

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 515**

51 Int. Cl.:

H05B 3/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2015 PCT/IB2015/055314**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16009345**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015 E 15754013 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3170361**

54 Título: **Proceso para la producción de resistencias flexibles**

30 Prioridad:

14.07.2014 IT RM20140383

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

28.09.2020

73 Titular/es:

**I.R.C.A. S.P.A. INDUSTRIA RESISTENZE
CORAZZATE E AFFINI (100.0%)**

**Via Caduti del Lavoro, 3
31029 Vittorio Veneto , IT**

72 Inventor/es:

ZOPPAS, FEDERICO

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 784 515 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

Proceso para la producción de resistencias flexibles

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a la producción de resistencias eléctricas calefactoras a utilizar, por ejemplo, en electrodomésticos, en el sector industrial, en el sector del transporte, en el sector médico, etc.

10 **Técnica anterior**

[0002] El elemento calefactor plano flexible hecho de láminas delgadas, del orden de unas pocas decenas de micrómetros, se desarrolló para responder a necesidades específicas de sectores tecnológicamente avanzados. Actualmente, dichos elementos son muy utilizados en todos los sectores en los que se requiere una calefacción precisa y eficiente, tal como los campos médicos, de transporte terrestre y de espacio aéreo, pero también en aplicaciones domésticas. Este rápido desarrollo se debe a algunas características específicas de este elemento, tal como, por ejemplo:

20 gran flexibilidad de uso,
distribución térmica uniforme sobre toda la superficie de la resistencia,
grosor y peso reducidos que implican ahorro de material,
facilidad particular de instalación,
capacidad específica de conformarse en formas complejas,
capacidad de funcionar a alta concentración de calor,
25 capacidad específica de funcionar con distribuciones de calor complejas,
mayor velocidad de transferencia térmica del calor generado a los medios circundantes,
más vida media que una resistencia tradicional.

[0003] Una tecnología similar a la de los circuitos impresos se utiliza para fabricar el elemento calefactor de lámina flexible. En general, el elemento está formado por varias láminas de material aislante que encierran una lámina metálica apropiadamente grabada y superpuesta en capas, formando un patrón dado que corresponde a la forma de la resistencia final. La Figura 1 muestra un proceso de formación típico de elementos calefactores resistivos fabricados sobre una superficie de soporte aislante correspondiente a la técnica anterior. La primera etapa consiste en limpiar la hoja metálica como parte del elemento continuo. La segunda etapa consiste en el acoplamiento de dicha hoja metálica a una lámina de material aislante que funciona como soporte. La siguiente etapa consiste en aplicar una película que es sensible a los rayos ultravioleta (UV) sobre la hoja metálica. La película se aplica mediante presión y calor. La imagen del patrón del circuito se proyecta entonces sobre la película aplicando radiación UV. La siguiente etapa consiste en desarrollar por medio de una solución química que se retira la parte de película de las áreas que no están expuestas a radiación UV. El metal que no pertenece al patrón, es decir, que no está protegido por la película, se graba y retira mediante un proceso químico posterior. En este punto, la película radiada que cubre el patrón también se puede retirar para dejar solo el metal con la forma requerida. El proceso termina con una etapa de lavado. De acuerdo con las necesidades de la aplicación, la resistencia puede cubrirse con material eléctricamente aislante, por ejemplo, material de silicona. A pesar de su madurez, la tecnología de circuito impreso tiene desventajas debido principalmente a los costes. Tal y como se muestra en la Figura 1, este tipo de procesamiento requiere grandes espacios, debido a la cantidad de etapas en que consiste el proceso y, sobre todo, ambientes especiales, con precauciones particulares para el operario, debido al uso de ácidos, que también son relativamente costosos junto con los demás materiales consumibles, además de ser perjudiciales para el medio ambiente, y por lo tanto requieren precauciones para su correcta eliminación. Asimismo, la adhesión de una capa aislante a la propia resistencia se ve afectada negativamente debido al tratamiento químico al que se somete la resistencia. La difícil manipulación de la hoja durante las etapas del proceso de producción también ocasiona un problema considerable debido a su falta de grosor y a que la hoja es particularmente flexible y tiene la tendencia a enrollarse durante el corte y la manipulación. Un inconveniente no menos importante es la imposibilidad de recuperar el material de desecho que generalmente se mezcla con ácidos, lo que aumenta el coste del proceso. Se siente así la necesidad de realizar un nuevo proceso de producción de resistencias planas de láminas delgadas que permita superar los inconvenientes mencionados reduciendo los costes de producción y eliminando o reduciendo el uso de sustancias químicas.

