recortada de la Figura 8 después de la generación de un pliegue circunferencial.
- La Figura 1 muestra en primer lugar en una representación en corte esquemática una chapa compuesta 1, que se compone de dos capas de metal exteriores 2, 3 así como una capa de plástico 4 dispuesta entre ambas capas de metal exteriores 2, 3. Las capas de metal exteriores 2, 3 pueden componerse, tal como ya se expuso, por ejemplo de acero, de una aleación de aluminio y/o de una aleación de magnesio pero también de una combinación de distintos metales. Los grosores de las capas de metal ascienden preferentemente a de 0,1 a 0,8 mm, de manera especialmente preferente de 0,2 a 0,4 mm. La capa de plástico 4, que está dispuesta entre las dos capas de metal exteriores 2, 3, puede presentar por ejemplo un grosor de 0,1 a 2,0 mm, de manera especialmente preferente de 0,3 a 0,8 mm y se compone preferentemente de un plástico termoplástico, por ejemplo poliamida y/o polietileno.
- 55 Además, en la Figura 1 puede apreciarse un troquel de rebordeado 5, un sujetador 6 así como una mordaza de

rebordeado 7. El troquel de rebordeado 5 presenta un canto de doblado 8, por debajo del que está dispuesta una ranura 9. El canto de doblado tiene un radio de rebordeado que es por ejemplo inferior a 4 mm, preferentemente inferior a 3 mm, de manera especialmente preferente inferior a 2 mm. La mordaza de rebordeado 7, que tiene un radio de entrada que es así mismo por ejemplo inferior a 4 mm, preferentemente inferior a 3 mm, está dispuesta a una distancia s desde el sujetador, de modo que se genera una hendidura de entrada o hendidura de rebordeado con una anchura s . Mediante la interacción de la mordaza de rebordeado con pequeño radio de entrada y el troquel de rebordeado con pequeño radio de rebordeado, se produce en la capa de plástico en primer lugar una acumulación de material en la zona de doblado. La anchura de la hendidura de rebordeado s corresponde al menos al grosor total t de la chapa compuesta, de modo que durante el doblado de la chapa compuesta se produce un desplazamiento de material en la chapa compuesta. De este modo se presiona la capa de metal interior 3 hacia la ranura 9 dispuesta por debajo del canto de doblado 8. Esto tiene lugar preferentemente a lo largo de todo el canto de doblado. La capa de metal exterior 3 se deforma a este respecto de modo que la chapa compuesta 1 se moldea al menos en parte en la ranura 9 del troquel de rebordeado 5. Mediante el alisado de la chapa compuesta en la zona de la ranura 9 se permite que el material de plástico, que puede ejercer una presión muy elevada sobre la capa de metal exterior 2 de la chapa compuesta 1, pueda desplazarse hacia la zona de la ranura y con ello disminuya la presión sobre la capa de metal exterior. De esta manera pueden ajustarse mediante rebordeado de manera segura para el proceso, radios de rebordeado estrechos, de manera especialmente preferente de 2 mm y menos en la chapa compuesta. En este ejemplo de realización está representada una mordaza de rebordeado 7 con un radio de entrada de 2 mm, ascendiendo el radio de rebordeado aproximadamente a 1 mm. De este modo se evitan las fisuras que aparecen normalmente durante la producción de un pliegue en las capas de metal exteriores.

Las Figuras 2 y 3 muestran, en la vista en corte esquemática, cómo se moldea la chapa compuesta 1 en el rebordeado mediante la mordaza de rebordeado 7 hacia la zona de ranura del troquel de rebordeado 5.

Mediante la interacción de menores radios de rebordeado así como radios de entrada con la ranura incorporada por debajo del canto de doblado del troquel de rebordeado y una hendidura de entrada o de rebordeado s , puede conseguirse adicionalmente una reducción de la resiliencia. El comportamiento de resiliencia reducido es ventajoso en particular para etapas de procedimiento adicionales, por ejemplo para el plegado.

