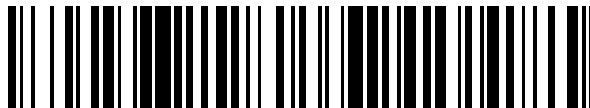


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 403**

51 Int. Cl.:

H02K 15/02 (2006.01)

C08G 59/40 (2006.01)

H01F 3/02 (2006.01)

H01F 41/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2013 PCT/EP2013/000742**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135378**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2013 E 13715127 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2826136**

54 Título: **Paquete de láminas y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

14.03.2012 DE 102012005795

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

21.07.2020

73 Titular/es:

**KIENLE + SPIESS GMBH (100.0%)
Bahnhofstrasse 23
74343 Sachsenheim, DE**

72 Inventor/es:

**BLOCHER, DANIEL;
BAUER, STEFFEN y
BARDOS, ANDRÁS**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 774 403 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

Paquete de láminas y procedimiento para su fabricación

- 5 1. La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de paquetes de láminas según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 2. En las máquinas eléctricas, frecuentemente se emplean núcleos formados por láminas apiladas, que generalmente se fabrican a partir de chapas eléctricas recortadas. Habitualmente, se usa una prensa troqueladora para recortar las láminas individuales. La fabricación del núcleo o del paquete puede realizarse de distintas maneras que incluyen el ensamblaje mecánico de las piezas en la prensa para la formación de núcleos, la soldadura, el encolado o el ensamble mecánico de las láminas formando paquetes fuera de la prensa.

Antecedentes de la invención / estado de la técnica

- 15 3. Ejemplos del campo de la fabricación de paquetes fuera de la herramienta y de la prensa se indican en el documento DE2446693. Dicho documento describe la fabricación de paquetes a partir de acero que presenta un recubrimiento termoendurecible. El documento EP0121173 describe una propuesta de solución, en la que las láminas están provistas de elevaciones y ahondamientos, por medio de los cuales las láminas se presionan unas contra otras formando el paquete. Este llamado procedimiento de ligadura conlleva algunas ventajas:

- 25 a. La técnica de ligadura requiere la fabricación de herramientas muy complejas, cuyas piezas son muy sensibles en cuanto a la calidad de materiales y que pueden ser menos robustas que las herramientas con las que las láminas no se ligan entre sí. Esto incrementa tanto los costes como los riesgos relacionados con el procedimiento, lo que puede dificultar la aptitud.
- 30 b. Las chapas de acero muy finas, por ejemplo, con un espesor inferior a 0,35 mm, pueden ligarse sólo de manera muy difícil, lo que conduce a procedimientos poco efectivos.
- 35 c. Algunos productos requieren un giro de cada lámina en un importe determinado. En un paquete, cuyas láminas no están ligadas entre sí, el ángulo de giro está limitado por el número de puntos de ligadura existentes, es decir que si existen cuatro puntos de ligadura, el menor ángulo de giro posible es de 90°.
- d. Otra desventaja de la técnica de ligadura actual consiste en que materiales de distintos espesores o características (frecuentemente, caracterizados por diferentes denominaciones de calidad) no pueden ensamblarse.

- 40 4. También se han intentado otras técnicas que trabajan con un adhesivo aplicado desde fuera. Ejemplos de ello son los documentos DE3535573 y DE20318993 que describen respectivamente un procedimiento para el uso de un adhesivo que se aplica sobre la superficie de la cinta. También se ha probado usar el encolado capilar, es decir, realizar una "costura" encolada que discurre bajando a lo largo del canto exterior del paquete.

45 También se conocen procedimientos (documento JP2005269732) en los que sobre láminas troqueladas se aplica un adhesivo forma puntual o lineal. La aplicación del adhesivo se realiza por medio de un cabezal aplicador que contiene varias boquillas.

50 En otro procedimiento (documento JP2001321850), el adhesivo se pulveriza sobre las láminas en posiciones predefinidas. La unidad de aplicación prevista para la aplicación de adhesivo tiene una pieza distribuidora con tres boquillas, por las que sale el adhesivo.

- 55 5. Las distintas técnicas existentes para aplicar adhesivo sobre la superficie de cinta como parte integrante de la fabricación del núcleo conllevan diversas dificultades:

- 60 a. Las velocidades de prensa posibles están limitadas por la velocidad de la aplicación de adhesivo. Por ejemplo, en el documento DE20318993 se definen unos rangos de velocidad de hasta 200 a 300 carreras por minuto. Para una producción económica del núcleo, las velocidades de prensa deben ascender a como mínimo 400 carreras por minuto, siendo muy deseables unos valores típicos superiores a 600 carreras por minuto.
- 65 b. Resulta difícil mantener limpia la herramienta. Por ejemplo, en una de las tecnologías es probable un límite de tamaño de lote de varios miles de carreras, después de las que la herramienta se debe mantener y limpiar. El intervalo de mantenimiento normal para una herramienta de metal duro se sitúa en un mínimo de 2.000.000 de percusiones. Unos tiempos útiles más cortos elevan significativamente los costes de producción.
- c. Los sistemas existentes como en el documento DE2031899 son conocidos por tener problemas con el desgaste de componentes.

(a), (b) y (c) se refieren cada uno al hecho de que la aplicación del adhesivo está basada en el contacto entre la unidad de aplicación y la tira.

5 d. Los paquetes fabricados mediante algunas técnicas de encolado pueden presentar estabilidades variables / no fiables del paquete.

e. Los costes de herramientas con unidades de aplicación integradas pueden ser considerablemente más altos que los de herramientas estándar.

10 f. La tecnología del sistema de aplicación integrado en una herramienta normalmente no puede aplicarse en herramientas ya existentes.