[0004] Se conocen otros tipos de elementos conductivos y respectivos procesos de producción además del elemento calefactor descrito anteriormente. Por ejemplo, el documento DE 10 2005054611 describe elementos conductivos hechos por medio de máscaras perforadas. Dichas máscaras se usan para depositar selectivamente metales en áreas específicas de un sustrato rígido mediante deposición en fase de vapor. El documento EP 0 699 974, en su lugar, describe un proceso para hacer elementos resistivos a partir de una pasta resistiva. La pasta resistiva se conforma a modo de tiras sustancialmente rectangulares haciéndola pasar a través de una capa de material de baja densidad que puede ser penetrada por la pasta resistiva. Se utiliza un soporte provisto de ranuras o perforaciones para favorecer la separación de las tiras.

[0005] Sin embargo, esta producción se refiere a productos diferentes al elemento calefactor plano muy delgado y muy flexible introducido en esta sección de la técnica anterior. Asimismo, como se puede deducir de la siguiente descripción, el proceso y los dispositivos utilizados para el proceso de producción, el producto inicial y el producto final, así como los problemas que pretenden resolver, son diferentes de la siguiente invención.

5

Sumario de la invención

[0006] Un objeto de la presente invención es realizar un proceso para la producción de resistencias planas en láminas u hojas delgadas que tengan un patrón plano complejo que reduzca el número de etapas de procesamiento con respecto al proceso de grabado químico convencional, eliminando así el uso de ácidos, y que reduzca y facilite la recuperación de material de desecho. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un proceso en el que se resuelvan todos los inconvenientes relacionados con la manipulación de la hoja debido a su reducido grosor.

10

[0007] La presente invención sugiere así alcanzar los objetos descritos anteriormente por medio de un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, para la producción de resistencias eléctricas laminares con una geometría plana de acuerdo con un patrón predeterminado, en donde se proporcionan:

15

- una hoja metálica;
- una primera plantilla, que tiene una estructura rígida y una traza, estando la traza conformada para tener una geometría plana que traza sustancialmente la geometría plana de dicho patrón predeterminado formando una trayectoria, teniendo la primera plantilla medios de fijación adaptados para fijar la hoja;
- al menos una primera lámina de material aislante;

20

comprendiendo dicho proceso las etapas de:

25

- fijar la hoja metálica sobre dicha primera plantilla mediante medios de fijación;
- cortar la hoja metálica de acuerdo con un patrón predeterminado por medio de un láser para obtener una hoja cortada;
- adherir una primera lámina de material aislante a la superficie de la hoja cortada que está distal de la primera plantilla;
- separar la hoja de la primera plantilla.

30

[0008] Aunque ya se conoce el uso de láseres para cortar láminas metálicas gruesas, el uso de un láser para cortar láminas delgadas, u hojas, de un metal conductor eléctrico muy delgado, por ejemplo, del orden de unas pocas decenas de micrómetros de grosor, nunca se usó para hacer resistencias eléctricas debido a los considerables problemas de manipulación de hojas derivados principalmente de la falta de grosor. En particular, tales dificultades aparecen cuando es deseable obtener resistencias de hojas delgadas con dimensiones planas mucho mayores que el grosor, en el que la flexibilidad de la hoja es un obstáculo para el propio proceso de corte y para las etapas posteriores.

35

40

[0009] Ventajosamente, el problema técnico debido principalmente a la gran flexibilidad de la hoja, que de otro modo no se podría manipular después del corte, se resuelve gracias a la plantilla.

[0010] Los medios de fijación pueden ser una pluralidad de orificios conectados a un sistema de succión, medios magnéticos, adhesivos, etc.

45

[0011] Preferentemente, los medios de fijación son una pluralidad de orificios dispuestos a lo largo de la trayectoria de la traza y conectados a un sistema de succión o son medios magnéticos (no mostrados), tales como, por ejemplo, un electroimán. Gracias a dichos medios de fijación, la hoja a cortar se puede fijar reversiblemente y luego separarse de la plantilla al final de la operación.

50

[0012] Asimismo, es preferible que la hoja se corte para estar en contacto directo con la plantilla, por ejemplo, sin usar soportes que no sean necesarios, para tener un proceso de corte sencillo y rápido.

