

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 053**

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2006.01)

**B26F 1/00** (2006.01)

**B32B 43/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2014** **E 14179887 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016** **EP 2835250**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para facilitar aberturas para medios de fijación en chapas de tipo sándwich**

30 Prioridad:

**08.08.2013 DE 102013108562**

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

**31.01.2017**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)**  
**Kaiser-Wilhelm-Strasse 100**  
**47166 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**CHERGUI, AZEDDINE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 599 053 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para facilitar aberturas para medios de fijación en chapas de tipo sándwich

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich, que presenta al menos dos capas de cubierta metálicas y al menos una capa central compuesta de plástico termoplástico, dispuesta entre las capas de cubierta metálicas, siendo la abertura adecuada para la unión de la chapa de tipo sándwich con otro componente o chapa mediante el uso de medios de fijación, con el que mediante el uso de al menos un punzón se troquela al menos una abertura en la chapa de tipo sándwich, calentándose y deformándose la zona del borde de la abertura tras el troquelado de la abertura en la chapa de tipo sándwich de tal manera que la capa central termoplástica es desplazada al menos en parte a lo largo del perímetro de la abertura y las capas de cubierta metálicas de la chapa de tipo sándwich se ponen en contacto en esta zona. La invención se refiere además a un dispositivo para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich, siendo la abertura adecuada para la unión de la chapa de tipo sándwich con otro componente o una chapa por medios de fijación, que comprende un punzón, una matriz, así como medios para la ejecución de un movimiento relativo entre punzón y matriz, presentando el punzón una zona de gofrado, estando previstos medios para el calentamiento de una zona del borde de al menos una abertura de la chapa de metal ligero y pudiendo desplazarse la capa central de la chapa de tipo sándwich de la zona del borde a través de los medios para la ejecución del movimiento relativo del punzón.

Se usan chapas de tipo sándwich, que presentan normalmente dos chapas de cubierta metálicas externas y al menos una capa central no metálica dispuesta entre las capas de cubierta metálicas, que preferentemente se compone de plástico termoplástico, para facilitar piezas de chapa compuestas que presentan propiedades que la mayoría de las veces se excluyen mutuamente en una chapa de material macizo. Una chapa de tipo sándwich posibilita por ejemplo, a pesar de un peso reducido, una muy buena rigidez local y facilita a la vez muy buenas propiedades de insonorización. También se pueden realizar altas resistencias a la tracción con peso reducido de forma simultánea con chapas de tipo sándwich. Muchas aplicaciones requieren que estas chapas de tipo sándwich sean unidas a otras piezas de chapa o componentes. Pero los procedimientos de ensamblaje aplicados a menudo en chapas, como soldeo por fusión o soldaduras, ocasionan problemas debido a su gran aporte de calor en las chapas de tipo sándwich. La capa de plástico termoplástico normalmente usada se funde al menos en parte también en las zonas de alrededor de la fijación o se daña de otra forma debido al gran aporte de calor. Para unir una chapa de tipo sándwich con otro componente también puede usarse, sin embargo, una unión no positiva y/o positiva mediante el uso de un medio de fijación, por ejemplo, un tornillo o un remache. Pero se ha comprobado que en uniones con tornillos o uniones con remaches, debido al comportamiento de deformación de la capa central no metálica, por norma general compuesta de plástico, no se puede garantizar una solidez permanente de estas uniones. La fuerza de sujeción que debe mostrar la chapa de tipo sándwich con respecto al remache o al tornillo disminuye debido al comportamiento de deformación del plástico. Como consecuencia o debido a la pérdida de la fuerza de pre-tensión se afloja la unión entre chapa de tipo sándwich y chapa o componente.

El documento DE 10 2011 055 654 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pieza de chapa compuesta con al menos una zona metálica. A este respecto se calienta por zonas la capa de plástico de la chapa compuesta. Posteriormente se deforma la chapa compuesta en las zonas correspondientes y por ello se desplaza la capa de plástico. Las chapas de cubierta se unen entre sí en estas zonas.

