

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 040**

51 Int. Cl.:

B32B 7/06 (2006.01)

B32B 7/12 (2006.01)

B32B 15/00 (2006.01)

F16B 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09290884 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2327541**

54 Título: **Cuña separadora y procedimiento de fabricación de dicha cuña separadora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2014

73 Titular/es:

GASTEL, DANIEL ANDRÉ (100.0%)
22, Rue Claude Debussy, Domaine de la Bataille
78370 Plaisir les Gatines, FR

72 Inventor/es:

GASTEL, DANIEL ANDRÉ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 478 040 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

Cuña separadora y procedimiento de fabricación de dicha cuña separadora

La invención se refiere en general a las cuñas separadoras.

5 De manera más precisa, la invención se refiere, de acuerdo con un primer aspecto, a un producto estratificado que presenta un espesor regulable mediante descamación, comprendiendo este producto un apilamiento de chapas, presentando cada una una resistencia intrínseca al desgarro, y que se adhieren entre sí mediante una fuerza de unión más débil que la resistencia de las chapas al desgarro, con el resultado de que cada chapa se puede separar del apilamiento sin que se desgarre.

10 Productos de este tipo se muestran en la patente de invención FR 2831095B1, y se utilizan en particular como cuñas de ajuste para montajes mecánicos. Estos montajes mecánicos presentan por lo general holguras importantes en determinados puntos, que son el resultado de la combinación de las tolerancias de fabricación. Estas holguras se compensan insertando unas cuñas.

15 El documento EP 0667233 da a conocer un producto compuesto desprendible y su aplicación a la fabricación de cuñas desprendibles. Unas láminas desprendibles se adhieren entre sí mediante una película de material ligante que permite la separación.

El documento US 2008/0081141 da a conocer un producto compuesto por una pila de chapas alternadas con unas capas de material adhesivo. Cada chapa tiene una resistencia intrínseca al desgarro y cada capa conecta dos chapas adyacentes con una fuerza de unión inferior a la resistencia de las chapas al desgarro de tal modo que se puede separar las chapas de la pila sin que se desgarren.

20 El espesor de estas cuñas se ajusta retirando las chapas delanteras o traseras una a una, hasta que se consigue el espesor buscado.

25 Estas cuñas se utilizan en particular en las industrias en las que no se puede tolerar ninguna pérdida de cuña en el montaje mecánico, por razones de seguridad o de garantía de la calidad. Es el caso, por ejemplo, de los postes de enganche de motores de aviones en la industria aeronáutica. Para reabsorber la holgura entre dos piezas se inserta una cuña entre estas antes de apretarlas. Cuando las piezas que hay que calzar tienen superficies enfrentadas entre sí que no son horizontales, resulta útil mantener colocada la cuña hasta el apriete en el caso de montaje o hasta después del aflojamiento en caso de desmontaje.

30 En la aeronáutica se conocen unos medios para retener una cuña hasta el montaje final. Por ejemplo, el documento WO 2007/068949 enseña a aplicar una tira adhesiva sobre la cuña separadora que se retira a continuación. Esta solución es adecuada para los carenados de alas de avión. Sin embargo, en otras partes del avión, el sobreespesor de la tira adhesiva o su resistencia a la temperatura no resultan adecuados. Para retirar la cinta adhesiva, es necesario retirar la cuña y existe entonces un intervalo de tiempo en el cual la cuña corre el riesgo de caerse antes del apriete definitivo de las piezas.

35 En otros ámbitos tecnológicos como la construcción, el documento EP 0362749 da a conocer una cuña retenida en la vertical a partir del punto superior de un bastidor de ventana mediante una fijación angular realizada de una sola pieza con la cuña. Este tipo de realización resulta adecuado en el sector de la construcción en el que se encuentran esencialmente dos tipos de superficies, las superficies verticales y las superficies horizontales. No es adecuado en el campo de la mecánica de precisión en el que se puede encontrar un amplio abanico de superficies oblicuas entre la horizontal y la vertical. El material de la cuña de la técnica anterior es adecuado para experimentar una deformación plástica con el plegado de tal modo que realiza la fijación angular, pero resulta más apropiado un material estratificado para unas tolerancias de ajuste más precisas. Desgraciadamente, los materiales estratificados plantean el problema de la resistencia al plegado que conduce a una rotura si se sobrepasan los límites elásticos ya que, por lo general, el mantenimiento de las chapas entre sí no permite entrar en el campo de las deformaciones plásticas.

45 Para resolver los problemas planteados en el estado anterior de la técnica, la invención tiene por objeto una cuña separadora que comprende una pluralidad de chapas de metal separadas una de otra por una película de resina que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta:

- un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano;
- una componente perpendicular a dicho plano, inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo; y
- 50 - al menos una componente en dicho plano, inferior a un segundo valor máximo que permite deslizar las chapas unas sobre otras cuando se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento superior a dicho segundo valor máximo,

comprendiendo dicha cuña al menos un extremo que sale del plano en forma de una lengüeta de agarre.