Además, se ha comprobado que en el caso del uso de una hendidura de rebordeado, que corresponde al menos al grosor total t de la chapa compuesta, puede reducirse claramente el riesgo de una inmovilización durante el doblado y con ello mejorarse la seguridad del proceso del procedimiento.

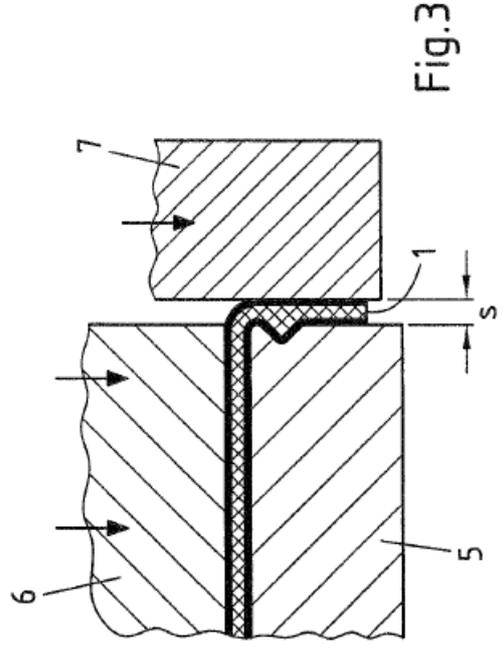
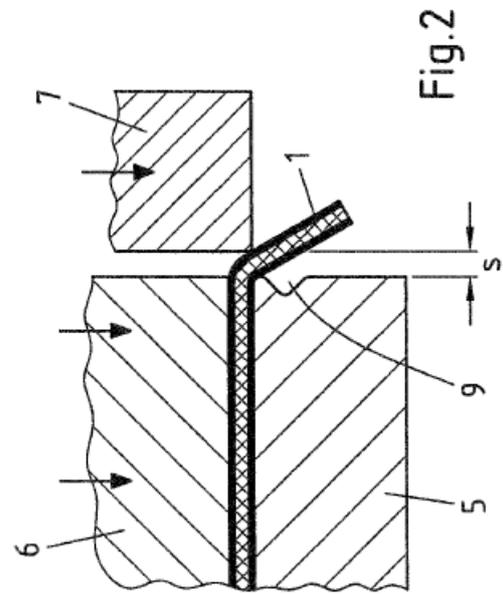
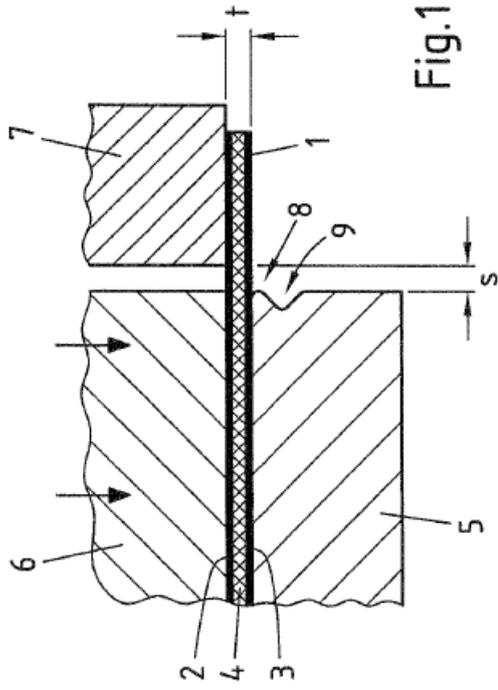
Si, de acuerdo con otro ejemplo de realización, después del rebordeado de la chapa compuesta 1, debe producirse un pliegue, esto puede suceder por ejemplo tal como está representado en la Figura 4 a la Figura 7. La chapa compuesta rebordeada 1 se dispone para ello por ejemplo en un dispositivo siguiente sobre un estante 11 y se fija con un sujetador 10. A continuación se curva adicionalmente el canto a través de un troquel de plegado previo 12 la pieza que sobresale en un ángulo de 90° desde el resto de la chapa compuesta, por ejemplo hasta un ángulo de aproximadamente 135° , tal como está representado por ejemplo en la Figura 5. Para ello se usa un troquel sencillo, biselado que, al bajar, curva adicionalmente el canto rebordeado hasta 90° . En la Figura 6 está representado ahora que un troquel adicional 13, que está previsto ahora para generar el pliegue, se usa para plegar de forma acabada el canto plegado previamente de la chapa compuesta 1. Esto está representado en la Figura 7. En las Figuras 4 a 7 puede apreciarse claramente que se mantiene la abolladura de la chapa compuesta en el lado interior del canto de doblado hasta la generación del pliegue definitivo. El material presente en la abolladura permite que desde el interior de la chapa compuesta, debido al doblado, pueda reducirse la presión sobre las capas de metal exteriores 2 de la chapa compuesta y también puedan evitarse fisuras durante el plegado de la chapa compuesta.

