

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 371**

51 Int. Cl.:

**H02K 15/02** (2006.01)

**H02K 1/12** (2006.01)

**H02K 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2015 PCT/EP2015/001569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16015869**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015 E 15753613 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3175539**

54 Título: **Paquete de láminas así como procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

**30.07.2014 DE 102014011474**

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

**22.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAUER, STEFFEN y  
BÖKER, BJÖRN**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 755 371 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 así como procedimiento para su producción

5 La invención se refiere a un paquete de láminas según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para su producción según el preámbulo de la reivindicación 6.

Se usan paquetes de láminas para máquinas eléctricas, por ejemplo como estatores y rotores para electromotores o generadores.

10 Los paquetes de láminas se componen de láminas dispuestas unas encima de otras, troqueladas a partir de una cinta de chapa.

15 La producción del paquete de láminas se puede efectuar de diferentes maneras fuera o dentro de una herramienta de troquelado. Las láminas que se asientan unas sobre otras están unidas entre sí a través de una primera unión. Esta primera unión puede ser una unión mecánica, una unión de adhesión o de soldadura. En el caso de la unión mecánica se prevén las láminas con salientes o formas, con las que las mismas engranan en correspondientes entalladuras o depresiones de la lámina en cada caso inferior. En el caso de una unión de adhesión están unidas entre sí las láminas situadas unas sobre otras mediante un agente adhesivo. En el caso de una unión de soldadura se sueldan entre sí las láminas situadas unas encima de otras dentro del paquete de láminas.

20 Además de ventajas, los respectivos tipos de unión convencionales aplicados, que se han explicado en cada caso, para la producción de paquetes de láminas dentro de la operación de troquelado también presentan desventajas. De este modo, la ventaja esencial en el empaquetado troquelado es una unión muy rápida de las láminas individuales a un paquete. Las desventajas son la generación de puentes de cortocircuito dentro de un paquete, así como una menor resistencia a la tracción.

30 Los cortocircuitos eléctricos se causan también en la producción del paquete de láminas mediante la soldadura de las láminas. Además, el paquete de láminas se deforma debido a la distorsión térmica en el entorno de la costura de soldadura. También tiene lugar un cambio de estructura debido a las altas temperaturas de proceso en la zona de soldadura. Esto puede conducir a una influencia incontrolada del flujo magnético en el uso posterior del paquete de láminas en la máquina eléctrica.

35 Los puentes de cortocircuito conducen en principio a la pérdida magnética, que influyen negativamente en la eficiencia de un motor/generador.

40 Las uniones de adhesión producidas dentro de una operación de troquelado tienen la ventaja esencial de que las mismas no generan puentes de cortocircuito dentro de un paquete. No obstante, debido a la alta velocidad de proceso en el procesamiento de electrochapas de hasta 700 carreras/min-1 dentro de la operación de troquelado se requiere obligatoriamente usar sistemas de adhesivo que se endurecen rápidamente. Para ello se usan agentes adhesivos con un sistema de adhesivo, que se endurece entonces con preferencia mediante humedad del aire, temperatura o activador.

45 Los adhesivos instantáneos de endurecimiento por humedad del aire no presentan una alta resistencia a temperatura ni resistencia química. Los adhesivos de endurecimiento por temperatura son por regla general muy lentos y pueden usarse solo de manera condicionada para la adhesión de las láminas durante el troquelado. Además, tiene que operarse un alto esfuerzo para la separación de paquetes dentro del proceso de troquelado. Asimismo, es muy compleja la separación térmica o el enfriamiento de la unidad de ensamblaje con respecto a la herramienta de troquelado y con respecto a la prensa de troquelado.

50 En caso del uso de sistemas de adhesivo en unión con un iniciador/activador se efectúa la aplicación de medios dentro del proceso de troquelado con preferencia sobre lados separados de la electrocinta. Mediante el uso de iniciador/activador pueden conseguirse altas velocidades de proceso. La desventaja esencial reside en el mantenimiento de la relación de mezcla ideal y del posicionamiento óptimo de y entre el adhesivo e iniciador/activador durante el proceso de troquelado. Este proceso de aplicación se puede realizar y/o supervisar solo mediante un esfuerzo técnico muy alto y costes muy altos asociados a ello. Además, para este equipo se necesita un espacio adicional dentro de la prensa de troquelado o en la herramienta de troquelado. De este modo disminuye considerablemente la eficiencia de la máquina de troquelado.

60 Por el documento US 4 085 347 A se sabe cómo unir entre sí láminas situadas unas sobre otras mediante un agente adhesivo como primera unión y mediante pernos o costuras de soldadura como segunda unión. La producción del paquete de láminas es compleja y cara. Mediante la soldadura de las láminas pueden modificarse cortocircuitos eléctricos. Mediante la distorsión térmica en el entorno de la costura de soldadura se deforma el paquete de láminas. En la zona de soldadura puede originarse también un cambio de estructura.

65 Se sabe adicionalmente (US 3 465 188 A) cómo ligar las láminas mediante una unión de adhesión y una unión de

soldadura así como mediante pernos que atraviesan axialmente el paquete de láminas.

En el procedimiento conocido por el documento JP 2001 009532 A se usa un sistema de adhesivo para unir entre sí las láminas dentro del paquete de láminas.

5 Se sabe adicionalmente (US 2013/0154434 A1) cómo ligar las láminas por medio de salientes y costuras de soldadura.

10 Las láminas dentro del paquete de láminas pueden unirse entre sí también mediante una placa delgada y talones que sobresalen (JP 2009 072014 A).