55

[0013] Preferentemente, se proporciona adherencia de una segunda lámina de material aislante sobre la superficie de la hoja cortada sobre el lado opuesto al de la primera lámina después de la etapa de separación de la hoja de la plantilla.

[0014] Preferentemente, las dimensiones planas de la traza son un poco más pequeñas que las dimensiones planas de dicho patrón predeterminado, más preferentemente incluso de aproximadamente 5% a aproximadamente 50% más pequeñas.

60

[0015] Preferentemente, la plantilla está hecha de material metálico o plástico.

65

[0016] Preferentemente, pero no de manera exclusiva, la hoja metálica tiene un grosor de entre 5 y 200 μm .

[0017] Preferentemente, también se proporciona una segunda plantilla, además de la mencionada anteriormente, provista de medios de fijación, mediante los cuales se separa la hoja metálica. De acuerdo con otro aspecto de la invención, los problemas mencionados se resuelven mediante una plantilla, de acuerdo con la reivindicación 9, para implementar el proceso mencionado, teniendo la plantilla una estructura rígida, y una traza, estando la traza conformada para tener una geometría plana que traza sustancialmente la geometría plana de dicho patrón predeterminado, y estando provista de medios de fijación.

[0018] Los medios de fijación pueden ser una pluralidad de orificios conectables a un sistema de extracción, medios magnéticos, adhesivos, etc.

[0019] Preferentemente, los medios de fijación son una pluralidad de orificios dispuestos a lo largo de la trayectoria de la traza conectables a un sistema de succión, o son medios magnéticos (no mostrados) tales como, por ejemplo, un electroimán.

[0020] Preferentemente, la traza está en relieve. Por ejemplo, la traza está en relieve con respecto a un plano base, por ejemplo, definido por una base. Preferentemente, la traza está en relieve, teniendo una altura desde el plano base comprendida entre 10 y 50 mm, por ejemplo, 15 mm. Proporcionar la traza en relieve facilita la retirada, por ejemplo, por succión, de material de desecho que se acumula en la base y evita que el haz láser dañe la plantilla.

[0021] Preferentemente, las dimensiones planas de la traza son un poco más pequeñas que las dimensiones planas de dicho patrón predeterminado, más preferentemente incluso de aproximadamente 5% a aproximadamente 50% más pequeñas.

[0022] De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, los objetos mencionados se obtienen por medio de máquina láser para cortar metal para hacer resistencias eléctricas delgadas con geometría plana de acuerdo con un patrón predeterminado que comienza a partir de una hoja metálica.

[0023] Ventajosamente, el láser utilizado es un láser con longitud de onda corta y alta frecuencia de repetición.

Breve descripción de las figuras

[0024] Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a la luz de la descripción del proceso de acuerdo con la invención, que se muestra a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos adjuntos, que son esquemáticos y no están a escala, en los que:

La Figura 1 muestra un proceso de producción de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 2 muestra el proceso de uso del láser de acuerdo con la invención.

La Figura 3 muestra una vista en planta desde arriba, esquemática y no a escala, de la forma final de una resistencia calefactora plana hecha de hoja metálica lista para su uso.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva, esquemática y no a escala, de la plantilla de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra, esquemáticamente y no a escala, una parte de una sección de hoja cortada fijada a una plantilla de acuerdo con la presente invención.

Descripción de una realización preferida de la invención

[0025] En particular, la Figura 2 muestra un proceso para la producción de una resistencia plana y delgada que también puede tener una forma compleja, cortando con un haz láser o rayo. El corte con láser es una tecnología conocida bastante desarrollada y, por tanto, no se describirá. Solo diremos que las delgadas láminas metálicas, por ejemplo, del orden de 5 a 500 μm o, por ejemplo, de 5 a 200 μm de grosor, pueden cortarse con láser utilizando láseres semiconductores o de fibra con longitudes de onda cortas en el campo de la luz visible, para evitar el reflejo de la superficie metálica que es más alto en longitudes de onda más largas. Un láser habitual puede ser un láser de iterbio (Yb) con frecuencias de repetición de unos pocos kHz y potencias de haz de unas pocas decenas de vatios, funcionando en segundos armónicos.