De preferencia, dicha resina está en un estado final de polimerización.

De manera particular, la película de resina comprende un espesor infinitesimal.

De acuerdo con diferentes formas de realización posibles, la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoendurecibles o a la familia de las resinas termoplásticas.

La invención también tiene por objeto un procedimiento de uso de cuña separadora para calzar una segunda pieza que comprende una segunda superficie no horizontal sobre una primera pieza que comprende una primera superficie no horizontal, que comprende unas etapas que consisten en:

- coger un cuña separadora que comprende una pluralidad de chapas de metal separadas una de otra por una película de resina que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano y una componente perpendicular a dicho plano inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo, comprendiendo además dicha cuña separadora al menos un extremo que sale del plano en forma de una lengüeta de agarre;
- arrancar de forma sucesiva una o varias chapas sobre una cara hasta que se obtiene un espesor de cuña que es adecuado para el ajuste;
- colocar la cuña separadora sobre la primera superficie de tal forma que la lengüeta sujete a la cuña separadora sobre la primera pieza;
- aproximar la segunda pieza a la primera pieza contra el separador.

La invención también tiene por objeto un procedimiento de fabricación de una cuña separadora, que comprende unas etapas en las que:

- se prepara una solución líquida que comprende una resina no polimerizada y disolvente en gran cantidad;
- se recubren varias chapas de metal con dicha solución líquida de tal modo que se forma una película de resina sobre al menos una cara de la chapa;
- se apilan las chapas de metal de tal modo que quedan separadas las unas de las otras por dicha película de resina; y
- se lleva la resina a un estado de polimerización que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano, una componente perpendicular a dicho plano, inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo, y al menos una componente en dicho plano, inferior a un segundo valor máximo que permite que las chapas se deslicen unas sobre otras cuando se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento superior a dicho segundo valor máximo,

El procedimiento de fabricación comprende, después de obtener dicha fuerza de cohesión entre chapas, una etapa en la cual se retiene al menos un extremo de dicha cuña dentro de una herramienta sin apretarlo y se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento que hace que las chapas se deslicen unas sobre otras de tal modo que dicho extremo sale del plano en forma de una lengüeta de agarre.

De manera particular, para aplicar a la cuña dicha fuerza de cizallamiento, se ejerce una fuerza de flexión sobre una parte de dicha cuña diferente a dicho extremo.

De preferencia, dicho estado de polimerización de la resina es un estado final de polimerización.

De manera particular, para preparar dicha solución líquida se añade disolvente en una proporción superior al 20 % de la solución de tal modo que se dispersa la resina para obtener un espesor infinitesimal de la película de resina.

De manera más particular, para preparar dicha solución líquida se añade disolvente en una proporción inferior o igual al 40 % de la solución.

En una forma preferente de realización, la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoendurecibles.

De manera más particular, para polimerizar la resina se lleva la cuña a una temperatura comprendida entre 170 °C y 180 °C.

En una forma alternativa de realización, la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoplásticas.

Se mostrarán otras características y ventajas de la invención con más claridad en la descripción que se hace a continuación, a título indicativo y en modo alguno limitativo, en referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un producto estratificado de acuerdo con la invención;
- las figuras 2 a 4 son unas vistas en perspectiva de diferentes formas de realización posibles de cuñas separadoras que utilizan el producto estratificado de acuerdo con la invención;
- la figura 5 muestra un ejemplo de uso de una cuña de acuerdo con la invención;
- las figuras 6 y 7 muestran una etapa de plegado de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.

En referencia a la figura 1, una cuña separadora 20 comprende una pluralidad de chapas 1, 2, 3, 4, 5, 6. En este

caso solo se representan seis chapas a título meramente ilustrativo, pero se sobreentiende que la cantidad de chapas superpuestas es por lo general ampliamente superior a seis. Las chapas son de metal, como el acero, de preferencia inoxidable, o el aluminio, seleccionados por su gran resistencia a la compresión de cara a garantizar un espesor constante de chapa, por su gran resistencia a la tracción de cara a garantizar una alta resistencia al desgarro y por su compatibilidad con los otros materiales de construcción del aparato en el cual se requiere el uso de la cuña separadora.

Se recuerda también que las chapas se recubren con una resina cuya polimerización final, al mantener a las chapas apretadas unas contra las otras, permite procurar al menos dos efectos técnicos principales. Un primer efecto es que mantiene a las chapas unidas entre sí con una fuerza de adherencia lo suficientemente grande como para garantizar una cohesión suficiente del producto estratificado y lo suficientemente baja como para permitir un arranque voluntario de chapas una a una sin que se desgarren, dicho de otro modo una sujeción o un arranque de cada chapa en su totalidad. Un segundo efecto es que ofrece una cierta resistencia al cizallamiento entre chapas. Esta resistencia al cizallamiento, al oponerse al deslizamiento de las chapas unas sobre las otras, en combinación con las cualidades de resistencia a la tracción del metal, se opone a la flexión (*bending* en inglés) del producto estratificado de cara a garantizar una regularidad superficial perfecta.