15 Por el documento WO 2011/101986 A1 se sabe cómo ligar láminas situadas unas sobre otras del paquete de láminas por medio de un sistema de adhesivo, que se encuentra en el perímetro exterior del paquete de láminas en una depresión que discurre axialmente. Además, las láminas situadas unas sobre otras están unidas entre sí a través de formas por arrastre de forma.

20 Se conoce adicionalmente un paquete de láminas (DE 10 2012 200 101 A1) cuyas láminas están unidas entre sí a través de depresiones configuradas mediante estampación o mediante una adhesión. Adicionalmente está prevista una unión de soldadura en el perímetro exterior del paquete de láminas.

Se sabe adicionalmente (EP 0 121 173 A2) cómo unir entre sí láminas situadas unas sobre otras a través de salientes por arrastre de forma y llenar los espacios intermedios entre las láminas con resina de colada.

25 Por el documento GB 1 060 705 A se conoce un paquete de láminas, cuyas láminas están unidas entre sí mediante un agente adhesivo. La firme cohesión de las láminas se consigue mediante pernos, los cuales atraviesan axialmente el paquete de láminas.

30 En el caso del paquete de láminas de acuerdo con el documento US 5 168 662 A, las láminas del paquete de láminas están unidas entre sí mediante una capa de adhesión y adicionalmente con salientes por arrastre de forma.

Finalmente se conoce un paquete de láminas (JP 60 134757 A), cuyas láminas están unidas entre sí por arrastre de forma mediante salientes.

35 La invención se basa en el objetivo de configurar el paquete de láminas genérico y el procedimiento genérico de tal modo que los paquetes de láminas pueden producirse de manera más sencilla, de tal modo que se puedan manipular, por un lado, muy rápidamente, pero que, por otro lado, presenten una alta resistencia a las etapas de procesamiento adicionales y aumente la eficiencia en el uso en una máquina eléctrica.

40 Este objetivo se soluciona en el paquete de láminas genérico de acuerdo con la invención con las características caracterizadoras de la reivindicación 1 y en el procedimiento genérico de acuerdo con la invención con las características caracterizadoras de la reivindicación 6.

45 En el paquete de láminas de acuerdo con la invención, las láminas están unidas entre sí mediante dos uniones. Las dos uniones están sincronizadas de tal modo que las desventajas de una unión se compensan al menos aproximadamente por las ventajas de la otra unión. Mediante la concentración de las ventajas de dos uniones pueden reducirse el número y/o el tamaño de los puntos de unión en caso de exigencia constante en el paquete de láminas o se pueden cumplir o incrementar exigencias muy altas, por ejemplo del sector de automoción, con respecto a la resistencia a la temperatura así como resistencia química y bajo desarrollo de ruido. Las uniones que se usan en el paquete de láminas de acuerdo con la invención, pueden generarse al mismo tiempo o también una tras otra dentro de una operación de troquelado.

50 La primera y la segunda unión están formadas por una unión por arrastre de material. De este modo se consigue un paquete de láminas especialmente reducido en la hendidura dentro de una operación de troquelado en la herramienta de troquelado. El primer sistema de adhesivo es un sistema que se endurece rápidamente, que une las láminas dentro de la herramienta de troquelado en caso de número de carreras muy alto, por ejemplo > 650 pro/min<sup>1</sup>, hasta dar un paquete de láminas. El segundo sistema de adhesivo es resistente de manera duradera y se caracteriza, por ejemplo, por una muy alta resistencia a la temperatura y resistencia química así como conductividad térmica, rigidez dieléctrica y aislamiento acústico. Los al menos dos sistemas de adhesivo usados pueden estar premezclados antes de la aplicación sobre la electrocinta, o se aplican en distintas posiciones sobre la cinta de chapa.

65 La segunda unión en forma del sistema de adhesivo es una unión por arrastre de material, que se aplica de manera adecuada sobre la lámina. Siempre y cuando el agente adhesivo se endurezca, la primera unión en forma del primer sistema de adhesivo asegura la cohesión de las láminas dentro del paquete de láminas. El agente adhesivo puede endurecerse de este modo de manera suficiente, de modo que a continuación la primera y la segunda unión del paquete de láminas cohesionan de manera segura las láminas situadas unas sobre otras. El paquete de láminas

puede manipularse de este modo sin problema para aplicar, por ejemplo, un devanado o para sobremoldearlo. Incluso durante el transporte del paquete de láminas no existe el peligro de que se rompa.

5 La unión de adhesión está formada de manera ventajosa mediante al menos una aplicación de agente adhesivo parcial. El agente adhesivo puede aplicarse por ejemplo de manera puntiforme en forma de gotas sobre la lámina. La aplicación se puede efectuar de manera ventajosa sin contacto.

También es posible aplicar el agente adhesivo de manera plana sobre la lámina.

10 También es posible que los dos sistemas de adhesivo se proporcionen en diferentes zonas de la lámina.

15 Los sistemas de adhesivo están formados de manera ventajosa mediante al menos una aplicación de agente adhesivo parcial. La aplicación se efectúa por ejemplo de manera puntiforme en forma de gota sobre la lámina; pero también son posibles otros procedimientos de aplicación convencionales. La aplicación se puede efectuar de manera ventajosa sin contacto. También es posible aplicar el agente adhesivo de manera plana sobre la lámina.