[0026] Tal y como se muestra en la Figura 2, la hoja 1 se puede fijar a una plantilla y luego cortar mediante la máquina láser para cortar de acuerdo con las instrucciones de un programa informático específico, por ejemplo, por medio de un programa de fabricación asistida por ordenador y, en particular, de acuerdo con un patrón predeterminado. Las ventajas de este enfoque pueden ponerse fácilmente de manifiesto comparando la Figura 1 y la Figura 2:

- Reducción del tiempo de entrega,
- Reducción de costes por eliminar materiales consumibles costosos y reducir el tiempo requerido para cada ciclo,
- Reducción del espacio necesario para la línea de producción (hasta 70%, 45 m² frente a 10 m²)
- Reducción del consumo de energía necesario para el proceso de producción, siendo igual el producto final,

- Reducción del tiempo de preparación,
- Eliminación del consumo de ácidos, con la consiguiente reducción de riesgos para los operarios y el medio ambiente,
- Reducción y facilidad de recuperación de material de desecho,
- 5 – Reducción de costes de mantenimiento,
- Mejor calidad del producto acabado.

10 **[0027]** Ventajosamente, de acuerdo con un método particularmente preferido de la invención, la hoja 1, antes de la operación de corte con láser, se fija a una plantilla 2 que está provista de una traza 3. Preferentemente, la plantilla 2 tiene forma de paralelepípedo sobre cuyo lado se corta la traza 3. La traza 3 está preferentemente en relieve. Por ejemplo, la traza 3 está en relieve con respecto a una base 7. Preferentemente, la traza 3 está conformada para tener la misma forma plana geométrica que la hoja 1 una vez cortada de acuerdo con el patrón deseado, es decir, que la geometría plana de la traza 3 traza sustancialmente el patrón deseado de la hoja 1 cortada. Incluso más preferentemente, las dimensiones de la forma plana geométrica de la traza son un poco más pequeñas que el plano geométrico final de la hoja 1 a cortar, por ejemplo, de 5 a 50% más pequeñas o, por ejemplo, de 5 a 30% más pequeñas, como se muestra en la Figura 5. Asimismo, como se muestra en la Figura 4, que ilustra un detalle de la plantilla 2, la plantilla 2 está provista de una pluralidad de orificios 4 conectables a un sistema de succión que genera vacío, por ejemplo, una bomba. Gracias a los orificios 4 y al sistema de vacío, la hoja 1 a procesar se puede fijar reversiblemente a la plantilla 2. Preferentemente, la plantilla 2 está provista de orificios 4, que se abren a lo largo de toda la trayectoria de la traza 3, para fijar la hoja 1, también cuando fue cortada, de lo contrario, podría ser difícil de retener y manipular de manera adecuada. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5, los orificios 4 podrían atravesar la plantilla 2, para que pudiesen conectarse a un sistema de succión en un lado, mientras que en el otro lado se abren hacia la hoja 1 a cortar. Cuando la base 7 está presente, los orificios 4 también pueden cruzar la última.

25 **[0028]** Gracias a estos artilugios, el haz láser golpea la hoja 1 a procesar sin dañar la plantilla 2, que puede reutilizarse.

30 **[0029]** Ciertamente, como se muestra en la Figura 5, que ilustra un detalle de la plantilla 2 a la que se fija la hoja 1 cortada, de esta manera la hoja 1 cortada con la geometría deseada sobresale un poco lateralmente con respecto a la traza 3, formando una etapa 5. Gracias a la presencia de la traza 3, el haz láser no golpea y no daña la plantilla 2, en particular, las zonas de la plantilla 2 que están debajo de las zonas de la hoja 1 sobre las que actúa el haz láser no están dañadas.

35 **[0030]** Vale la pena señalar que el rayo láser dañaría la plantilla debajo si la plantilla 2 no tuviese la traza 3, considerando la falta de grosor de la hoja.

40 **[0031]** Asimismo, vale la pena señalar que la hoja 1 que fue cortada y sobresale de la traza 3 no está sujeta a flexiones no deseadas porque las dimensiones de dicha parte sobresaliente solo son un poco más grandes que la traza 3 de la plantilla 2.

[0032] Ciertamente, la plantilla 2 puede fabricarse, preferentemente de material metálico o plástico, con técnicas conocidas, por ejemplo, por moldeo o por formación de virutas.