El primer efecto técnico es primordial en las aplicaciones de ajuste de alta precisión ya que el arranque de cada chapa garantiza una reducción del espesor igual al espesor de una chapa. Al dar un número inicial de chapas un espesor inicial conocido, un número final de chapas da un espesor final que se puede determinar con precisión.

El segundo efecto técnico es tan fundamental como el primero ya que establece claramente que un defecto de regularidad superficial provocaría unas separaciones entre las partes superiores de las curvas que irían más allá del espesor obtenido por acumulación de los espesores de las chapas.

Sin embargo, el mantenimiento rígido de una cara de la cuña separadora en un plano, indispensable para el ajuste de piezas con superficies de contacto planas, tiene como contrapartida que no permite un plegado por deformación plástica de cara a crear una lengüeta de agarre. Cuando se separa la chapa 1 de la cara delantera, resulta posible plegar de forma individual la parte separada de esta chapa puesto que ya no le impide el deslizamiento otra chapa. Sin embargo, el plegado obtenido de una única chapa tras la separación de la cuña no permite una función de agarre como lo permitiría una deformación plástica del conjunto de la cuña. La invención tiene como objetivo obtener un plegado comparable al que se puede obtener con una cuña separadora realizada en acero como es, por ejemplo, el caso de las cuñas compuestas por láminas macizas de acero inoxidable de tipo AISI 304 que se utilizan para calzar piezas de acero.

Se explica a continuación un procedimiento de fabricación de una cuña separadora 20 para calzar una segunda pieza 32 que comprende una segunda superficie 18 no horizontal sobre una primera pieza 31 que comprende una primera superficie 17 no horizontal, tal como se representa en la figura 5.

En una primera etapa se prepara una solución líquida que comprende una resina no polimerizada a la cual se añade disolvente en gran cantidad. Las cantidades de disolvente que se añaden habitualmente varían por lo general entre el 15 y el 20 % para facilitar el recubrimiento de las chapas mediante unos rodillos entintadores como en una máquina *offset*, mediante pulverización o mediante inmersión en un baño. El exceso se produce en cuanto se añade disolvente en una proporción superior al 20 % de la solución teniendo como efecto que se disperse la resina. Para obtener una dispersión más constante de la resina se puede llegar hasta un 40 % sin alterar la polimerización de la resina que se realizará a continuación. También se puede sobrepasar ligeramente el valor máximo para tener en cuenta la evaporación del disolvente antes de las etapas siguientes, en particular antes de la etapa de polimerización. El tipo de disolvente está adaptado a la resina. La acetona resulta ser un disolvente muy eficaz, en particular para una resina que pertenece a la familia de las termoendurecibles como de manera más particular las resinas epoxi. Para resolver el carácter molesto de los vapores de acetona, se pueden utilizar otros disolventes o trabajar bajo una campana extractora. Para las resinas que pertenecen a la familia de las termoplásticas, se puede utilizar disolventes adaptados tal como recomiendan los proveedores de resina.

En una segunda etapa, se recubren varias chapas 1, 2, 3, 4, 5 de metal con la solución líquida obtenida en la etapa anterior de tal modo que se forma una película de resina sobre al menos una cara de chapa, por ejemplo mediante un rodillo entintador o sobre las dos caras mediante inmersión. Como se ha indicado más arriba, varios tipos de metal resultan adecuados según el uso esperado, en particular entre los aceros inoxidables por su gran resistencia al paso del tiempo y su excelente calidad de superficie que se precisará lo más lisa posible. La gran dispersión de resina en la solución rica en disolvente permite obtener un espesor infinitesimal de película de resina sobre las chapas, pudiendo reducirse a la escala molecular de los monómeros u oligómeros que componen la resina, justo lo suficiente para permitir una polimerización posterior.

En una tercera etapa, se apilan las chapas 1, 2, 3, 4, 5 a las cuales se superpone eventualmente una última chapa 6 no recubierta sobre una cara libre recubierta de la chapa 5. Las referencias 1 a 6 son en este caso meramente ilustrativas. El número de chapas de metal es por lo general muy superior a seis de tal modo que se obtiene una cuña separadora que va de 1 a 2 mm o más. De este modo, las chapas están separadas una de otra por una película de resina 21, 22, 23, 24, 25. Las chapas se presionan a continuación unas contra otras, favoreciendo una

evacuación de un eventual excedente residual de la solución líquida de tal modo que las caras enfrentadas de dos chapas metálicas sucesivas están muy cerca una de otra.

5 En una tercera etapa se lleva la resina a un estado de polimerización que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano. Este módulo puede en algunos casos obtenerse con un estado de polimerización parcial. Un estado de polimerización total, al aumentar la fuerza de cohesión, refuerza la rigidez planar de la cuña.

10 El grado de polimerización se selecciona para obtener una componente de la fuerza de cohesión que es perpendicular al plano, inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo. El reducido espesor de la película de resina permite forzar el grado de polimerización hasta un estado de polimerización total manteniendo la componente perpendicular en el primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo. La ventaja del estado de polimerización total o final es que es estable y de este modo conserva sus propiedades a lo largo del tiempo.