15 g. En otro procedimiento conocido (documento EP1833145A2) se produce una pila de láminas de manera muy exitosa sin contacto, con un cabezal de aplicación por cada unión parcial. Una limitación para este procedimiento es el adhesivo limitado que está disponible para este procedimiento. Este adhesivo no ofrece ninguna unión a largo plazo de las láminas bajo las condiciones térmicas de un campo de aplicación habitual de un paquete de láminas de este tipo. Dado que las láminas están unidas entre sí sólo parcialmente con el adhesivo, no se puede garantizar una alta estabilidad. Además, en algunos casos no se pueden impedir oscilaciones entre las láminas.

20 h. Como ejemplos de la fabricación de paquetes de chapa con adhesivos se mencionarán además los siguientes documentos: WO2010/109272, FR2361767, FR2888390, JPH05304037, JP4648765B y JP2003033711.

Descripción general de la invención

25 6. La invención se define por las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes definen formas de realización ventajosas de la invención. La invención permite fabricar paquetes de láminas de máxima estabilidad como parte integrante de la operación de prensa con velocidades rentables y competitivas.

30 7. En esta invención, el material entrante se alimenta a un rodillo compensador, después a un alimentador, después a la prensa y después a la herramienta. El material de partida del proceso, habitualmente, se suministra en forma de rollos, pero también es posible usar tiras cortadas de longitud determinada. Cualquier espesor de material que pueda ser troquelado por una prensa, podrá ensamblarse usando esta técnica. Especialmente los materiales finos, habitualmente con menos de 0,5 mm de espesor, se benefician del uso del encolado como técnica de ensamble, por la reducción de la precisión de las herramientas y máquinas que normalmente es necesaria para estos materiales más finos.

35 Con el procedimiento pueden procesarse materiales de calidad, espesor, características y recubrimiento distintos. Incluso es posible ensamblar en el mismo paquete materiales de calidad, espesor, características y recubrimiento distintos.

40 8. En este producto, preferentemente, se usan adhesivos que, una vez endurecidos completamente, permiten una estabilidad suficiente a largo plazo a temperaturas superiores a 80 °C, en parte incluso superiores a 180 °C.

45 9. Preferentemente, se usan sistemas de adhesivos de endurecimiento radical, para lograr durante la fabricación una reacción de endurecimiento más rápida. Para ello, se usan preferentemente adhesivos de metacrilato que endurecen mediante un sistema de 2 sustancias, estando compuesto un componente de resina compuesta sustancialmente por metacrilatos de etilo y/o metacrilatos de metilo y/o metacrilatos de isobornilo y que por sí sola no se endurece o se endurece algo más lentamente, y por un componente endurecedor, el iniciador, compuesto sustancialmente por peróxidos con un reticulador compuesto por ejemplo por éster trifuncional, y un acelerador compuesto por ejemplo por derivados terciarios de anilina. Dicho iniciador se integra sólo limitadamente en la matriz de adhesivo y por tanto puede estar presente sólo en pequeñas cantidades. Generalmente, basta incluso con un contacto sin mezcla real de los dos componentes, para lograr una reacción de endurecimiento suficiente, ya que durante el contacto del iniciador con el adhesivo, radicales individuales del iniciador reaccionan con el adhesivo y por estas reacciones, en determinadas circunstancias, se desencadena toda una serie de reacciones adicionales dentro del adhesivo. Los reticuladores contribuyen sobre todo a la estabilidad térmica más elevada, preferentemente de forma duradera superior a 180 °C. Los reticuladores mismos pueden estar contenidos tanto en el iniciador como en el adhesivo.

60 10. Pero el adhesivo también puede ser un sistema anaeróbico de resina y endurecedor, en el que la resina contiene éster del ácido dimetracrílico y el endurecedor o iniciador contiene iones metálicos disueltos, reticulándose la resina bajo exclusión de oxígeno en combinación con los iones metálicos igualmente por una reacción radical.

65 11. Pero el adhesivo también puede ser una combinación (9 + 10) de los dos sistemas de resina y endurecedor mencionados anteriormente, con lo que se consigue acelerar la reacción de endurecimiento y mejorar aún más la estabilidad térmica.