20 En una forma de realización ventajosa están previstas la primera y la segunda unión aproximadamente en la misma zona en la lámina. Se origina una unión híbrida mediante la primera unión por arrastre de material (pegado) y mediante la segunda unión por arrastre de material (pegado).

25 La unión de adhesión se forma de manera ventajosa mediante al menos una aplicación de agente adhesivo parcial. En este caso se efectúa la aplicación de agente adhesivo no sobre toda la superficie de lámina, sino solo parcialmente. A este respecto se efectúa la aplicación de agente adhesivo parcial de tal modo que está garantizada una cohesión segura de las láminas en el paquete de láminas.

30 En un procedimiento de acuerdo con la invención según la reivindicación 6 se cohesionan las láminas dentro del paquete de láminas de tal modo que sobre el lado inferior y/o superior se aplican dos sistemas de adhesivo. En este caso se producen los paquetes de láminas sin una unión por arrastre de forma. A este respecto, los sistemas de adhesivo se seleccionan de tal modo que uno de los sistemas de adhesivo es de endurecimiento rápido, de modo que es posible de manera sencilla la manipulación de piezas. Además, la configuración del sistema de adhesivo asegura la cohesión de las láminas siempre y cuando el agente adhesivo usado para el segundo sistema de adhesivo se endurezca. Este agente adhesivo garantiza a continuación la cohesión segura de las láminas dentro del paquete de láminas.

35 El objeto de la solicitud no resulta del objeto de las reivindicaciones de patente individuales, sino también mediante todas las indicaciones y características divulgadas en los dibujos y en la descripción. Se reivindican como esenciales para la invención, incluso aunque no sean objeto de las reivindicaciones, siempre y cuando sean nuevas de manera individual o en combinación en comparación con el estado de la técnica.

40 Otras características de la invención resultan de las reivindicaciones adicionales, la descripción y los dibujos.

La invención se explica en más detalle mediante algunos ejemplos de realización representados en los dibujos. Muestran

- la Figura 1 en representación esquemática una operación de troquelado para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención,
- la Figura 2 en representación esquemática una herramienta de troquelado con una unidad de adhesión conectada aguas arriba,
- las Figuras 3a y 3b una estación en la unidad de adhesión y distintas estaciones en la herramienta de troquelado de acuerdo con la Figura 2,
- las Figuras 4a a 4c distintos pasos para la producción de un paquete de láminas según una primera forma de realización de un procedimiento que no pertenece a la invención,
- las Figuras 5a a 5c distintos pasos para la producción de un paquete de láminas según una segunda forma de realización de un procedimiento que no pertenece a la invención,
- las Figuras 6a y 6b distintos pasos para la producción de un paquete de láminas según el procedimiento de acuerdo con la invención,
- las Figuras 7a a 7b distintos pasos para la producción de un paquete de láminas según una forma de realización adicional de un procedimiento que no pertenece a la invención.

45 Para la producción del paquete de láminas se recurre a una cinta de chapa 1, que está enrollada como bobina sobre un cabrestante 2. La cinta de chapa 1 puede ser una cinta ancha o estrecha revestida o no revestida.

La cinta de chapa 1 se conduce de manera ventajosa por un aparato enderezador 3, para que en la siguiente prensa

de troquelado 4 puedan troquelarse las láminas de manera limpia a partir de la cinta de chapa 1. En la prensa de troquelado 4 se encuentra al menos una herramienta de troquelado 5, con respecto a la cual está conectada aguas arriba, integrada o conectada aguas abajo al menos una unidad de adhesión 6.

- 5 Las láminas pueden troquelarse a partir de la cinta de chapa 1 en una o también varias pistas, de tal modo que el desperdicio de material es bajo.

10 Con la unidad de adhesión 6 se aplica en un punto que aún va a describirse adhesivo sobre la cinta de chapa de tal modo que dentro del paquete de láminas pueden unirse entre sí láminas situadas unas sobre otras de manera fiable y fija. El adhesivo se aplica de manera parcial sobre las láminas, por ejemplo de manera puntiforme.

15 En la primera estación de la herramienta de troquelado 5 se troquelean los diámetros interiores 7 así como se estampan las formas 9 para la unión de empaquetado troquelado, que rodean los diámetros interiores 7 a distancia. En la segunda estación de la herramienta de troquelado 5 se troquelea una lámina 10 anular, cuyo perímetro exterior está representado mediante la línea de puntos. La lámina 10 punzonada se expulsa de la cinta de chapa 1 y se presiona hacia una unidad de empaquetado, en la que las láminas se apilan de manera conocida situadas unas sobre otras hasta dar un paquete de láminas 12.

20 Con el proceso de troquelado de acuerdo con las Figuras 1 a 3 se producen paquetes de láminas, cuyas láminas 10 están unidas entre sí mediante una unión híbrida dentro del paquete 12. En esta forma de realización, la unión híbrida entre las láminas 10 se compone de una unión por arrastre de fuerza así como una unión por arrastre de material entre las láminas situadas 10 unas sobre otras.