15 El grado de polimerización también se selecciona para obtener una componente de la fuerza de cohesión que está en el plano, inferior a un segundo valor máximo que permite que las chapas se deslicen unas sobre otras cuando se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento superior al segundo valor máximo. El deslizamiento buscado es el que se asemeja a una deformación plástica en un medio continuo sometido a un esfuerzo de cizalla, es decir fuera de la gama elástica. Una polimerización incompleta favorece obviamente el deslizamiento, pero también conviene que no se produzca ningún deslizamiento para un esfuerzo de cizalla que no se asemeje a una tensión de deformación plástica ya que es preciso que la cuña conserve una cierta rigidez. La película de resina es lo suficientemente fina como para permitir un deslizamiento de chapa en la interfaz de la película de resina con la chapa metálica sin que se rompa la película de resina, incluso en el estado totalmente polimerizado que es favorable para la estabilidad de las propiedades de la cuña.

25 Es por ello por lo que se prefiere un estado final de polimerización en el cual la polimerización total de la resina ofrece unas buenas cualidades de estabilidad. Para polimerizar por completo la resina cuando es del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoendurecibles, se lleva la cuña, o de manera más general el producto estratificado obtenido en las etapas anteriores, a una temperatura comprendida entre 170 °C y 180° C. El tiempo de mantenimiento de la temperatura varía de 1 a 7 horas según el tipo de resina utilizada.

30 Una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoplásticas permite eventualmente volver a una gama plástica favorable para un deslizamiento controlado por calentamiento tras la polimerización total.

En una cuarta etapa, después de obtener la fuerza de cohesión entre chapas con los valores deseados, se aplica al producto estratificado 200 obtenido al final de la etapa anterior un esfuerzo de cizalla que hace que las chapas se deslicen unas sobre otras de tal modo que salga del plano un extremo 43 en forma de una lengüeta de agarre 13. En las figuras 6 y 7 se ilustra una forma de aplicación de la cuarta etapa.

35 En referencia a la figura 7, se retiene un extremo 43 del producto estratificado 200 entre dos bloques 41, 42 de una herramienta sin apretarlo de tal modo que permite un deslizamiento de las chapas unas sobre otras sin que se rompan como se obtendría mediante el plegado por deformación plástica en un medio continuo uniforme.

40 En referencia a la figura 8, para aplicar el esfuerzo de cizalla se ejerce una fuerza de flexión sobre una parte de la cuña diferente de dicho extremo, en este caso por ejemplo sobre un extremo del producto estratificado 200 que se convierte entonces en una cuña 20 que comprende una lengüeta de agarre 13, quedando retenido el extremo 43 por el bloque 41. El plegado se realiza con un radio de curvatura comprendido entre 1,3 y 1,5 mm. Se ha comprobado que estos valores de radio de curvatura dan unas buenas características de agarre sin que se produzca rotura ni recuperación elástica.

45 El procedimiento que se acaba de explicar permite obtener unas cuñas separadoras de múltiples formas como, por ejemplo, la cuña 30 que se ilustra en la figura 2 con una segunda lengüeta de agarre 14 plegada en el mismo sentido que la lengüeta 13, la cuña 40 que se ilustra en la figura 3 con una segunda lengüeta de agarre 15 plegada en el mismo sentido que la lengüeta 13 y a la cual se aproxima, o la cuña 50 que se ilustra en la figura 4 con una segunda lengüeta 16 plegada en el sentido contrario al de la lengüeta 13.

50 Se explica a continuación un uso de la cuña 20 en un procedimiento de ajuste de una pieza 32 que comprende una superficie 18 no horizontal sobre una pieza 31 que comprende a su vez una superficie 17 no horizontal.

Se coge la cuña separadora 20, 30, 40, 50 que convenga en función del uso esperado con la lengüeta 13 que sale del plano en el extremo de la cara delantera. La lengüeta 13 tiene un espesor que corresponde al número de chapas 1, 2, 3,... de la cuña. De este modo, la lengüeta 13 reproduce todo el espesor de una cuña 20, 30, 40, 50 estándar.

55 Se arranca de forma sucesiva una o varias chapas 6, 5, 4, 3 sobre una cara 9, hasta que se obtiene un espesor de cuña que resulta adecuado para el ajuste.

ES 2 478 040 T3

5 En referencia a la figura 5, se coloca la cuña separadora 20 sobre la superficie 17 de la pieza 31 de tal modo que la lengüeta 13 sujete a la cuña separadora 20 sobre la primera pieza 31, en este caso mediante agarre sobre la cara superior de la pieza 31. La pérdida de la cuña dentro de la estructura mecánica que hay que montar sería muy engorrosa, en particular cuando la estructura mecánica comprende un poste de enganche de motor en un ala de avión. La lengüeta de agarre evita que la cuña 20, 30, 40, 50, se deslice a lo largo de la superficie 17 y caiga al fondo de la estructura mecánica.