- 5 12. En este proceso, el iniciador se aplica parcialmente en zonas de superficie o por la superficie completa sobre la cara superior y/o la cara inferior de la tira sin contacto, por pulverización por vaporización, o se aplica con contacto a troquel, cilindro, rodillo o con otro procedimiento de aplicación en superficie. La cantidad y por tanto el espesor de capa del iniciador son controlados por el equipo de aplicación para poder acelerar la reacción de endurecimiento y/o ajustar óptimamente las características de la unión encolada posterior.
- 10 13. El adhesivo mismo se aplica como gotas sin contacto, en forma de gotas individuales, o se pulveriza sin contacto parcialmente en zonas de superficie o en la superficie entera sobre la cara superior y/o la cara inferior de la tira, o se aplica con contacto a troquel, cilindro o rodillo. Sin embargo, preferentemente, el adhesivo se aplica en la otra cara del material de cinta humectado por el iniciador, aunque también se puede aplicar en la misma cara.
- 15 14. En el caso de una aplicación del adhesivo en la superficie entera, este se aplica preferentemente inmediatamente antes de soltar la lámina de la tira de material, para minimizar el ensuciamiento de la herramienta con adhesivo y, especialmente, evitar por la separación de espacio el contacto con el iniciador y, por tanto, una reacción de endurecimiento.
- 20 15. Pero también es posible aplicar primero el adhesivo y aplicar el iniciador posteriormente en la cara opuesta, pero en este caso preferentemente pulverizarlo sin contacto o/y directamente sobre el adhesivo, inmediatamente y en el plazo de pocos segundos antes de realizarse el ensamble con la lámina contigua y, por tanto, antes de que hayan avanzado demasiado las primeras reacciones en el sistema de adhesivo.
- 25 16. El adhesivo puede aplicarse antes o después de la herramienta con un equipamiento externo o dentro de la herramienta misma por medio de un sistema integrado. Existen diversas posibilidades dónde exactamente se aplica el adhesivo. Por ejemplo, también es posible aplicar el iniciador dentro de la herramienta y disponer las láminas fuera de la instalación troqueladora o seguir procesándolas directamente humectándolas con adhesivo también fuera de la instalación troqueladora y encolándolas en un dispositivo de sujeción separado.
- 30 17. En el proceso dentro de la herramienta, la tira se troquela formando láminas individuales. El paquete de láminas se ensambla dentro de la matriz. La presión del troquel del último troquelado y un freno garantizan una buena unión entre las láminas. Esta presión es esencial para un endurecimiento homogéneo del adhesivo, que a su vez proporciona una estabilidad homogénea del paquete a través de las láminas.
- 35 18. Pero también se puede aplicar un adhesivo que endurezca por sí solo bajo temperatura y, por tanto, no requiere obligatoriamente un iniciador. Para ello, resultan adecuados los adhesivos de acrilato compuesto, por ejemplo, de ácido metacrílico y ácido acrílico, o por ejemplo los adhesivos de resina epoxi compuestos por ejemplo sustancialmente de bisfenol A, o bien, los adhesivos de resina de uretano. Este igualmente se aplica parcialmente o por la superficie entera sobre una o dos caras de la lámina. Pero también puede estar presente en forma seca sobre el material de cinta ya antes del proceso de troquelado.
- 40 19. El adhesivo puede estar compuesto por un sistema de resina y endurecedor que sólo bajo el influjo de temperatura se reticula completamente. La resina se compone de epóxidos, por ejemplo, a base de bisfenol A, novolacas etc., y los endurecedores se componen por ejemplo de poliaminoamidas, poliamidas, dicianodiamida, resinas fenólicas, anhídricos del ácido carbónico etc., o de un adhesivo termofundible que se funda muy por encima de la temperatura de uso habitual y, por tanto, se puede conglutinar durante el proceso de enfriamiento, como por ejemplo un adhesivo termofundible a base de poliamida. También se puede emplear un adhesivo que combine ambos procesos de encolado entre sí, como por ejemplo los adhesivos termofundibles a base de prepolímeros de uretano de poliéster con grupos isocianatos incorporados.
- 45 20. Pero lo decisivo es la manera de calentar el adhesivo. Preferentemente, sólo después del proceso de troquelado, las láminas se calientan, y por tanto se encolan, parcialmente o, si lo permite el diseño de láminas, completamente, en un depósito de láminas. En el caso del encolado parcial, la pila de lámina puede volver a calentarse y encolarse posteriormente en un proceso sucesivo separado. Pero si esto puede realizarse completamente dentro de la herramienta, el producto ya está acabado. Un encolado completo es posible si en función de la tecnología de calentamiento, el diseño de producto no excede de una distancia con respecto al contorno exterior de aproximadamente 30 mm como máximo, ya que en caso contrario se quemarían las zonas del contorno exterior y, debido al aporte de calor o flujo de calor relativamente lentos dentro de la pila de láminas, las zonas del contorno interior están demasiado frías para un encolado. En la herramienta, para el calentamiento se puede usar preferentemente una bobina de inducción que caliente la pila de láminas completa.
- 50 21. Para la sujeción de las láminas se añade como ayuda una presión de apriete que fomenta adicionalmente al calentamiento la reacción y la unión del adhesivo. Pero también es posible calentar la pila de láminas con otros sistemas calentadores como por ejemplo radiación infrarroja o alambres calentadores que durante el paso de corriente presentan altas resistencias, por lo que se calientan y pueden emitir calor al paquete de láminas.
- 55 22. Si el encolado de la pila de láminas en dicha caja no se realiza sin fin, sobre la cara superior de la lámina situada arriba del todo o sobre la cara inferior de la lámina situada abajo del todo se puede pulverizar una capa separadora
- 60
- 65

que presente una humectación de adhesivo muy mala, de manera que allí no pueda producirse ningún encolado o que allí sea posible posteriormente una fácil separación. O bien, se pueden insertar una hoja de separación o un distanciador que igualmente evitan un encolado en este punto.

5 23. Pero el calentamiento puede realizarse también en una lámina individual acabada o parcialmente acabada o directamente en la tira de material, de tal forma que una energía muy alta puede poner el adhesivo en un tiempo muy corto a la temperatura de reacción. Esto se realiza preferentemente mediante bobinas de inducción posicionados en la proximidad inmediata a la superficie de adhesivo. La figura 1 muestra un túnel 1, por el que pasa la tira 2 y al que se fijan las bobinas 3. Pero en un túnel 1 de este tipo, el adhesivo 4 también puede calentarse rápidamente mediante radiación como por ejemplo láser, infrarrojos u otra fuente de radiación, u ondas tales como microondas. Cuando el adhesivo se ha calentado sobre la superficie parcialmente o por la superficie completa, de tal forma que esté reactivo, cuando la lámina se separa de la tira, dicha zona se junta con la lámina contigua y se fija bajo presión hasta que se haya producido suficientemente la reacción de endurecimiento.

15 24. En este sistema, la separación de las pilas de láminas individuales también puede realizarse mediante la breve desconexión de la fuente de calor, de tal forma que una lámina no se caliente suficientemente para la reacción de endurecimiento. Pero también son posibles los procesos de separación mencionados en 22.