En la Figura 8 está representada ahora una chapa compuesta que está recortada en sus esquinas 14 de tal manera que en una etapa de procedimiento, la chapa compuesta 1 puede rebordearse a lo largo del canto de doblado 15 circunferencialmente, por ejemplo plegarse previamente y plegarse de forma acabada.

El resultado del proceso de plegado está representado en la Figura 9. La chapa compuesta 1 presenta, tal como puede apreciarse en la Figura 9, cantos claramente redondeados y puede emplearse por ejemplo como techo, suelo, puerta, puerta del maletero de automóviles o cubiertas de motor o piezas de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para doblar al menos un canto de una chapa compuesta (1), que presenta al menos dos capas de metal exteriores (2, 3) y una capa de plástico interior (4), en el que el canto de la chapa compuesta (1) se rebordea en una primera etapa y se dobla de forma acabada en al menos una etapa de procedimiento adicional, usándose en el rebordado del canto un troquel de rebordado (5), un sujetador (6) y una mordaza de rebordado (7), presentando el troquel de rebordado (5) una ranura (9) que discurre en dirección de doblado por debajo del canto de doblado (8) del troquel de rebordado (5), **caracterizado porque** en el rebordado se produce un desplazamiento de material hacia la ranura (9) presente por debajo del canto de doblado (8) y una abolladura de la chapa compuesta y
- 5 se pliega la chapa compuesta, manteniéndose la abolladura de la chapa compuesta en el lado interior del canto de doblado hasta la generación del pliegue definitivo.
- 10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la hendidura de entrada o de rebordado (s) entre el troquel de rebordado (5) y la mordaza de rebordado (7) corresponde al menos al grosor total de la chapa compuesta (1) o es mayor que el grosor total de la chapa compuesta (1).
- 15
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la chapa compuesta (1) se rebordea en ángulo recto y a continuación se dobla adicionalmente.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la chapa compuesta rebordada (1) se pliega previamente en una etapa de procedimiento adicional y a continuación se pliega de forma acabada.
- 20
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la chapa compuesta se recorta en las esquinas antes del rebordado y la chapa compuesta recortada se rebordea, se pliega previamente y se pliega de forma acabada circunferencialmente.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las capas de metal exteriores (2, 3) se componen de acero, de una aleación de aluminio y/o de una aleación de magnesio.
- 25
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los grosores de las capas de metal exteriores (2, 3) asciende a de 0,1 mm a 0,8 mm.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la capa de plástico (4) presenta un grosor de 0,1 mm a 2,0 mm.
- 30
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la capa de plástico (4) se compone de un plástico termoplástico.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la chapa compuesta (1) se dobla para formar una pieza de un automóvil, una pieza de una cubierta de motor, de una tapa del maletero, de una puerta de vehículo, de un techo de vehículo o de un suelo de vehículo.