Partiendo de este problema, la presente invención tiene como objetivo proponer un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich con los que sea posible introducir una abertura en una chapa de tipo sándwich, que sea adecuada para unir la chapa de tipo sándwich con otro componente o chapa mediante medios de fijación, es decir, hacer posible una unión permanentemente positiva y/o no positiva entre la chapa de tipo sándwich y la chapa (chapa maciza o chapa de tipo sándwich) o componente por medios de fijación y fabricarse de la forma más segura posible en cuanto al procedimiento.

Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10.

El objetivo mostrado se soluciona de acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención mediante un procedimiento en el que el material saliente de la capa central se retira mediante el uso de medios de aspiración atemperados y mediante los medios de aspiración atemperados se evita esencialmente un enfriamiento del material aspirado durante la aspiración.

Se ha mostrado que para la configuración de una unión segura de una chapa de metal ligero con otro componente o chapa mediante un medio de fijación, por ejemplo, un remache o un tornillo, es necesario retirar la capa de plástico en esta zona y poner en contacto las capas de cubierta metálicas. Las capas de cubierta superpuestas de la chapa de metal ligero pueden usarse muy bien para la configuración de una unión atornillada o una unión remachada. Para garantizar la facilitación de estas zonas de borde puramente metálicas de la abertura con una alta seguridad de procedimiento se usan medios de aspiración atemperados, que retiran y transportan el plástico líquido fuera de la zona de abertura. El transporte de salida se facilita particularmente dado que los medios de aspiración están atemperados y de este modo se puede evitar esencialmente un enfriamiento del material líquido durante la

aspiración.

De acuerdo con una primera configuración del procedimiento se usan chapas de metal ligero troqueladas en forma de orificio y se conforma solo la zona del borde de las aberturas en o con un dispositivo, de manera que las capas de cubierta metálicas se ponen en contacto en la zona del borde. Mediante la división en dos fases de trabajo diferentes es posible, por ejemplo, llevar a cabo el troquelado de orificio mediante varias herramientas con alto rendimiento.

Como alternativa a la primera configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, el troquelado de la abertura y la conformación de la zona del borde en o con un dispositivo se realizan en una fase de trabajo. Esto ahorra pasos de trabajo como posicionar nuevamente la chapa de tipo sándwich en otra herramienta, pero tiene como consecuencia que los punzones de troquelado y de gofrado están configurados de forma más compleja.

Preferentemente se usan al menos un punzón con una zona de gofrado y una zona de troquelado, así como al menos una matriz para troquelar la abertura y para conformar la zona del borde, estando prevista una abertura en la matriz para el alojamiento del material de chapa de tipo sándwich troquelado y troquelándose una abertura en la chapa de tipo sándwich mediante un movimiento relativo de la zona de troquelado del punzón con respecto a la zona de gofrado del punzón y de la matriz pueden realizarse de forma sencilla el troquelado de la abertura y la conformación de la zona del borde de la abertura de acuerdo con esta configuración en una fase de trabajo de forma sencilla.

Cuando de acuerdo con otra configuración del procedimiento de acuerdo con la invención la zona de gofrado del punzón y/o de la matriz se calienta antes de y durante la conformación de la zona del borde de la abertura de tal forma que mediante contacto conductor de calor entre la zona de gofrado, la matriz y la chapa de tipo sándwich se calienta y se ablanda de forma conductiva la capa central de la chapa de tipo sándwich en la zona del borde de la abertura y posteriormente se desplaza el material de la capa central a la abertura mediante conformación de la zona del borde, se puede desplazar con alta reproducibilidad el material de la capa central en la zona del borde de la abertura de la chapa de tipo sándwich de forma segura en cuanto al procedimiento y facilitarse un contacto en esta zona entre las capas de cubierta metálicas de la chapa de tipo sándwich.