45 **[0033]** La Figura 3 muestra un ejemplo de realización de un producto acabado o semiacabado. En particular, se muestra una resistencia 6 plana de forma compleja realizada por medio de este nuevo proceso. La resistencia 6 puede consistir en la hoja 1 incorporada entre dos láminas de material aislante o se puede hacer que la hoja 1 se adhiera sobre una lámina de material aislante. Este es un producto que puede reproducir todos los usos de las resistencias eléctricas fabricadas con el proceso conocido de la técnica anterior. En particular, la hoja 1 cortada puede incorporarse en un material aislante, por ejemplo, material de silicio. En particular, de acuerdo con un proceso preferido de la invención, se hace que una lámina de material aislante se adhiera a la hoja 1 cortada en la superficie distal de la plantilla 2, es decir, no en contacto con esta última; seguidamente, una vez que el sistema de vacío se desactiva y la hoja 1 se retira de la plantilla 2, se hace que una segunda lámina de material aislante se adhiera a la superficie libre de la hoja 1 cortada, es decir, la superficie que durante el proceso de corte estuvo en contacto con la plantilla 2. Las dos láminas de material aislante se adhieren a las respectivas superficies de la hoja 1 cortada y también entre sí, proporcionando así una junta aislante hermética. Las dos láminas de material aislante pueden cortarse entonces de acuerdo con una geometría requerida.

60 **[0034]** Asimismo, aunque sea posible, no son necesarias más operaciones de limpieza preliminares y/o de acabado de superficies posteriores.

[0035] De acuerdo con una realización alternativa de la invención, en el proceso de la invención, la hoja se fija reversiblemente a una plantilla mediante fuerza magnética. Preferentemente, la fuerza magnética es generada por un electroimán con el que se proporciona la plantilla de acuerdo con la invención.

65

[0036] De acuerdo con una realización adicional de la invención, una vez se hace que la primera capa de material aislante se adhiera a la hoja, una segunda plantilla, equivalente a la plantilla 2, se usa para recoger, por medio de vacío o fuerza magnética, la primera capa aislante y, por tanto, la hoja adherida a la misma, y colocar la hoja sobre una segunda capa de material aislante a la que se hace que se adhiera.

5

[0037] Para un experto en la materia es evidente que una plantilla de acuerdo con la invención provista de medios de succión y fijación magnética no va más allá del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la producción de resistencias eléctricas laminares con geometría plana de acuerdo con un patrón predeterminado, en donde se proporcionan:

- 5 - - una hoja metálica (1);
- - una primera plantilla (2), que tiene una estructura rígida y una traza (3), estando la traza (3) conformada para tener una geometría plana que traza sustancialmente la geometría plana de dicho patrón predeterminado formando una trayectoria, teniendo la primera plantilla (2) medios de fijación adaptados para fijar la hoja (1);
- 10 - - al menos una primera lámina de material aislante;

comprendiendo dicho proceso las etapas de:

- 15 - - fijar la hoja (1) metálica sobre la primera plantilla (2) mediante medios de fijación (4);
- - cortar, de acuerdo con un patrón predeterminado, la hoja (1) metálica por medio de un láser para obtener una hoja (1) cortada;
- - adherir una primera lámina de material aislante a la superficie de la hoja (1) cortada que está distal de la primera plantilla (2);
- 20 - - separar la hoja (1) de la primera plantilla (2).

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los medios de fijación son una pluralidad de orificios (4) conectados a un sistema de vacío para fijar la hoja (1) de manera reversible.

3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los medios de fijación son medios magnéticos.

25 4. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la adherencia de una segunda lámina de material aislante sobre la superficie de la hoja (1) cortada en el lado opuesto al de la primera lámina, se proporciona después de la etapa de separar la hoja (1) de la primera plantilla (2).

30 5. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las dimensiones planas de dicha traza (3) son un poco más pequeñas que las dimensiones planas de dicho patrón predeterminado, preferentemente de 5% a 50% más pequeñas.

35 6. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera plantilla (2) está hecha de material metálico o plástico.

7. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el grosor de la hoja metálica (1) está entre 5 y 200 μm .

40 8. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona una segunda plantilla, y en donde la separación de la hoja (1) de la primera plantilla (1) se produce por medio de la acción de dicha segunda plantilla.

45 9. Una plantilla (2) para implementar el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** la plantilla (2) tiene una estructura rígida y una traza (3), estando la traza (3) conformada para tener una geometría plana que traza sustancialmente la geometría plana de dicho patrón predeterminado formando una trayectoria, estando en relieve con respecto a una base (7) de la plantilla (2), y estando provista de medios de fijación adaptados para fijar la hoja (1) metálica sobre la plantilla (2).