25 Para establecer esta unión híbrida se aplica en la primera carrera de la herramienta de troquelado 5 el agente adhesivo 11 sobre la cinta de chapa 1 en el punto requerido, se troquelea el diámetro interior 7 así como se generan las formas 9. A continuación se transporta adicionalmente la cinta de chapa en una longitud de avance. En la siguiente carrera de la prensa de troquelado 4 se aplica el agente adhesivo 11 por medio de la unidad de adhesión 6 sobre el punto requerido de la cinta de chapa. En la primera estación de la herramienta de troquelado 5 se troquelea el diámetro interior 7 así como se generan las formas 9 y en la segunda estación de troquelado se punzona la lámina 10 anular. Se expulsa de manera conocida de la cinta de chapa 1 y se presiona hacia la matriz de la prensa de troquelado 4 hacia abajo, en la que se apilan de manera conocida las láminas 10 hasta dar un paquete de láminas 12. A continuación se transporta adicionalmente la cinta de chapa 1 a su vez en una longitud de avance. Después se aplica en la siguiente carrera de la prensa de troquelado 4 el agente adhesivo en el punto requerido sobre la cinta de chapa 1, en la primera estación de la herramienta de troquelado 5 se punzona el diámetro interior 7 así como se generan las formas 9 y en la segunda estación de troquelado se punzona la lámina 10 anular y se presiona hacia abajo hacia la matriz. De esta manera se troquelean las láminas 10 una tras otra a partir de la cinta de chapa 1, que se transporta adicionalmente entre carreras de troquelado consecutivas en cada caso en longitud de avance. En la matriz se efectúa la unión de las láminas situadas unas sobre otras 10 mediante pegado y mediante la unión por arrastre de forma de las formas 9 presionadas hacia fuera de la lámina 10.

40 La Figura 4 muestra en representación esquemática los distintos pasos en la producción del paquete de láminas 12 formado mediante la unión híbrida. Sobre la cinta de chapa 1 se aplica en primer lugar el agente adhesivo 11, que es preferentemente una gota de agente adhesivo, que se aplica en los puntos adecuados de la cinta de chapa. Dado que las láminas individuales están unidas entre sí por arrastre de forma mediante las formas 9 dentro del paquete de láminas 10, se colocan los puntos de agente adhesivo 11 en la zona fuera de las formas 9 en la cinta de chapa 1. Para que el agente adhesivo 11 no interfiera durante la producción de las formas 9, se aplica el agente adhesivo por ejemplo sobre el lado inferior 13 de la cinta de chapa 1.

50 El agente adhesivo 11 puede aplicarse en cada manera adecuada sobre la cinta de chapa 1. Se prefiere que el agente adhesivo 11 se coloque sin contacto en la cinta de chapa 1.

55 Las formas 9 se generan mediante un proceso de deformación deformando los troqueles correspondientes de manera distribuida por el perímetro la cinta de chapa 1 localmente de manera plástica. Las formas 9 sobresalen por el lado inferior 13 de la cinta de chapa. Sobre el lado superior 14 de la cinta de chapa 1 se forman a la altura de las formas 9 depresiones 15 correspondientes (Figura 4b). Tras el punzonado de las láminas 10 anulares a partir de la cinta de chapa 1 se combinan en la matriz de la prensa de troquelado 4 hasta dar un paquete de láminas 12. Las láminas 10 se colocan unas sobre otras de tal modo que las formas 9 de la lámina 10 en cada caso superior engranan en las depresiones 15 de la lámina 10 en cada caso inferior, como se representa en la Figura 4c a modo de ejemplo para dos láminas 10 situadas una sobre otra. El agente adhesivo 11 se encuentra en el lado inferior 13 de la lámina 10 en cada caso superior en la zona fuera de las formas 9. Así puede estar presente, por ejemplo, entre formas 9 adyacentes en dirección perimetral en cada caso una gota del agente adhesivo 11. El agente adhesivo 11 se aplica de tal modo que es ligeramente más grueso que la hendidura originada entre la lámina 10 en cada caso inferior y la lámina 10 superior. De este modo se ensancha el agente adhesivo 11 al ensamblarse las láminas 9, de modo que tiene lugar un pegado seguro de las láminas 9 situadas unas sobre otras dentro del paquete de láminas (Figura 4c).

Las formas 9 están configuradas de tal modo que engranan con un ajuste a presión en las depresiones 15 de la lámina en cada caso inferior. De este modo se forma un paquete de láminas 12, cuyas láminas 10 están unidas entre sí a través de las formas 9 de manera fija, contribuyendo el agente adhesivo 11 adicionalmente a la unión de las láminas 10 situadas unas sobre otras. La unión híbrida descrita posibilita reducir el número y/o el tamaño de los puntos de unión sin que deban temerse limitaciones en cuanto a la funcionalidad del paquete de láminas 12 producido.

El paquete de láminas 12 se produce en la forma de realización descrita dentro de la prensa de troquelado 4. En principio puede producirse el paquete de láminas también fuera de la prensa de troquelado 4. Igualmente es posible aplicar el agente adhesivo no dentro, sino fuera de la prensa de troquelado 4 sobre la cinta de chapa.

En el paquete de láminas 12 descrito se proporcionan los puntos de agente adhesivo 11 distribuidos por el perímetro de la lámina 10 anular, de modo que está garantizada una unión de adhesión segura entre las láminas 10 situadas unas sobre otras.

El agente adhesivo 11 puede aplicarse no solo de manera puntiforme, sino también de manera plana sobre la lámina 10.