20 25. Pero también es posible la combinación de ambos mecanismos de calentamiento, por ejemplo, de tal forma que en primer lugar se calienta el adhesivo sobre la lámina individual y la reacción sigue activa todavía más tiempo por el hecho de que la pila de láminas en el estado juntado sigue manteniéndose caliente y bajo presión.

25 26. Una opción es controlar la distribución del adhesivo o del iniciador de tal forma que se interrumpa cuando debe comenzar un nuevo paquete. Este control puede vincularse al control de prensa, por ejemplo de tal forma que se impida la distribución de gotas de adhesivo después de un número definido de carreras de troquelado. Esto supondría la producción de láminas sin adhesivo facilitando el comienzo de un nuevo paquete en el freno.

30 27. Una clara ventaja de esta técnica consiste en que no está basada en una unión para el ensamble de las piezas. Por lo tanto, el giro de las láminas sucesivas puede realizarse en cualquier ángulo necesario para el producto.

35 28. La única limitación de velocidad a la que está sujeta una prensa empleando esta tecnología son la velocidad del sistema de aplicación de adhesivo y el tiempo de endurecimiento del adhesivo en el freno. Un freno más largo permite un tiempo de endurecimiento más largo si fuese necesario. Por ello, esta tecnología ofrece la posibilidad de hacer funcionar prensas con velocidades comparables o más altas que con otras tecnologías de unión.

Breve descripción de los dibujos

40 29. Para una mejor comprensión de la descripción de un ejemplo de realización según la invención sirven los siguientes dibujos:

- La figura 1 Una representación esquemática de un canal de inducción con un paso para tiras, a partir de las que se troquelan láminas.
- La figura 2 Una representación esquemática de una prensa troqueladora con una herramienta para la fabricación de pilas de láminas.
- 45 La figura 3 Una representación esquemática de una herramienta de la prensa troqueladora.
- La figura 4 En una representación esquemática, un control de una unidad de aplicación de adhesivo.
- La figura 5 En una representación esquemática, un cabezal aplicador de la unidad de aplicación de adhesivo según la figura 4.
- 50 La figura 6 En una representación esquemática, un cabezal aplicador con el que sobre una lámina se aplica una gran superficie de un iniciador.
- La figura 7 Varios cabezales aplicadores, con los que sobre una lámina se aplican varias áreas pequeñas de iniciador.
- La figura 8 Una representación esquemática de un acoplamiento de la unidad de aplicación de adhesivo a una herramienta.
- 55 La figura 9 Una vista en planta desde arriba de una tira, sobre la que están aplicados varios puntos de un iniciador, en la zona por encima de un cilindro aplicador para para un adhesivo.
- La figura 10 Una representación aumentada de un detalle en la figura 9.
- La figura 11 Una vista de tres cilindros que se usan para la aplicación de adhesivo.
- La figura 12 Un alzado lateral del cilindro aplicador para el adhesivo.
- 60 La figura 13 Una vista en planta desde arriba del cilindro aplicador según la figura 12.
- La figura 14 En una representación esquemática, una capa en la que láminas superpuestas se apilan formando un paquete de láminas.
- La figura 15 Una representación esquemática de una tira, a partir de la que se troquelan láminas, algunas de las cuales no están provistas de un iniciador.

65 **Descripción de un ejemplo de realización de la invención en detalle**

30. En lo sucesivo, con la ayuda de un ejemplo de realización se explica en detalle esta tecnología. Los paquetes de láminas se usan a modo de ejemplo para rotores y/o estatores de motores eléctricos.

5 31. La figura 2 muestra una representación esquemática de una prensa troqueladora. Sobre un desenrollador 8 se encuentra un rollo 7 del material de partida. Se puede ver como el material se conduce pasando por un cilindro compensador 9 y, después, a un equipo de avance 10 así como a un bastidor de prensa 11 de una prensa 11. La herramienta 13 asienta sobre una mesa de prensa 12 y se compone de dos piezas, una pieza superior 13a y una pieza inferior 13b. Una barra superior 14 de la prensa se mueve hacia arriba y abajo para troquelar láminas a partir del material 2 en forma de tira.

10 32. Algunos detalles adicionales de la disposición de los elementos clave en el bastidor de prensa se indican esquemáticamente en la figura 3. En este ejemplo, la unidad de aplicación para el iniciador está dispuesta en el lado delantero de la herramienta 13 y se puede fijar o bien a la pieza superior 13a o bien a la pieza inferior 13b de la herramienta 13. La válvula aplicadora de la unidad de aplicación trabaja sin contacto.

15 Sobre el material de partida 2 en forma de tira, delante de la entrada a la herramienta 13 o entre la pieza superior 13a y la pieza inferior 13b se aplica mediante técnica de pulverización el iniciador en forma de una fina capa 15, parcialmente o en la superficie entera.

20 33. La prensa 11 está conectada a un control 16 (figura 4) que por cada carrera de prensa envía una señal de control a un control 17 para la excitación de las válvulas aplicadoras en una unidad de aplicación de adhesivo 18. La señal en el control 17 envía un impulso de corriente eléctrica directamente a la válvula 19 correspondiente de la unidad de aplicación 18. La válvula 19 para el iniciador abre durante un breve tiempo predefinido, durante el que el iniciador se aplica por pulverización bajo presión sobre la superficie de la tira de la manera más homogénea posible. Durante ello, sobre la tira 2 se forma la capa 15 fina. El iniciador sale de una boquilla 21 en forma de gotas (figura 5). Las gotas de iniciador 23 se atomizan con la ayuda de aire de pulverización 22 durante su salida de la boquilla 21. La boquilla 21 es parte de un cabezal aplicador 20 que a su vez es parte integrante de la unidad de aplicación 18. En el ejemplo, el cabezal aplicador 20 puede tener una distancia de la superficie de tira 24 de aprox. 1 a aprox. 100 mm. La sincronización de la señal para la pulverización es muy importante. La sincronización es necesaria para que el iniciador se aplique durante el tramo correcto de la carrera de la prensa, cuando el material de tira 2 se encuentra momentáneamente en reposo. De esta manera, se pueden realizar una distribución homogénea y un posicionamiento exacto del iniciador. Si el iniciador se aplicase durante el movimiento hacia adelante del material de cinta 2, la cantidad aplicada tendría que realizarse en función de la velocidad de avance, ya que la velocidad de avance no se produce de forma lineal.