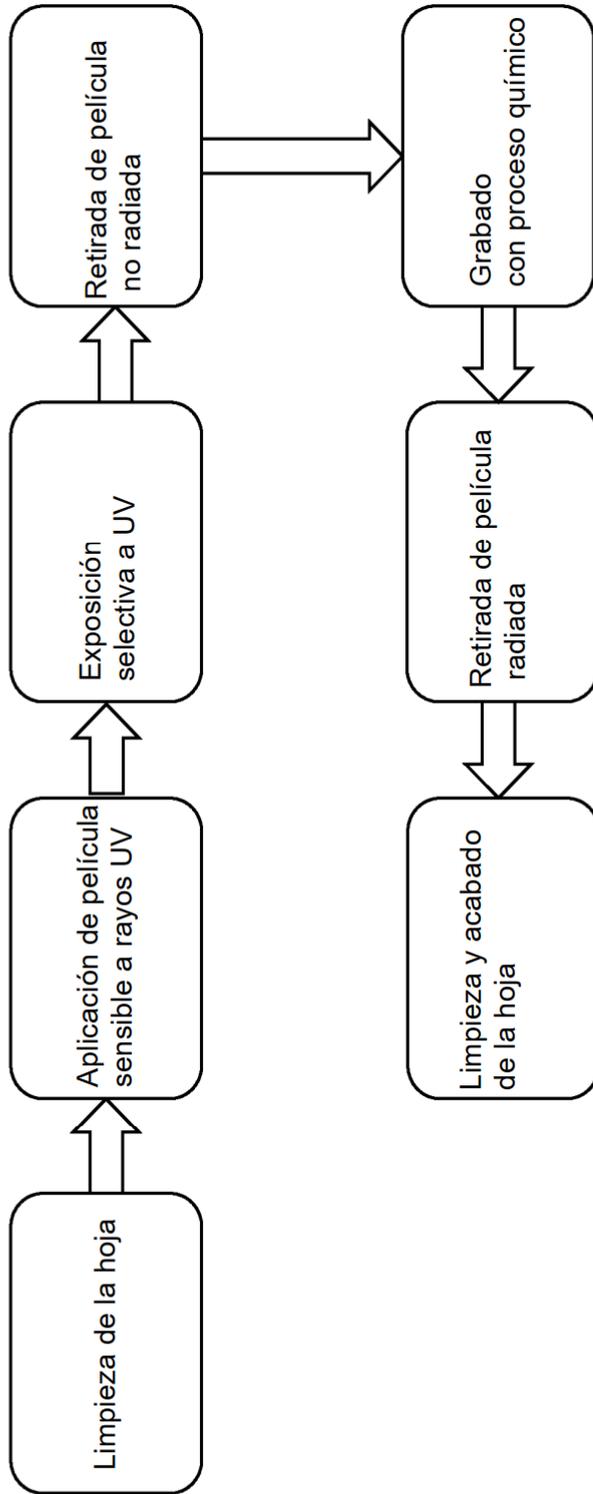
50 10. Una plantilla (2) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los medios de fijación son una pluralidad de orificios (4) dispuestos a lo largo de la trayectoria de la traza (3) y conectables a un sistema de succión, adaptados para fijar la hoja (1) metálica de manera reversible.

55 11. Una plantilla (2) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los medios de fijación consisten en un electroimán.

12. Una plantilla (2) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la traza (3) tiene una altura desde la base (7) comprendida entre 10 y 50 mm.

60 13. Una plantilla (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9, 10, 11 o 12, en donde las dimensiones planas de la traza (3) son un poco más pequeñas que las dimensiones planas de dicho patrón predeterminado, preferentemente de 5% a 50% más pequeñas.

65 14. Uso de una máquina láser para cortar metal para implementar el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.



(Técnica anterior)