La Figura 5 muestra otra posibilidad de una unión híbrida entre láminas situadas unas sobre otras 10 dentro de un paquete de láminas 12. En esta forma de realización se troquelan en primer lugar en la cinta de chapa 1 los diámetros interiores 7 (Figura 3) así como se colocan las formas 9, que sobresalen por el lado inferior 13 de la lámina 10. Solo a continuación se aplica el agente adhesivo 11 sobre el lado inferior 13. A diferencia de la anterior forma de realización se aplica el agente adhesivo 11 en la zona de las formas 9 sobre el lado inferior 13 de la lámina 10. De este modo se envuelven las formas 9 por el agente adhesivo 11. Las formas 9 están dispuestas a su vez distribuidas por el perímetro de la lámina anular.

Después del punzonado a partir de la cinta de chapa 1, las láminas 10 se colocan unas sobre otras en la prensa de troquelado 4 o también fuera de ella para la formación del paquete de láminas 12 (Figura 5c). Las formas 9 de la lámina 10 en cada caso superior engranan en las correspondientes depresiones 15 de la lámina 10 en cada caso inferior. Las láminas se punzonan bajo presión de manera correspondiente a la anterior forma de realización. Las formas 9 engranan bajo arrastre de fricción en las depresiones 15 de la lámina 10 en cada caso inferior, por lo que se consigue una unión por arrastre de fuerza en dirección del eje del paquete de láminas 12 entre las láminas 10 situadas unas sobre otras. Al mismo tiempo, el agente adhesivo 11 durante la colocación de la lámina 10 en cada caso superior se desplaza de tal modo que se sitúa, asimismo, fuera de las formas 9 y une entre sí las láminas 10 situadas por debajo. El agente adhesivo 11 rodea en este sentido la respectiva forma 9 (Figura 5c).

También en este ejemplo de realización, la unión híbrida entre las láminas 10 individuales del paquete de láminas 12 se compone de la unión por arrastre de forma/fricción entre las formas 9 y las depresiones 15 así como la unión de agente adhesivo 11.

También en esta forma de realización puede aplicarse el agente adhesivo 11 dentro o fuera de la prensa de troquelado 4. En esta variante se efectúa en primer lugar el proceso de estampación para generar las formas 9 en la cinta de chapa 1. Solo a continuación se aplica el agente adhesivo 11. En la forma de realización de acuerdo con la Figura 4 se aplica, en cambio, en primer lugar el agente adhesivo 11 antes de que se estampe la cinta de chapa 1 para la producción de las formas 9.

La altura del paquete de láminas 12 se establece de tal modo que se forma una lámina 10 con orificios de paso. Esto se representa a modo de ejemplo mediante líneas de puntos en la Figura 4c.

Para la formación del siguiente paquete de láminas 12 se elabora para ello en primer lugar una chapa de cubierta, que presenta orificios de paso. Entonces pueden colocarse sobre esta chapa de cubierta de la manera descrita las láminas hasta que de nuevo una chapa de cubierta con orificios de paso determine la altura de la pila de láminas 12. La altura en esta forma de realización del paquete de láminas 12 se establece asimismo de tal modo que el agente adhesivo usado se forma mediante una interrupción de la aplicación.

En el ejemplo de realización según la Figura 6, se genera la unión híbrida entre las láminas situadas unas sobre otras mediante dos uniones de adhesión. En la cinta de chapa 1 se disponen en primer lugar el agente adhesivo 16 y el agente adhesivo 17 en la unidad de adhesión 6 en la zona de los diámetros interiores 7 a su vez distribuidos por el perímetro de la lámina 10 anular (Figura 3b). En esta forma de realización, el agente adhesivo 16 actúa como unión rápida para posibilitar una manipulación de piezas del paquete de láminas 12 directamente después del troquelado. El agente adhesivo 17 sirve como unión resistente de manera duradera con propiedades óptimas del paquete de láminas 12 y se endurece de manera retardada en la hendidura entre la lámina 10 superior y la lámina 10 inferior del paquete de láminas 12.

La aplicación de los dos agentes adhesivos 16 y 17 se puede efectuar en esta forma de realización dentro de la prensa de troquelado 4, pero también fuera de ella. El agente adhesivo 16 se aplica con preferencia de manera

puntual sobre el lado de lámina superior 14 y/o lado de lámina inferior 13 sin contacto. El agente adhesivo 17 se aplica con preferencia de manera plana sobre el lado de lámina superior 14 y/o lado de lámina inferior 13. La unión por arrastre de material originada a partir del agente adhesivo 16 puede estar encerrada por la segunda unión por arrastre de material, originada a partir del agente adhesivo 17, completamente entre la lámina 10 inferior y lámina 10 superior. El agente adhesivo 16 y el agente adhesivo 17 pueden estar mezclados entre sí en una forma de realización favorable. La mezcla de los dos agentes adhesivos 16 y 17 o sistemas de adhesivo se puede efectuar dentro de la operación de troquelado o fuera.

También en la producción del paquete de chapa a partir de dos láminas 10 unidas entre sí por arrastre de material se aplican en una primera carrera de la prensa de troquelado 4 el agente adhesivo 16 y/o agente adhesivo 17 sobre la cinta de chapa 1 y se fija el diámetro interior 7. A continuación se transporta adicionalmente el mismo en una longitud de avance. Con la siguiente carrera de la prensa de troquelado 4 se aplican los dos agentes adhesivos 16 y 17 de nuevo sobre la cinta de chapa 1, el diámetro interior 7 se troquea en la primera estación de la herramienta de troquelado 5 y se corta en la segunda estación de la herramienta de troquelado la lámina 10 a partir de la cinta de chapa 1.