A continuación se aproxima la pieza 32 a la primera pieza 31 contra la cuña separadora 20, 30, 40, 50.

REIVINDICACIONES

1. Cuña separadora (20, 30, 40) que comprende una pluralidad de chapas (1, 2, 3, 4, 5) de metal separadas una de otra por una película (21, 22, 23, 24, 25) de resina que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta:

- 5 - un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano;
- una componente perpendicular a dicho plano, inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo; y
- al menos una componente en dicho plano, inferior a un segundo valor máximo que permite que las chapas se deslicen unas sobre otras cuando se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento superior a dicho segundo valor

10 **caracterizada porque** comprende al menos un extremo que sale del plano en forma de una lengüeta de agarre (13, 14, 15).

2. Cuña separadora de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha resina está en un estado final de polimerización.

15 3. Cuña separadora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la película de resina comprende un espesor infinitesimal.

4. Cuña separadora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoendurecibles.

20 5. Cuña separadora de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoplásticas.

6. Procedimiento de ajuste de una segunda pieza (32) que comprende una segunda superficie (18) no horizontal sobre una primera pieza (31) que comprende una primera superficie (17) no horizontal, que comprende unas etapas que consisten en:

- 25 - coger un cuña separadora (20, 30, 40) que comprende una pluralidad de chapas (1, 2, 3, 4, 5, 6) de metal separadas una de otra por una película de resina que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano y una componente perpendicular a dicho plano inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo, comprendiendo
- 30 además dicha cuña separadora al menos un extremo que sale del plano en forma de una lengüeta de agarre (13);
- arrancar de forma sucesiva una o varias chapas (6, 5, 4) sobre una cara (9) hasta que se obtiene un espesor de cuña que es adecuado para el ajuste;
- colocar la cuña separadora (20, 30, 40) sobre la primera superficie (17) de tal modo que la lengüeta (13) mantenga a la cuña separadora (20) sobre la primera pieza (31);
- 35 - aproximar la segunda pieza (32) a la primera pieza (31) contra la cuña separadora (20).

7. Procedimiento de fabricación de una cuña separadora (20, 30, 40), que comprende unas etapas en las que:

- 40 - se prepara una solución líquida que comprende una resina no polimerizada y disolvente en gran cantidad;
- se recubren varias chapas (1, 2, 3, 4, 5) de metal con dicha solución líquida de tal modo que se forma una película de resina sobre al menos una cara de chapa;
- se apilan las chapas (1, 2, 3, 4, 5) de metal de tal modo que quedan separadas las unas de las otras por dicha película de resina; y
- se lleva la resina a un estado de polimerización que confiere a la cuña una fuerza de cohesión entre chapas que presenta un módulo que es superior a un valor mínimo de mantenimiento de la cuña rígida en un plano, una
- 45 componente perpendicular a dicho plano, inferior a un primer valor máximo que permite descamar una de las chapas a la cual se aplica una fuerza de separación superior a dicho primer valor máximo, y al menos una
- componente en dicho plano, inferior a un segundo valor máximo que permite que las chapas se deslicen unas sobre otras cuando se aplica a la cuña una fuerza de cizallamiento superior a dicho segundo valor máximo,

50 **caracterizado porque** el procedimiento comprende después de obtener dicha fuerza de cohesión entre chapas, una etapa en la cual se retiene al menos un extremo (43) de dicha cuña dentro de una herramienta (41, 42) sin apretarlo y se aplica a la cuña (20, 30, 40) una fuerza de cizallamiento que hace que las chapas se deslicen unas sobre las otras de tal modo que dicho extremo sale del plano en forma de una lengüeta de agarre (13).

8. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque**, para aplicar a la cuña (20, 30, 40) dicha fuerza de cizallamiento, se ejerce una fuerza de flexión sobre una parte de dicha cuña diferente a dicho extremo.

55

9. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 8, **caracterizado porque** dicho estado de polimerización de la resina es un estado final de polimerización.
10. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque**, para preparar dicha solución líquida, se añade disolvente en una proporción superior al 20 % de la solución de tal modo que se dispersa la resina para obtener un espesor infinitesimal de la película de resina.
- 5
11. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque**, para preparar dicha solución líquida, se añade disolvente en una proporción inferior o igual al 40 % de la solución.
12. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoendurecibles.
- 10
13. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque**, para polimerizar la resina se lleva la cuña a una temperatura comprendida entre 170 °C y 180 °C.
14. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** la resina es una resina del tipo que pertenece a la familia de las resinas termoplásticas.