25 El iniciador se almacena en recipientes 25 contiguos a la prensa 11. Cuando los recipientes 25 se someten a presión 26, el iniciador se transporta desde los recipientes 25, a través de al menos un conducto 27, a los cabezales aplicadores 20, con los que el iniciador se pulveriza de la manera descrita sobre la tira 2. La(s) superficie(s) de iniciador 15 recién aplicada(s) (figura 4) se encuentran entonces o bien sobre la cara superior 28a o bien sobre la cara inferior 28b de la tira 2, según la cara sobre la que se pulverice el iniciador. Preferentemente, se pulveriza sobre la cara superior 28a de la tira 2.

30 El control 17 y la unidad de aplicación 18 forman de manera ventajosa un sistema de aplicación. Si se requiere una distribución correspondiente, existe más de un sistema de aplicación para aplicar el iniciador sobre la tira 2. Para las unidades de aplicación 18 entra en consideración cualquier sistema de válvulas adecuado. El sistema de válvulas que se use debe garantizar que el iniciador se aplique en los puntos deseados sobre la tira 2.

35 La unidad de aplicación 18 no tiene que recibir sus señales del control de prensa 16; también puede ser alimentada de señales por otro control.

En el caso de varias unidades de aplicación, también es posible regular y/o controlar estas desde un control 17 común.

40 34. El número de cabezales aplicadores 20 necesarios para una lámina 5 depende de diversos factores, incluidos el tamaño de la lámina 5, para que la estabilidad de la pila de láminas 6 quede distribuida homogéneamente en el conjunto completo, y su forma, para poder disponer los puntos de fijación de la forma más simétrica posible y de esta manera lograr una fuerza de sujeción suficiente (figura 6). Entonces, basta con un cabezal aplicador 29. Si se deben humectar por ejemplo superficies 29 más grandes, a través de esta superficie pueden transmitirse unas fuerzas notablemente más grandes que a través de superficies más pequeñas. En el caso de superficies 30 más pequeñas, para lograr la misma fuerza de sujeción se precisan más puntos de unión y, por tanto, más cabezales aplicadores 20 (figura 7). La unidad de aplicación 18 que se compone sustancialmente del cabezal aplicador 20 y de la válvula 19 (figura 8) se conecta a la herramienta 13 mediante un dispositivo de apoyo 31. Permanece en la herramienta 13 individual y está realizado para la fijación de la unidad de aplicación 18 en la posición correcta para dicha herramienta. La unidad de aplicación 18 misma, sin embargo, puede soltarse del dispositivo de apoyo 31 y, de esta manera, usarse con cualquier otra herramienta 13. La unidad de aplicación 18 también puede estar dispuesta a

una distancia delante de la herramienta 13 o dentro de la herramienta 14.

35. Durante el paso del material de cinta 2 humectado con el iniciador, este puede tocar las piezas de la herramienta tales como el troquel o los listones guía, ya que el iniciador presente que en el ejemplo de realización se compone de los derivados iminas y éster de metacrilato y se aplica en cantidades mínimas, no tiene un efecto autorreticulator y se compone principalmente de sustancias volátiles. Por ello, un contacto con el iniciador no conduce a que se quede enganchado el material de cinta 2.

Si el iniciador se aplica sobre el material de cinta en forma líquida por la superficie completa y delante de la herramienta, el iniciador actúa sobre el troquel y la matriz como una película lubricante y, por tanto, permite un tiempo útil notablemente más largo de la herramienta troqueladora y de esta manera incrementa en un múltiplo el rendimiento total y la vida útil de dicha herramienta.

36. La lámina 5 se troquela de manera conocida en varios pasos con todos los contornos necesarios. En el último paso, la lámina 5 se separa del resto de la tira 2. La aplicación de adhesivo se realiza directamente antes de este último paso, durante el que la lámina 5 ya sólo está fijada a la tira 2 con pocas almas de unión 32 estrechas (figura 9). La aplicación de adhesivo puede realizarse mediante una aplicación por cilindro, en la que la tira 2 se hace pasar por un cilindro superior 33 y un cilindro inferior 34. El cilindro superior 33 sirve de sujeción contraria. El cilindro inferior 34 está engomado y humectado con adhesivo. Esta humectación se realiza según la figura 11 mediante un baño de adhesivo 35, en el que se sumerge el cilindro 34. Un tercer cilindro 36 a una distancia mínima del cilindro inferior 34 está ajustado de tal forma que el adhesivo 35 recibido vuelve a ser evacuado en parte en el cilindro inferior 34 posibilitando de esta manera el espesor de capa necesario y una distribución homogénea del adhesivo durante la aplicación a cilindro. El cilindro 34 engomado tiene una longitud circunferencial correspondiente a la longitud de avance de la herramienta 13. En el cilindro 34 engomado están escotadas zonas 37, 37' (figuras 12 y 13) que durante la rodadura tocarían las zonas de las almas de unión 32. Por las escotaduras 37, 37', estas zonas no se humectan. Como se ve en la figura 9, la longitud de los cilindros 33, 34, 36 es mayor que el ancho de las tiras 2, de manera que la aplicación de adhesivo puede aplicarse en cualquier posición necesaria sobre la cara inferior de las láminas 5. Las escotaduras 37 están previstas a modo de ejemplo cerca de los dos extremos del cilindro 34 a la misma altura axial (figura 13). La escotadura 37' se encuentra a la mitad de la longitud del cilindro 34 y, visto en el sentido axial de cilindro 34 (figura 12), de forma diametralmente opuesta a las escotaduras 37. Las escotaduras 37, 37' realizadas como ahondamientos tienen en el ejemplo de realización representado un contorno circular, pero según el tipo y/o la forma de las zonas de la lámina 5 que no han de ser humectadas con adhesivo, también pueden tener otro contorno adecuado.