La altura en esta forma de realización del paquete de láminas 12 se establece de tal modo que los agentes adhesivos usados se forman mediante una interrupción de la aplicación. De este modo, sobre la lámina 10 más superior no puede fijarse ninguna lámina 10 posterior.

En el ejemplo de realización según la Figura 7 se genera la unión híbrida entre las láminas situadas unas sobre otras 10 mediante uniones de soldadura 18 y una unión de adhesión 19. En la cinta de chapa 1 se aplica en primer lugar el agente adhesivo 19 en la unidad de adhesión 6 en el punto requerido sobre la cinta de chapa (Figura 7a).

En esta forma de realización, la unión de soldadura 18 funciona como unión rápida para posibilitar una manipulación de piezas del paquete de láminas 12 directamente después del troquelado. El agente adhesivo 19 sirve como unión resistente de manera duradera con propiedades óptimas del paquete de láminas 12 y se endurece de manera retardada en la hendidura entre la lámina 10 en cada caso superior y la lámina 10 en cada caso inferior del paquete de láminas 12.

La aplicación de la costura de soldadura 18 se efectúa en la unidad de ensamblaje de la herramienta de troquelado. La aplicación del agente adhesivo 19 se puede efectuar en esta forma de realización dentro de la prensa de troquelado 4, pero también fuera de ella. El agente adhesivo 19 se aplica con preferencia de manera puntual sobre el lado de lámina superior 14 y/o lado de lámina inferior 13 sin contacto.

La altura del paquete de láminas 12 se establece en esta forma de realización de tal modo que la aplicación de la costura de soldadura y del agente adhesivo se interrumpe. De este modo, sobre la lámina 10 más superior del paquete de láminas 12 no se fija ninguna lámina 10 posterior.

La unión híbrida descrita posibilita reducir el número y/o el tamaño de los puntos de unión sin que deban temerse limitaciones en cuanto a la funcionalidad del paquete de láminas 12 producido.

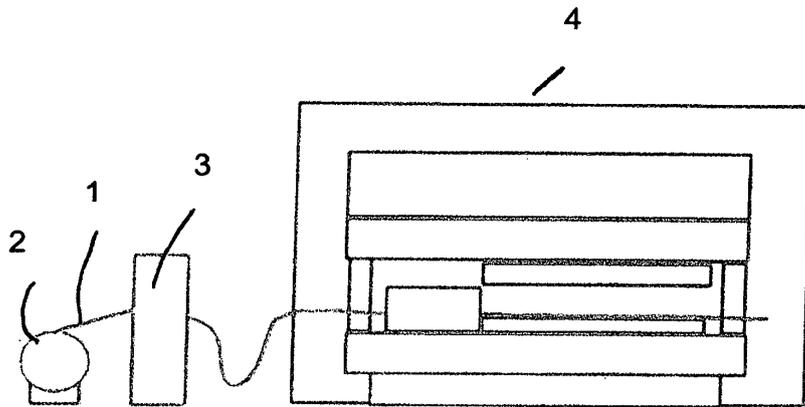
En los ejemplos de realización descritos, las láminas 10 están representadas solo a modo de ejemplo como anillos. Las láminas pueden tener evidentemente cualquier otra forma adecuada. Así, pueden apilarse de la manera descrita dientes individuales hasta dar paquetes de dientes individuales, ensamblándose los paquetes de dientes individuales a continuación hasta dar un paquete de estátor o paquete de rotor. Dichos paquetes de láminas se usan a modo de ejemplo para rotores y/o estatores de electromotores.

No obstante, las láminas pueden presentar también a modo de ejemplo forma de E o forma de peine u otras formas libres.

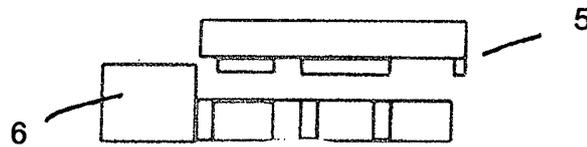
En las formas de realización descritas pueden generarse los diferentes tipos de unión de las láminas 10 entre sí simultáneamente o también de manera sucesiva en el tiempo. También pueden preverse estos tipos de unión diferentes en los mismos puntos o en puntos diferentes en el paquete de láminas 12. En el caso de uniones híbridas, que presentan una unión de adhesión así como la unión por arrastre de fuerza, las uniones por arrastre de fricción/por arrastre de forma 9, 15 posibilitan ya, por tanto, una buena capacidad de manejo del paquete de láminas cuando el agente adhesivo aún no está endurecido por completo. La baja resistencia a la tracción de la unión por arrastre de fuerza 9, 15 se compensa mediante la mayor resistencia a la tracción de la unión de adhesión. Por el contrario, la baja resistencia a impacto y al despegue de la unión de adhesión se compensa mediante el arrastre de forma/fuerza entre las formas 9 y las depresiones 15 de láminas 9 adyacentes. En el caso de uniones híbridas, que presentan dos uniones por arrastre de material, pueden combinarse las respectivas propiedades de sistema de adhesión, por lo que se genera una unión muy rápida y duradera entre las láminas. En el caso de la unión híbrida, que presenta dos uniones por arrastre de material a partir de soldadura y pegado, pueden combinarse asimismo las respectivas propiedades, por lo que se genera una unión rápida y duradera entre las láminas.