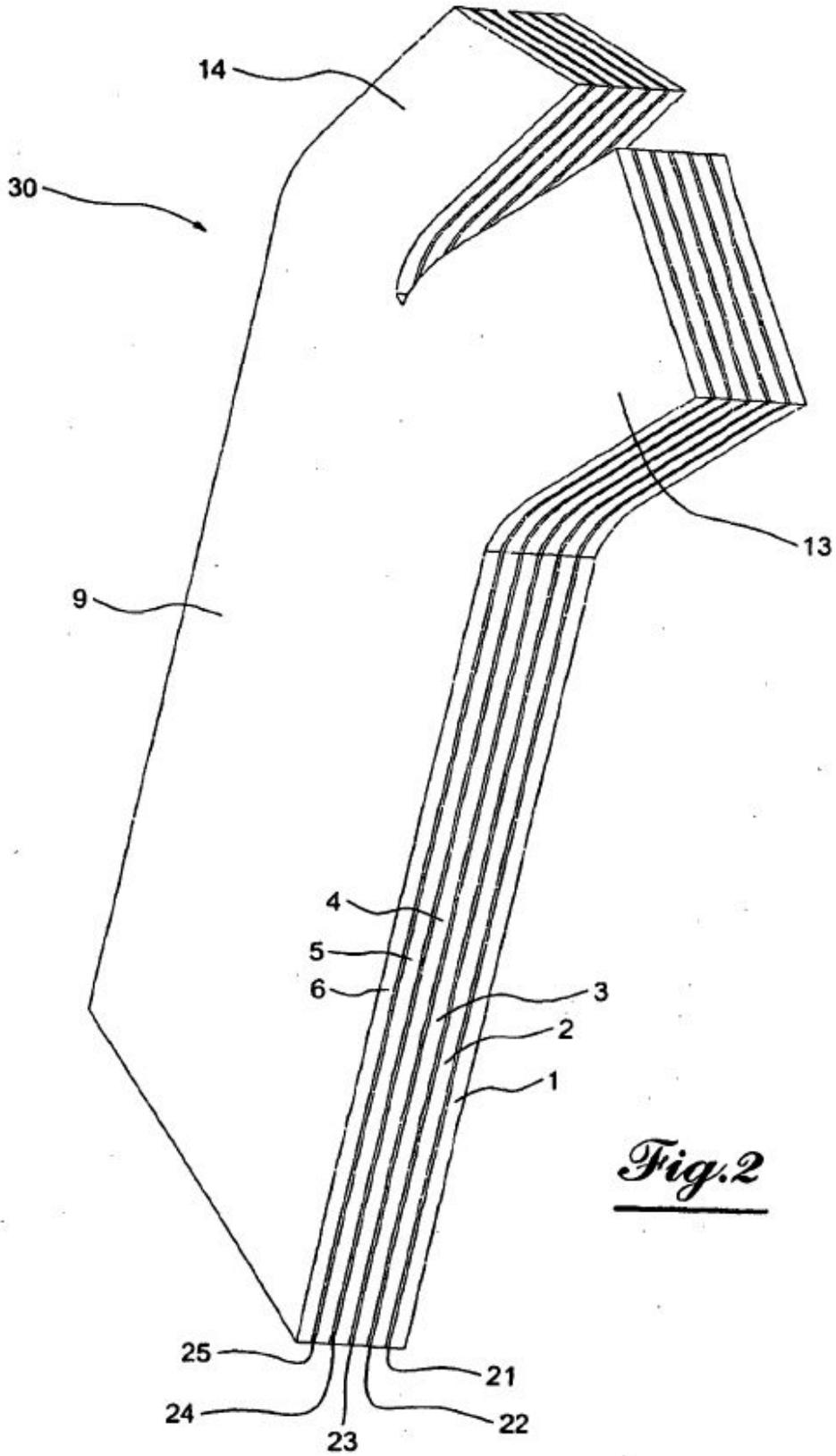
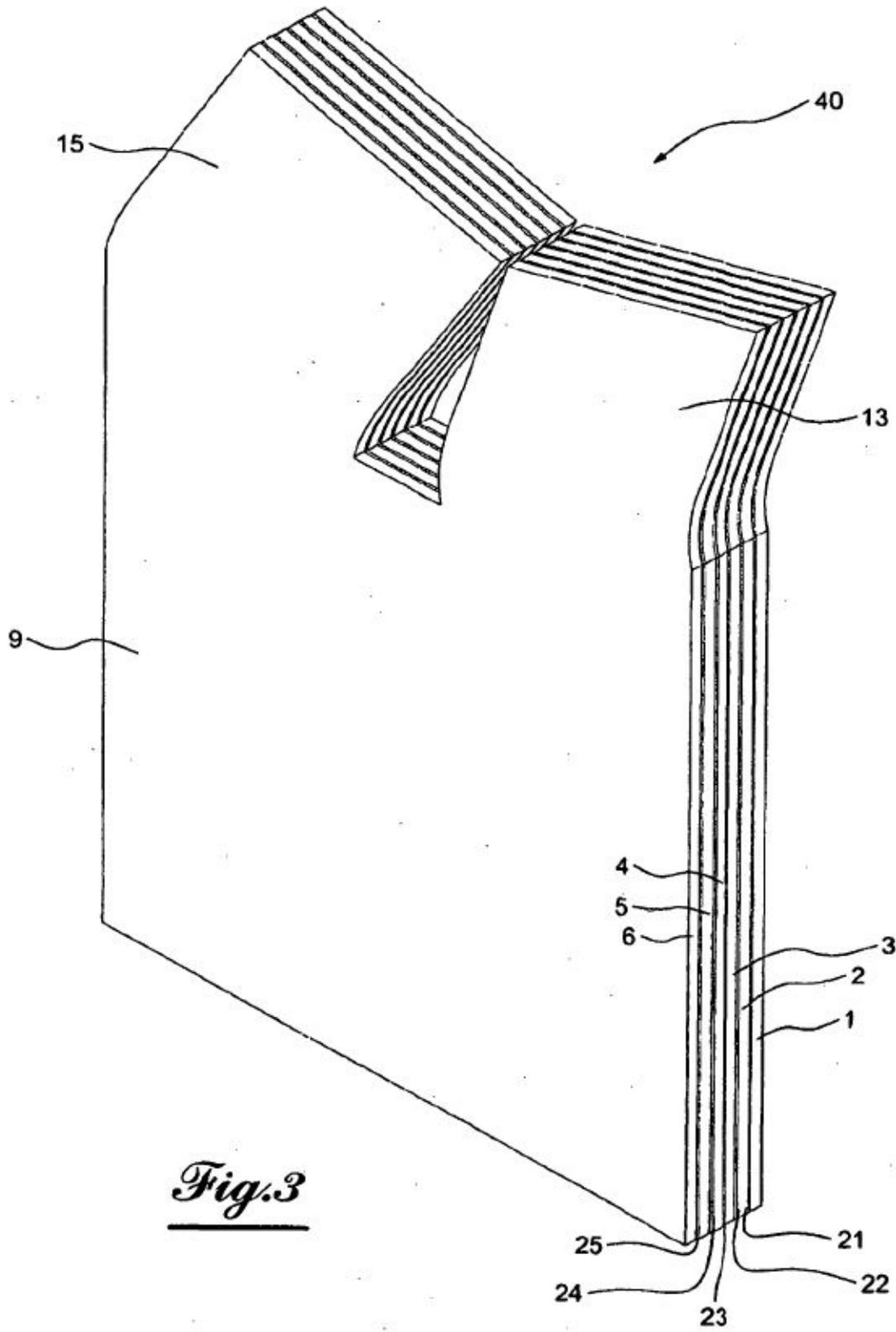