37. En el último paso de troquelado (figura 14), en el que la lámina 5 se separa del material de cinta 2 en las almas de unión 32, la lámina soltada es empujada por un troquel 38 de superficie entera hacia abajo a una matriz 39, por lo que el adhesivo 35 en la cara inferior de la lámina 5 entra en contacto con el iniciador 15 en la cara superior de la lámina 5 separada previamente. Por el contacto entre el iniciador 15 y el adhesivo 35 se produce la reacción de reticulación, de tal forma que las láminas 5 superpuestas quedan unidas fijamente entre sí. Las láminas 5 superpuestas, en primer lugar, se fijan mediante la matriz 49 y posteriormente mediante un freno 40, hasta que el adhesivo haya alcanzado una estabilidad de partida suficiente.

38. El freno 40 se encuentra en un espacio 41 en forma de caja, en el que las láminas 5 se reúnen formando paquetes. El freno 40 hace que las láminas troqueladas no caigan hacia abajo por la caja 41. La realización del freno es conocida y, por tanto, se explica sólo brevemente. Puede formarse por ejemplo mediante anillos parciales, cuyo diámetro interior sea ligeramente menor que el diámetro exterior de las láminas 5 troqueladas. De esta manera, las láminas 5 quedan sujetas dentro de la caja 41 por el freno 40. Con el troquel 38, después de cada proceso de troquelado, la lámina siguiente se presiona sobre la(s) lámina(s) situada(s) en el freno 40. La fuerza de frenado ejercida por el freno 40 es tan grande que durante la aplicación a presión de la respectiva lámina 5 siguiente sobre la parte ya formada del paquete de láminas resulta una presión de apriete que garantiza un encolado seguro de las láminas 5 superpuestas. La fuerza ejercida por el troquel 38 es homogénea a lo largo de la lámina 5. Por lo tanto, existen un contacto compensado a lo largo de las láminas así como una alta presión que favorece una unión homogénea. El tiempo disponible para el endurecimiento depende del número y del espesor de las láminas 5 y de la distancia de la matriz 39 con respecto al extremo del freno 40.

Cuanto más largo es el freno 49 en el sentido longitudinal de la caja 41, más largo es el tiempo durante el que las láminas 5 comprimidas se encuentran en el freno 40. De esta manera, hay más tiempo para el endurecimiento del adhesivo.

39. Al aplicar el ejemplo descrito existen diversos métodos de garantizar la longitud deseada del paquete de láminas en esta técnica. Con la ayuda de la figura 15 se describe una posibilidad de como la alimentación del iniciador 15 a la tira 2 puede interrumpirse en intervalos predefinidos. Las láminas 5 provistas de iniciador se ensamblan dentro de la caja 41 (figura 14) formando el paquete. En este caso, la alimentación de iniciador 15 a la tira 2 se interrumpe en intervalos predefinidos. De esta manera, se producen láminas 43 que en su cara superior 28a no presentan iniciador 15. Las uniones de láminas sin iniciador no se conglutinan, o no de forma suficientemente rápida, dentro de la caja 41. Por lo tanto, en este lugar se puede realizar una separación de paquetes. Por estas láminas 43 no provistas de