**REIVINDICACIONES**

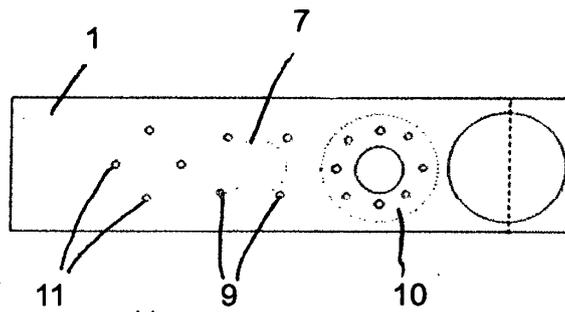
- 5 1. Paquete de láminas (12) con láminas (10) dispuestas unas encima de otras, que están unidas entre sí en cada caso a través de una primera unión (16) y a través de una segunda unión (17), de las que la primera unión es una unión por arrastre de material en forma de un sistema de adhesivo (16), con el que están unidas entre sí láminas (10) situadas unas sobre otras, **caracterizado por que** la segunda unión (17) es una segunda unión por arrastre de material en forma de un sistema de adhesivo (17), con el que están unidas entre sí láminas (10) situadas unas sobre otras, y **por que** el primer sistema de adhesivo (16) es de endurecimiento rápido y el segundo sistema de adhesivo (17) es resistente de manera duradera.
- 10 2. Paquete de láminas según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los dos sistemas de adhesivo (16, 17) se proporcionan aproximadamente en la misma zona de las láminas (10).
- 15 3. Paquete de láminas según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los dos sistemas de adhesivo (16, 17) se proporcionan en diferentes zonas de la lámina (10).
- 20 4. Paquete de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el primer sistema de adhesivo (16) está aplicado de manera puntual.
- 25 5. Paquete de láminas según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el segundo sistema de adhesivo (17) está aplicado de manera plana.
- 30 6. Procedimiento para la producción de un paquete de láminas (12) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que a partir de una cinta de chapa (1) en una prensa de troquelado (4) se troquelean láminas (10), que a continuación se apilan hasta dar un paquete de láminas (12), aplicándose sobre el lado inferior y/o superior (13, 14) de las láminas (10) un primer sistema de adhesivo (16), **caracterizado por que** sobre el lado inferior y/o superior (13, 14) de las láminas (10) se aplica un segundo sistema de adhesivo (17), de los que el primer sistema de adhesivo (16) es de endurecimiento rápido y el segundo sistema de adhesivo (17) es resistente de manera duradera.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los sistemas de adhesivo (16, 17) se aplican dentro de la prensa de troquelado (4).
8. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los sistemas de adhesivo (16, 17) se aplican fuera de la prensa de troquelado (4).
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** el primer sistema de adhesivo (16) se aplica de manera puntual sobre el lado de lámina superior y/o inferior (14, 13) sin contacto.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por que** el segundo sistema de adhesivo (17) se aplica de manera plana sobre el lado de lámina superior (14) y/o lado de lámina inferior (13).
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por que** en una primera carrera de la prensa de troquelado (4) el primer sistema de adhesivo (16) y/o el segundo sistema de adhesivo (17) se aplica sobre la cinta de chapa (1) y se fija un diámetro interior (7), **por que** la cinta de chapa (1) se transporta adicionalmente a continuación en una longitud de avance, **por que** con la siguiente carrera de la prensa de troquelado (4) se aplican los dos sistemas de adhesivo (16, 17) de nuevo sobre la cinta de chapa (1), el diámetro interior (7) se troquelea en la primera estación de la herramienta de troquelado (5) y en una segunda estación de la herramienta de troquelado se cortan las láminas a partir de la cinta de chapa (1).



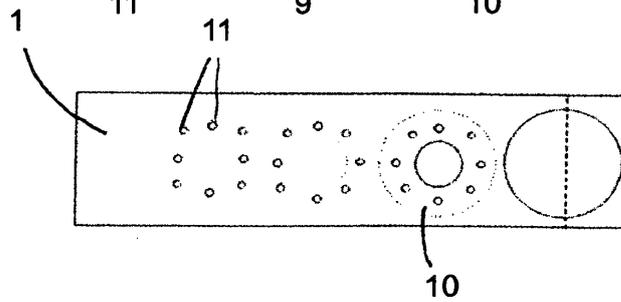
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3a**