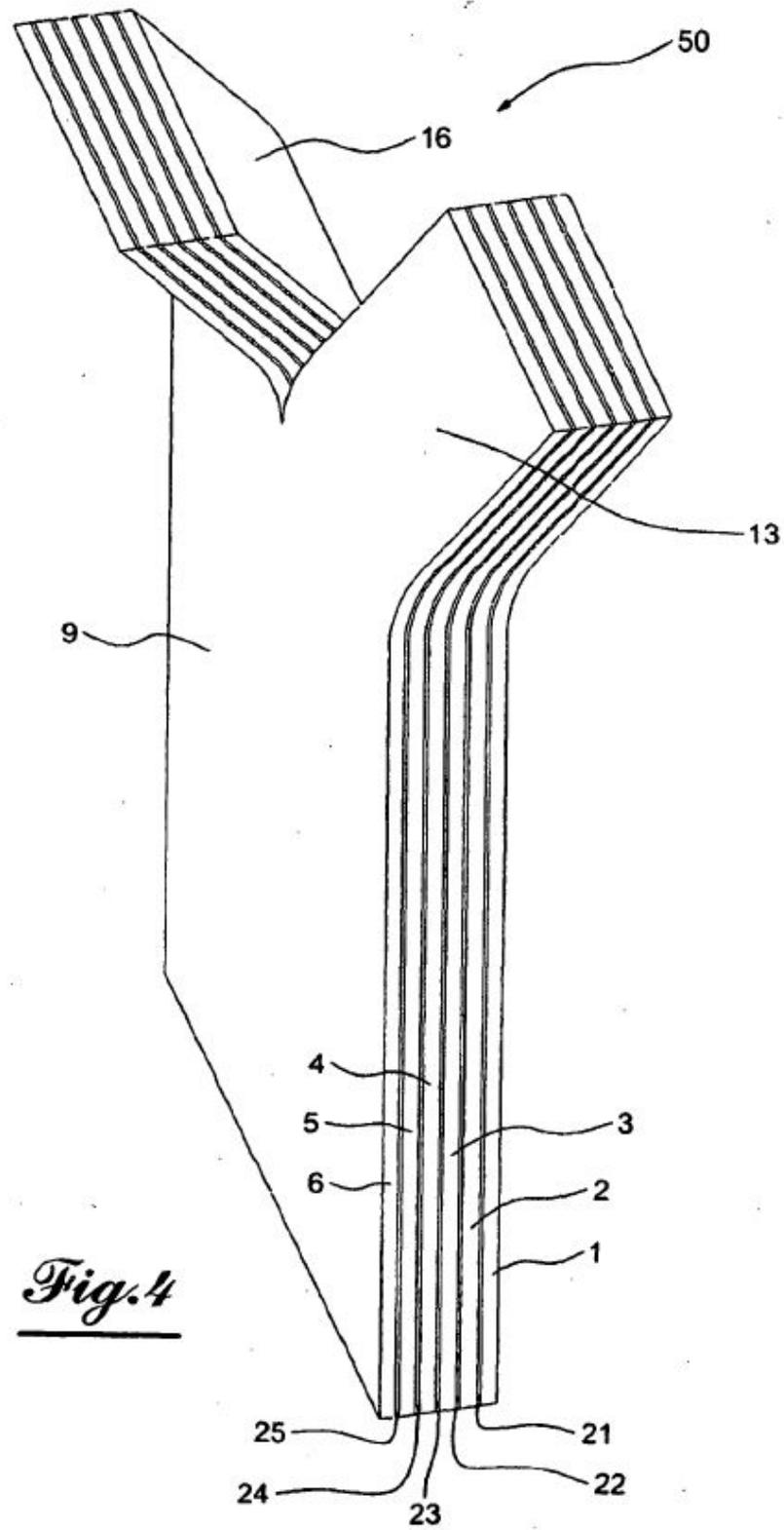