- 5 iniciador se determina la altura del paquete de láminas 42. Dado que, en el caso del ejemplo, cada cuarta lámina no presenta iniciador, dentro de la caja 41 se forman paquetes 42 que se componen de cuatro láminas 5 situadas unas encima de otras. En el momento en el que sobre la lámina 5 situada arriba del todo del paquete parcial se presiona la lámina 43 sin iniciador 15, el paquete 42 tiene la altura deseada y se expulsa posteriormente de la caja 41 de manera conocida y se alimenta a un equipo de transporte, con el que se evacúa dicho paquete. Ahora, dentro de la caja 41 se forma el siguiente paquete de láminas 42 a partir de cuatro láminas 5. Cuando sobre dicho paquete parcial se presiona la lámina 43 no provista de iniciador, el paquete 42 tiene a su vez la altura deseada y se expulsa posteriormente. De esta manera, se puede determinar de una manera muy sencilla la altura de los paquetes.
- 10 Las láminas 43 no provistas de iniciador no tienen que troquelarse en intervalos de tiempo homogéneos a partir de la tira 2. La aplicación de iniciador puede ser controlada de tal forma que la interrupción de la alimentación de iniciador se produzca en distintos intervalos de tiempo. Por lo tanto, el número de las láminas 43 provistas de iniciador en el paquete 42 en un caso es mayor y en otro caso es menor. De esta manera, se puede ajustar fácilmente la altura del
- 15 paquete de láminas 42.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de paquetes de láminas (42) de altura controlada en una herramienta (13), en el que se troquelean láminas (5) sobre las que se aplica un adhesivo (35) y que se ensamblan formando el paquete de láminas (42), aplicándose sobre las láminas (5) adicionalmente un iniciador (15) que se compone de iminas derivadas y ésteres metacrílicos que por contacto reaccionan con el adhesivo estableciendo la unión adhesiva entre láminas (5) adyacentes, **caracterizado por que** como material de partida para las láminas (5) se usa una tira (2) continua que se suministra en forma de un rollo (7), a partir del que se troquelean las láminas (5), o una chapa individual, y por que el adhesivo (35) se aplica de forma puntual sobre una cara de la lámina (5) y el iniciador (15) se aplica parcialmente en la otra cara de la lámina (5), y por que el iniciador (15) se pulveriza sobre la otra cara de las láminas (5), mientras la tira (2) está en reposo, y por que el iniciador (15) se aplica delante de la herramienta (13), y por que para la aplicación del iniciador (15) y del adhesivo (35) se usa al menos un sistema de aplicación que presenta un control (17) y al menos una unidad de aplicación (18) que está provista de al menos un cabezal aplicador (20) que está provisto de una válvula (19) para el iniciador (15), a la que está conectada una boquilla (21) para la aplicación por pulverización del iniciador (15), emitiendo el control (17) por cada carrera de prensa un impulso eléctrico a la válvula (19) para abrirla, y por que la lámina (5) se troquelea en varios pasos con los contornos necesarios, y por que el adhesivo (35) se aplica sobre la lámina (5) directamente antes del último paso de troquelado, y por que el iniciador (15) se integra limitadamente en la matriz del adhesivo (5), y por que la unión por adhesivo se endurece completamente o parcialmente mediante suministro de calor en una matriz (39) y/o en un depósito (41) siguiente dentro de una unidad siguiente directamente al lado de la herramienta (13), y por que para impedir el encolado de dos paquetes de láminas (42) sucesivos, sobre la cara superior de la lámina (5) situada arriba del todo o sobre la cara inferior de la lámina (5) situada abajo del todo se aplica por pulverización una capa de separación con una mala humectación de adhesivo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la reacción de endurecimiento es desencadenada y/o acelerada por el iniciador (15) que no necesariamente tiene que mezclarse completamente con el adhesivo (35).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el adhesivo (35) se aplica en forma de pequeños puntos sobre la superficie de la tira (2) en la posición adecuada para la composición del paquete, aplicándose el adhesivo sobre la lámina (5) preferentemente en cantidades que varían y/o de manera dosificada en forma de una o varias unidades de adhesivo.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** las láminas (5) se giran durante la construcción del paquete (42), para formar paquetes helicoidales con cualquier ángulo de paso deseado, para lo que de manera ventajosa se procesan materiales de calidad, espesor, características y recubrimiento distintos y/o preferentemente en una cámara de composición (41) para el paquete de láminas (42) se emplea un freno (40).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la aplicación de iniciador se interrumpe periódicamente y en la cámara de composición (41) se ensamblan paquetes (42) de distintas alturas, interrumpiéndose la aplicación de adhesivo o la aplicación de iniciador por una señal interna o procedente de fuera.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la aplicación de adhesivo se aplica puntualmente por medio de uno o varios cabezales pulverizadores.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el iniciador se aplica parcialmente por medio de uno o varios cabezales pulverizadores (20).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la cantidad del iniciador (15) y/o del adhesivo (35) varía y de esta manera se puede influir en la velocidad de endurecimiento y en las características de la posterior unión por adhesivo.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el calentamiento del adhesivo (35) se realiza en un depósito de láminas (41) de manera parcial o por la superficie completa y/o el calentamiento del adhesivo (35) se realiza de manera parcial o por la superficie completa muy rápidamente antes de juntarse las láminas (5) y las láminas (5) se juntan mientras el adhesivo (35) aún se encuentra bajo la temperatura de reacción.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** se precalientan láminas (5) individuales y para el calentamiento del adhesivo (35) se recalientan de manera parcial o por la superficie completa en un depósito de láminas (41) y de esta manera se mejora el encolado, fomentándose preferentemente el establecimiento de la adhesión en la fase reactiva y/o líquida del adhesivo (35) mediante una presión de apriete de las láminas (5) en el depósito de láminas (41).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el calentamiento del adhesivo (35) se realiza mediante una o varias bobinas de inducción y/o mediante rayos y/o mediante ondas, realizándose preferentemente la separación de las pilas de láminas (42) mediante una capa de separación aplicada, compuesta

por un agente separador y/o una hoja separadora, o realizándose la separación de las pilas de láminas (42) mediante la desconexión breve de la fuente térmica, no pudiendo alcanzar una temperatura de reacción y/o de adherencia una o varias láminas.

5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** las posiciones de las unidades de aplicación del adhesivo y del iniciador una encima de otra o de forma desplazada están situadas delante de la herramienta y/o integradas en la herramienta.

10 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** las gotas de adhesivo se atomizan con la ayuda del iniciador durante su salida de la boquilla (21).