**Fig. 3b**

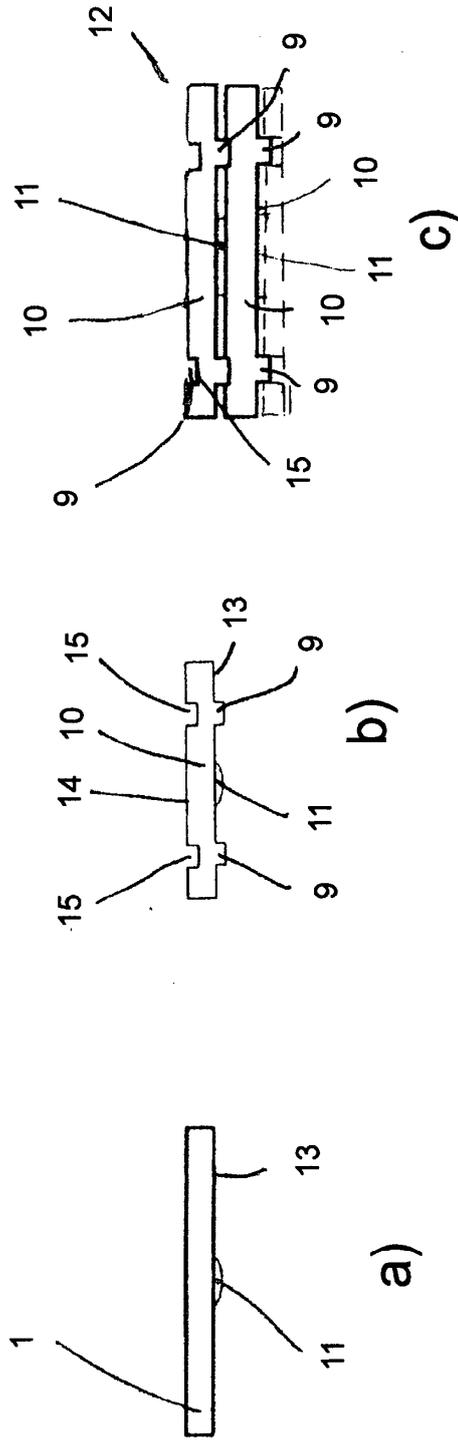


Fig. 4

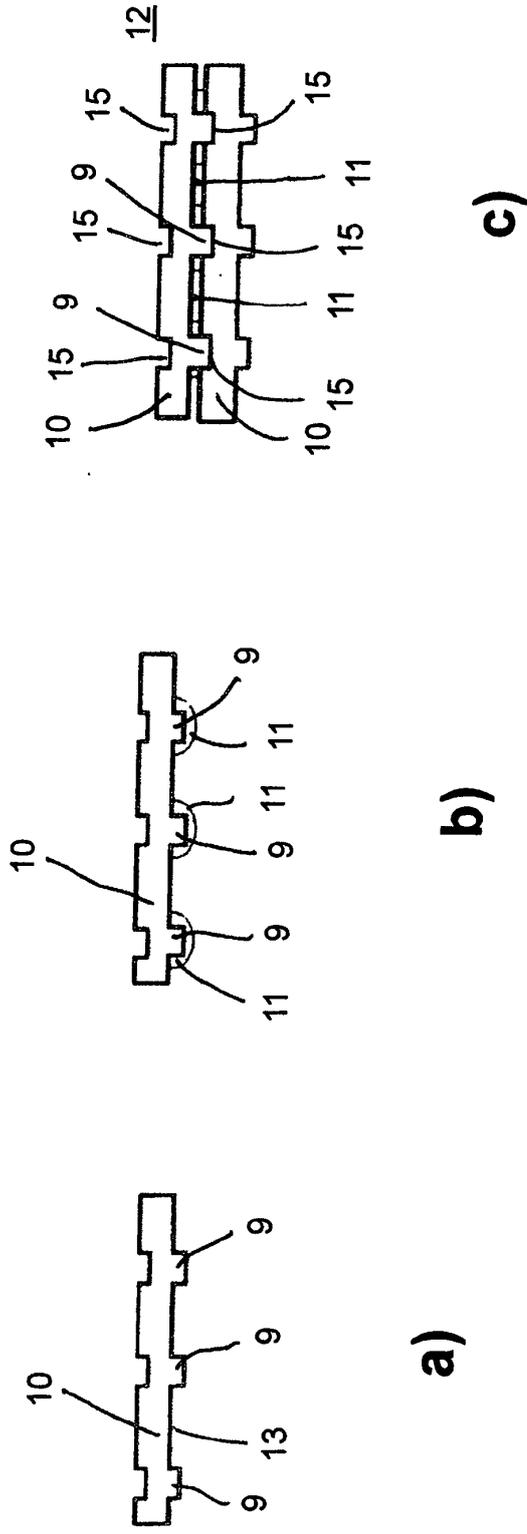
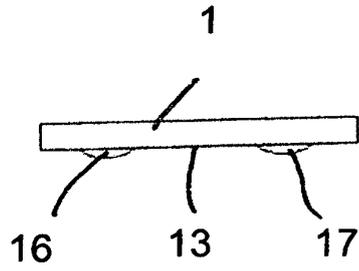
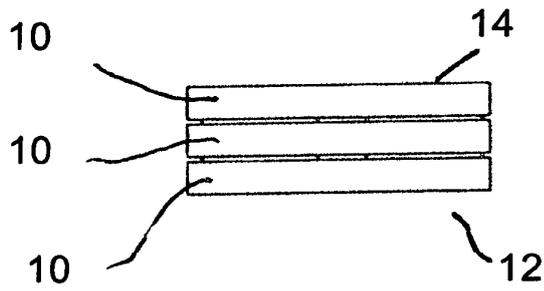


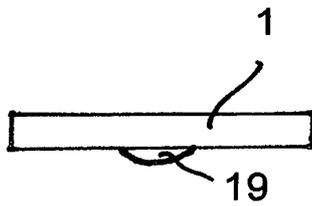
Fig. 5



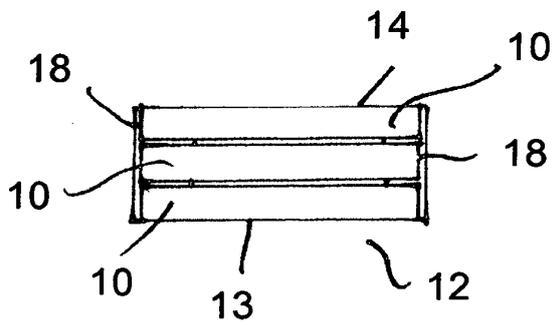
**Fig. 6a**



**Fig. 6b**



**Fig. 7a**



**Fig. 7b**