Fig.2





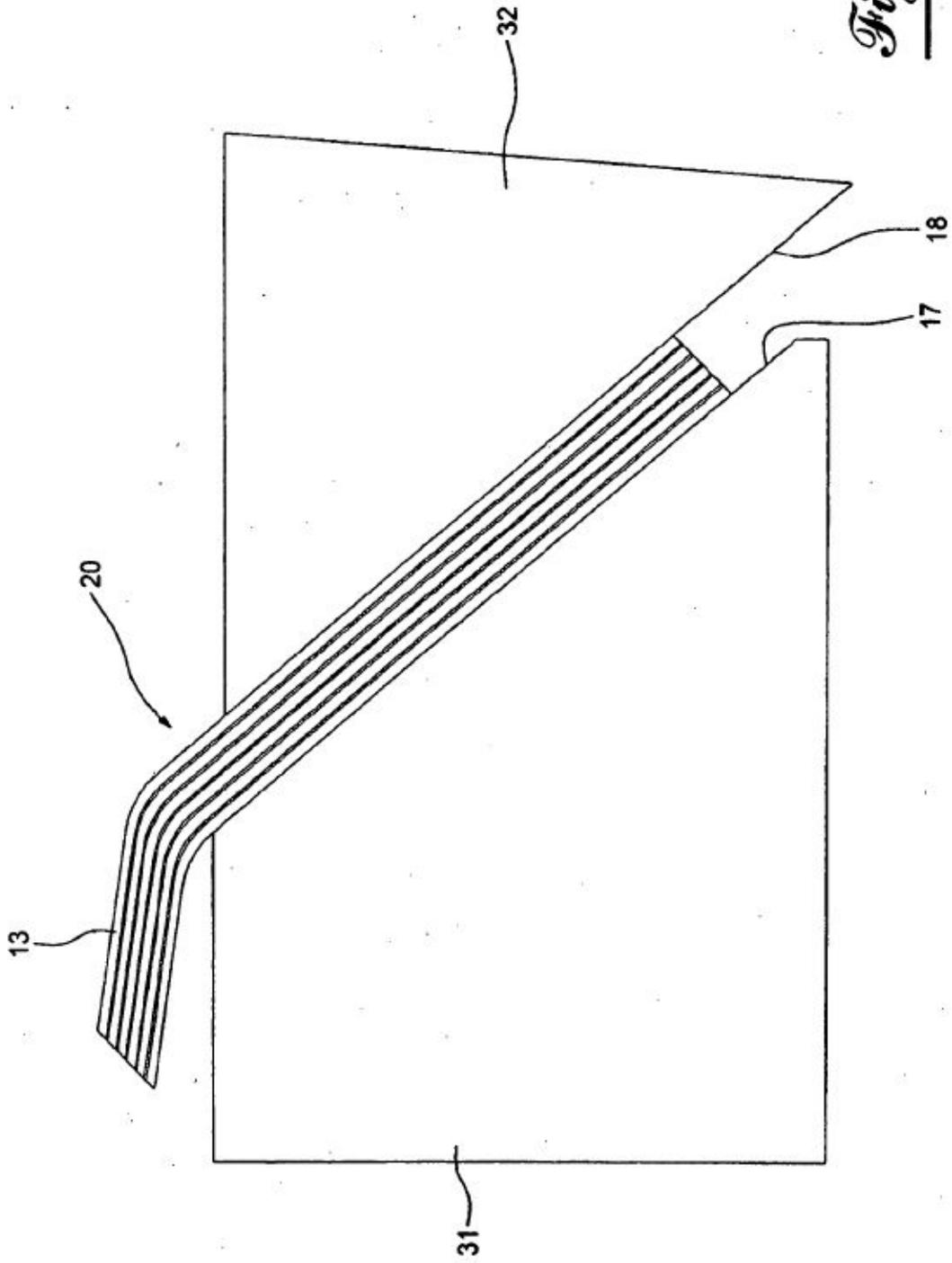


Fig. 5