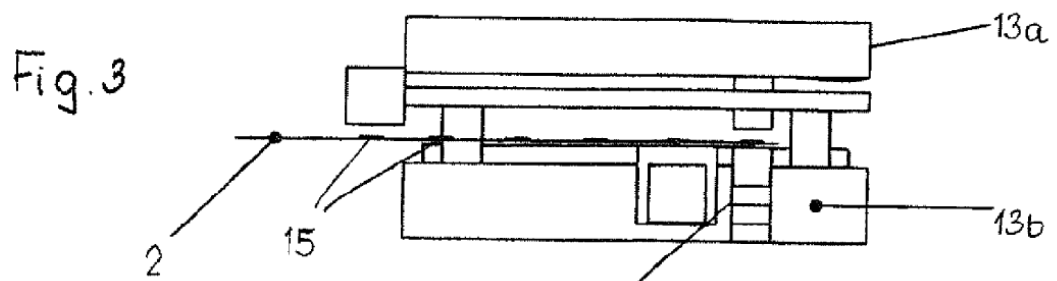
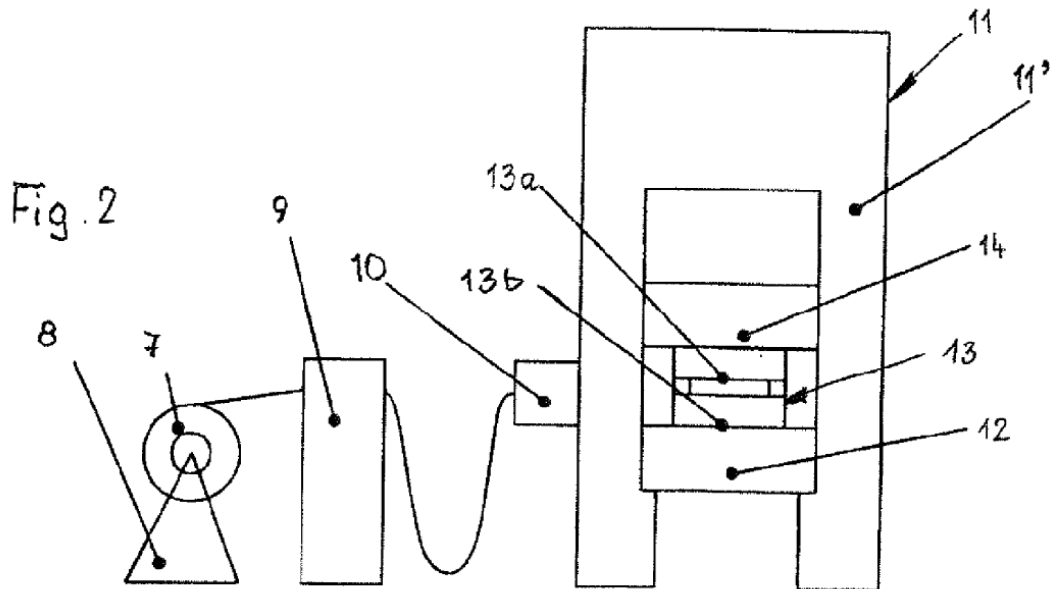
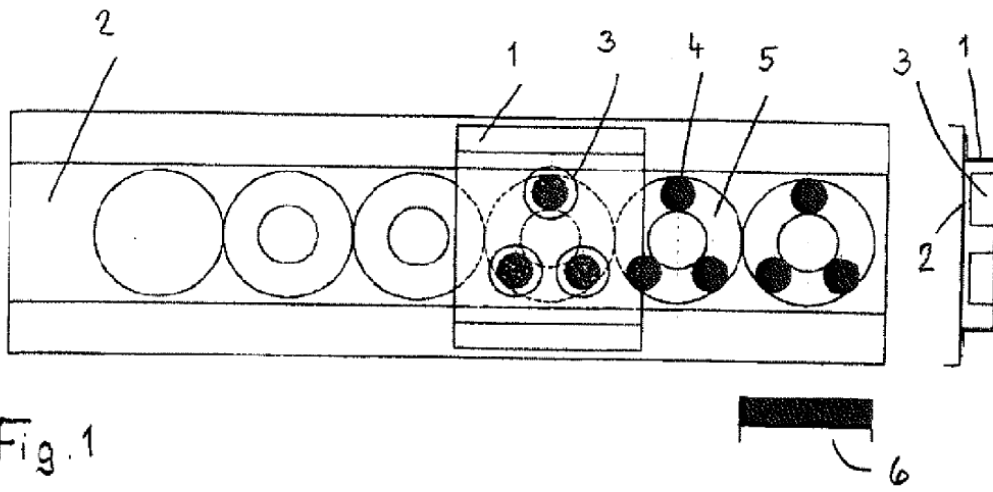


Fig. 4

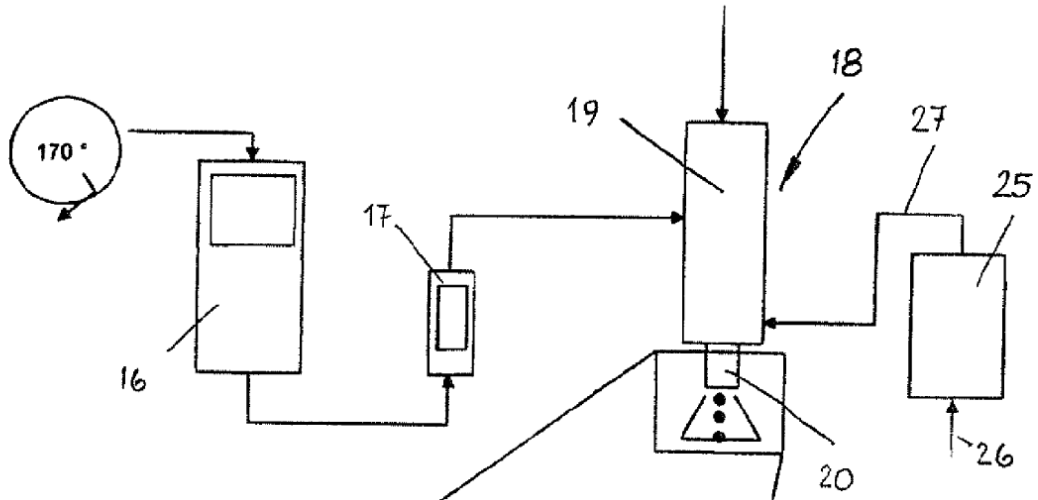


Fig. 5