Fig. 1

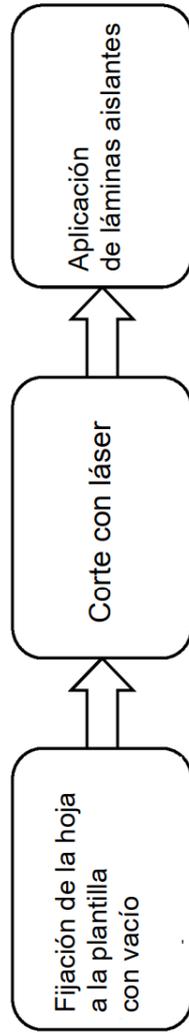


Fig. 2

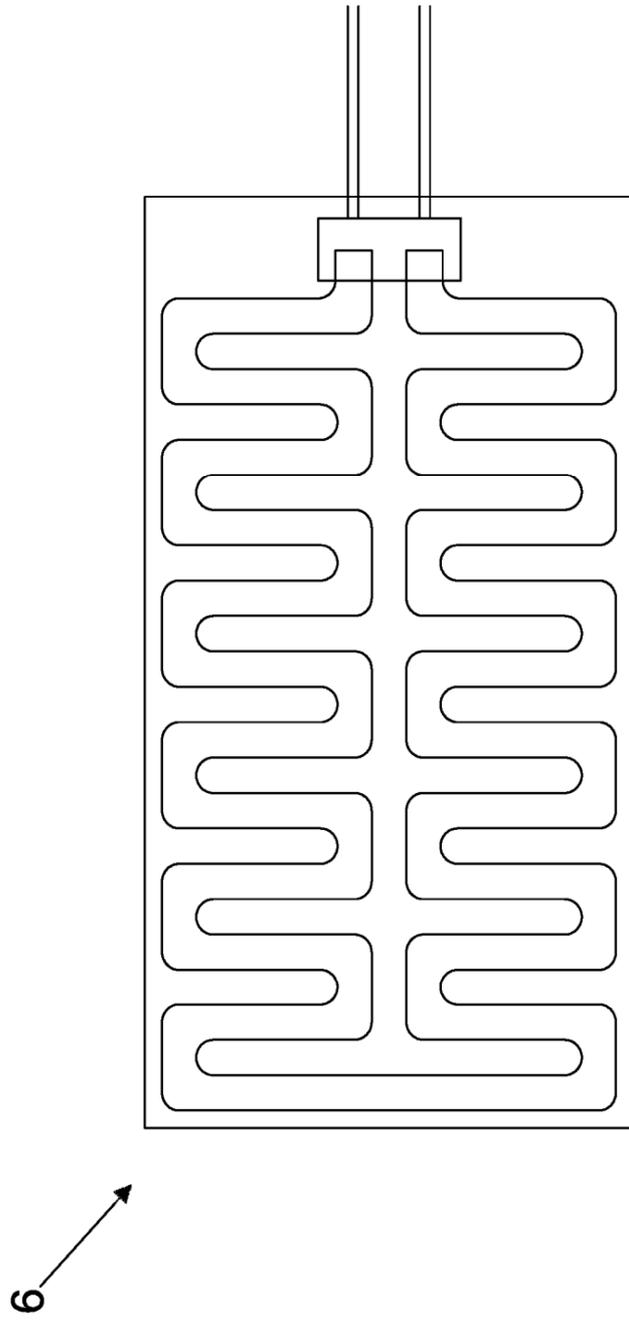