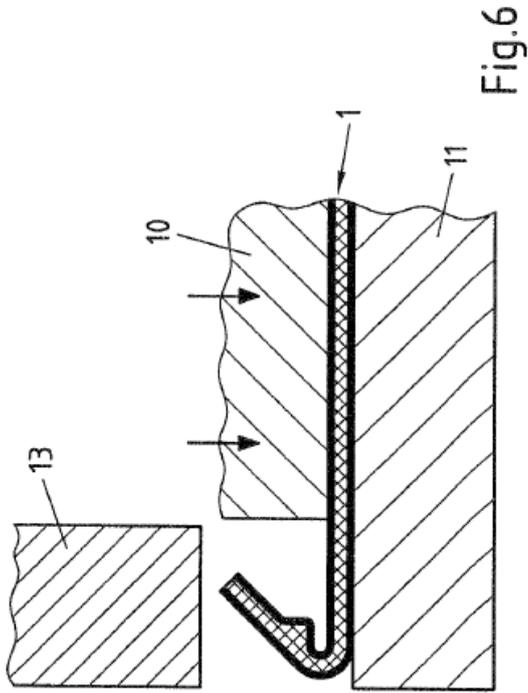


Fig. 6

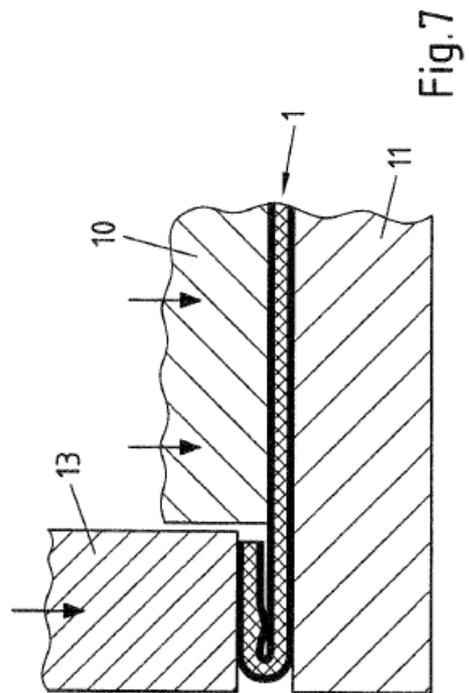


Fig. 7

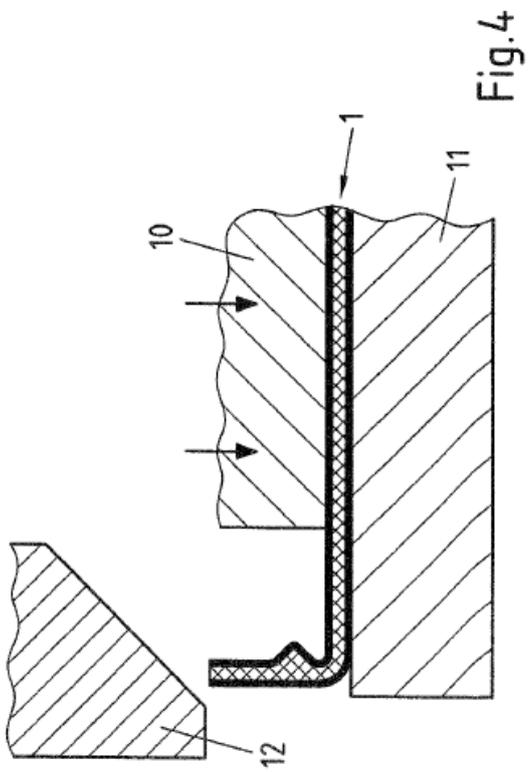


Fig. 4