El calentamiento de la zona de gofrado y/o de la matriz puede, por ejemplo, facilitarse mediante simples elementos calefactores eléctricos, que pueden controlarse a través de la temperatura. Se puede facilitar un calentamiento muy rápido de acuerdo con otra configuración del procedimiento al calentarse de forma inductiva las capas de cubierta metálicas de la chapa de tipo sándwich en la zona del borde antes de o durante la conformación de la zona del borde de la abertura. Mediante el calentamiento inductivo solo se calientan las capas de cubierta metálicas, de modo que el calentamiento hasta la temperatura necesaria para ablandar la capa central de la chapa de tipo sándwich en la zona del borde es relativamente corto.

Cuando los medios de aspiración aspiran durante la conformación de las zonas del borde de la abertura de la chapa de tipo sándwich el material saliente al menos en parte de forma radial en dirección hacia el centro de la abertura, de acuerdo con otra configuración se puede asegurar que la capa de plástico saliente se pueda retirar de manera segura de la zona de la abertura sin que se almacene en otras zonas de la chapa de tipo sándwich.

Cuando se suministra de acuerdo con otra configuración del procedimiento aire para la aspiración del material saliente de la capa central mediante medios conductores de aire de la zona de gofrado del punzón y/o de la matriz, este se puede calentar por ejemplo mediante la zona de gofrado del punzón y/o la matriz, de modo que el aire suministrado también evita un enfriamiento del material de plástico saliente y que se debe aspirar.

Finalmente puede facilitarse una abertura terminada para la aplicación de medios de fijación en la chapa de metal ligero al limpiarse, particularmente de forma mecánica, de acuerdo con otra configuración, la superficie gofrada de la zona del borde de la abertura de la chapa de metal ligero durante o después de la fabricación de la zona del borde. Una limpieza mecánica puede realizarse por ejemplo mediante cepillos, que rotan sobre la zona del borde y limpian la misma. Los medios para la limpieza mecánica pueden estar integrados, a este respecto, en los medios de aspiración.

De acuerdo con otra enseñanza de la presente invención, el objetivo arriba mostrado se soluciona mediante un dispositivo para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich, en el que están previstos medios de aspiración atemperados que pueden retirar el material saliente de la capa central de la abertura de la chapa de tipo sándwich y evitar esencialmente un enfriamiento del material de la capa central.

Existe la posibilidad de mantener líquido el material saliente de la capa central mediante los medios de aspiración atemperados y, con ello, conducirlo de forma más sencilla hacia el exterior de la zona de la abertura de la chapa de tipo sándwich. Como resultado se puede poner a disposición con una seguridad de procedimiento más alta una abertura liberada completamente del material de la capa central con una zona de borde prevista para la aplicación de medios de fijación.

De acuerdo con una primera configuración del dispositivo también pueden procesarse chapas de tipo sándwich no troquelados dado que el punzón presenta además una zona de troquelado para troquelar una abertura en la chapa

de metal ligero. Por ello se puede llevar a cabo tanto el troquelado de orificio como el gofrado o la conformación de la zona del borde en una fase de trabajo.

Preferentemente, de acuerdo con otra configuración están previstos medios para el calentamiento inductivo de las zonas del borde de la abertura de la chapa de tipo sándwich o medios para el calentamiento de la zona de gofrado del punzón y/o de la matriz. El calentamiento inductivo de las capas de cubierta metálicas en la zona del borde de la abertura da lugar a ciclos de procedimiento especialmente cortos, ya que el calentamiento solo está limitado a las capas de cubierta metálicas y es suficiente para ablandar tanto todo el material de plástico de la capa central en las zonas del borde de las aberturas, que este se ablanda y puede salir fácilmente.

Si están previstos medios para el calentamiento de la zona de gofrado del punzón y/o la matriz, se pueden realizar dispositivos especialmente simples, por ejemplo, mediante calentamiento de la zona de gofrado del punzón mediante elementos calefactores que además se pueden mantener de forma fácil a una temperatura constante.