Fig. 3

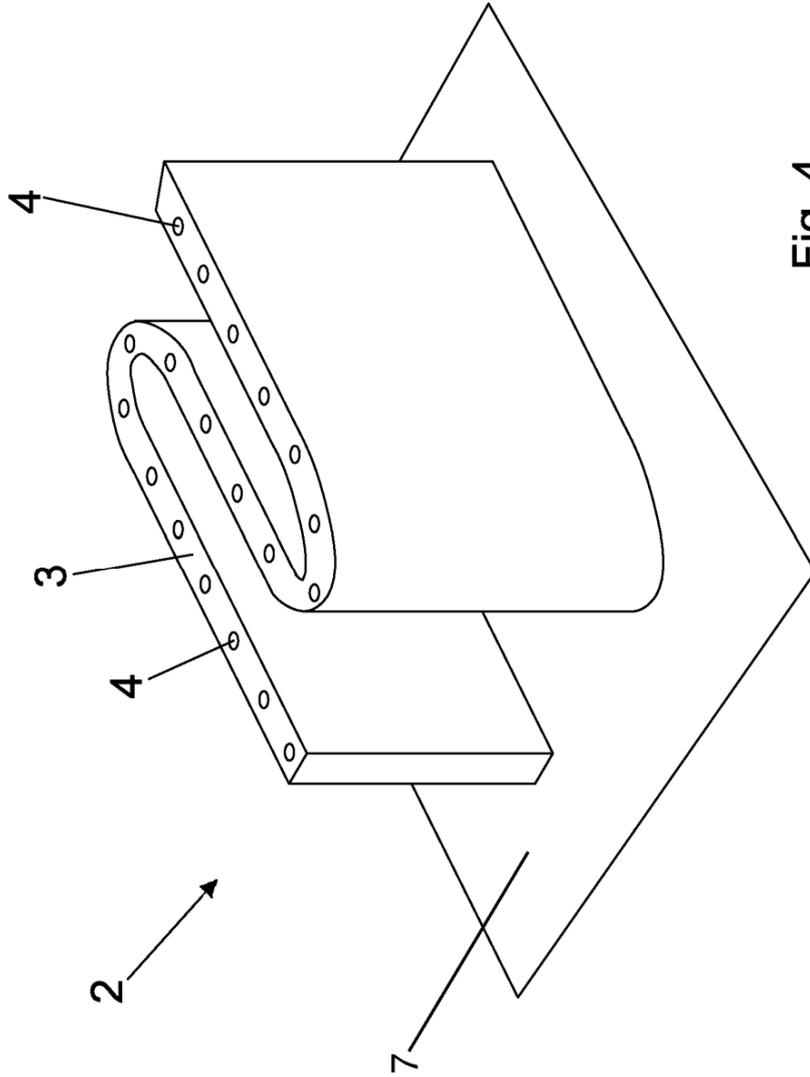


Fig. 4

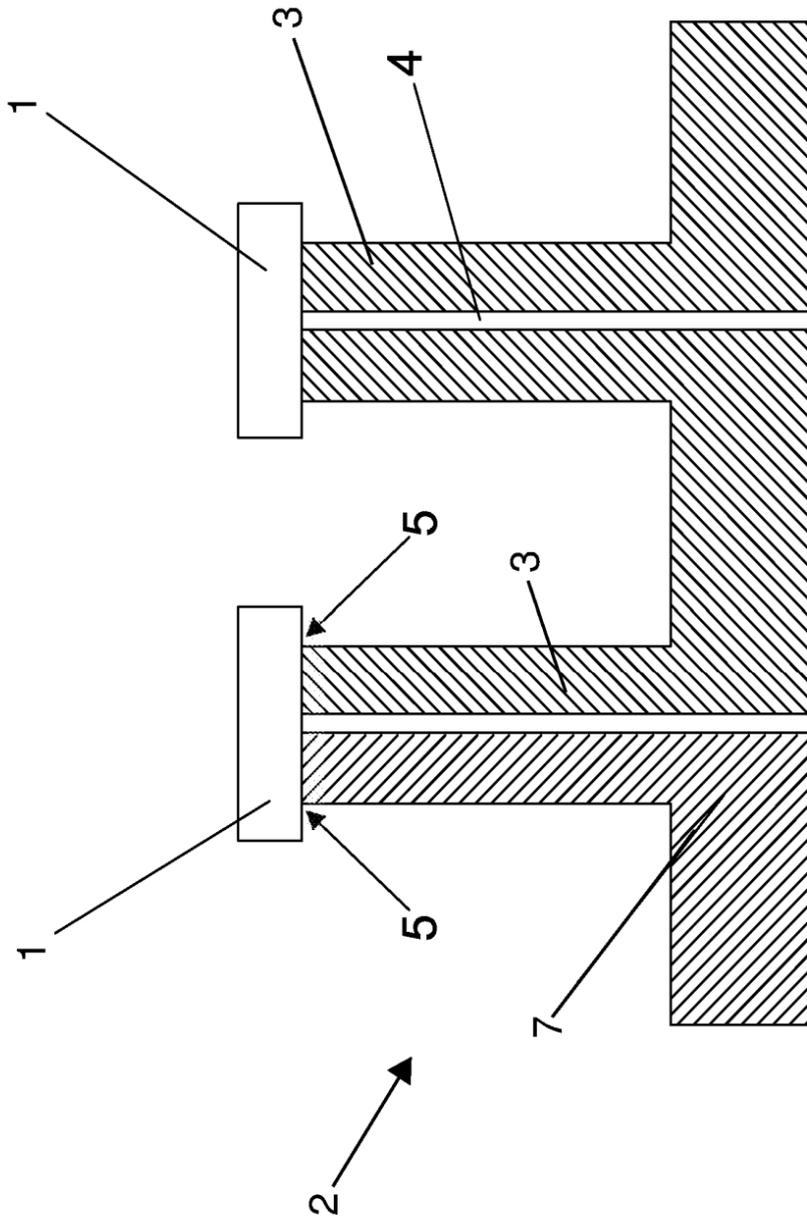


Fig. 5