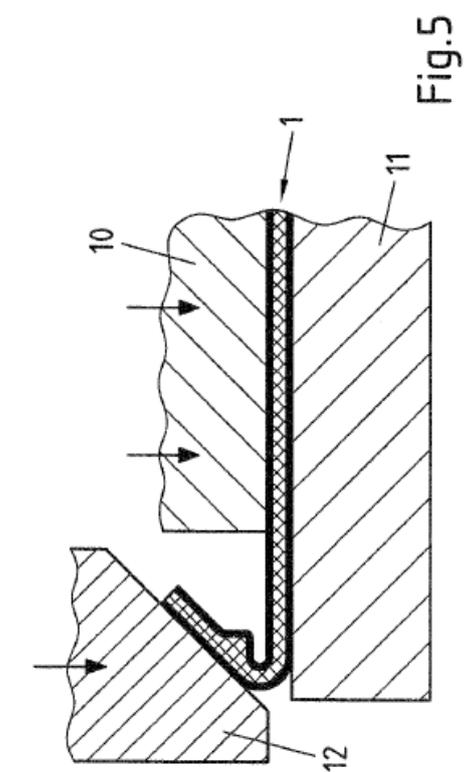


Fig. 5

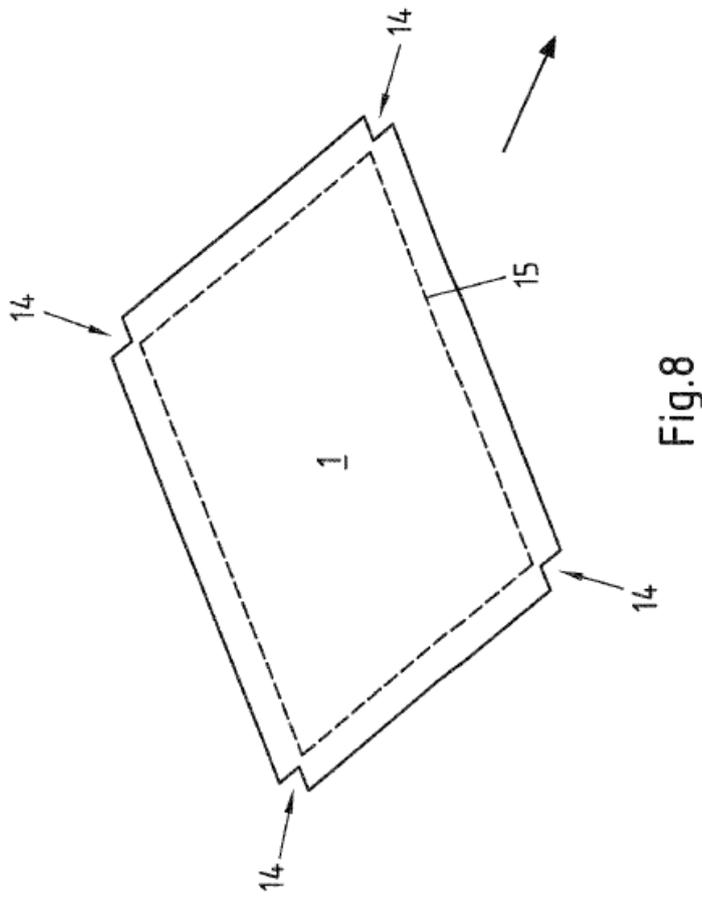


Fig. 8

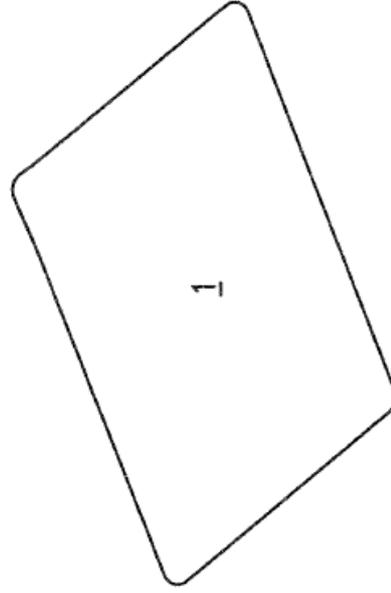


Fig. 9