De acuerdo con otra configuración del dispositivo, los medios de aspiración presentan adicionalmente medios para la retirada mecánica de material que ha salido de la capa central en las zonas de borde. Con ello se asegura que también después de la fabricación de la abertura en la chapa de tipo sándwich no quede nada de material de la capa central en la zona del borde. Se pueden facilitar medios para la retirada mecánica de material de plástico que ha salido por ejemplo mediante cepillos, que sobresalen en dirección radial más allá de la abertura de la chapa de tipo sándwich, que pasan rozando sobre la zona del borde y, con ello, limpian la misma.

De acuerdo con otra configuración del dispositivo, los medios de aspiración presentan medios conductores de aire para la retirada del material aspirado por la abertura de la chapa de tipo sándwich, estando atemperados los medios conductores de aire. Mediante medios conductores de aire atemperados, por ejemplo, canales de aire calentados mediante elementos calefactores, puede aspirarse el material de plástico en estado todavía casi líquido y, de esta forma, retirarse de forma más fácil de la zona de la abertura. Para ello se calientan los medios conductores de aire normalmente mediante elementos calefactores eléctricos, de modo que estos presentan la temperatura necesaria.

Además, de acuerdo con otra configuración del dispositivo, la zona de gofrado del punzón y/o la matriz pueden presentar medios conductores de aire que suministran aire para la aspiración del material saliente de la capa central desde el exterior de la abertura de la chapa de tipo sándwich. Particularmente mediante el suministro a través de la zona de gofrado del punzón o de la matriz existe la posibilidad de atemperar ya el aire y, con ello, llevarlo a la temperatura del plástico reblandecido, de modo que el mismo se pueda retirar en estado blando de forma fácil de la zona de la abertura.

De acuerdo con otra configuración del dispositivo están previstos medios de aspiración que se pueden introducir en la abertura de la chapa de tipo sándwich, de modo que los medios conductores de aire de los medios de aspiración pueden colocarse en proximidad directa con respecto al material saliente de la zona del borde y, con ello, se logra una aspiración del material de la capa central de manera especialmente segura.

Preferentemente, para ello, los medios de aspiración presentan al menos una abertura de aspiración dirigida radialmente hacia el exterior, de modo que puede retirarse el material saliente directamente del borde de la abertura.

En lo sucesivo, la invención debe ser explicada más en detalle mediante ejemplos de realización en relación con el dibujo. El dibujo muestra en

la figura 1, en una representación en perspectiva, una chapa de tipo sándwich pretroquelada con una abertura,

la figura 2 y la figura 3 un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para el procesamiento de chapas de tipo sándwich pretroqueladas en una representación esquemática en perspectiva,

la figura 4, en una representación esquemática en perspectiva, una parte de los medios de aspiración de acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 2 y la figura 3,

la figura 5, en una vista del corte, la parte de los medios de aspiración de la figura 4,

las figuras 6 a 9, en una representación esquemática en distintos momentos, otro ejemplo de realización de un dispositivo para troquelar y gofrar una abertura en chapas de tipo sándwich de acuerdo con la presente invención así como

la figura 10 y la figura 11, en una representación en perspectiva así como en una vista del corte, una chapa de tipo sándwich con aberturas fabricadas mediante el uso del procedimiento de acuerdo con la invención y

la figura 12, en una representación del corte, otro ejemplo de realización de una chapa de tipo sándwich con aberturas fabricadas mediante el uso del procedimiento de acuerdo con la invención.

En la figura 1 está representada en primer lugar una chapa de tipo sándwich 1, que consta de dos capas de cubierta 2, 3 metálicas y una capa de plástico dispuesta entre las capas de cubierta metálicas, que consta de un plástico 4 termoplástico. En un paso de trabajo antepuesto se ha introducido una abertura 5 en la chapa de tipo sándwich 1. Como se ha explicado de forma introductoria, existe el problema de que una correspondiente abertura 5 en una chapa de tipo sándwich no es apropiada para el uso de medios de fijación, por ejemplo, para el uso de tornillos o un remache. Debido a la fuerza de sujeción que necesita una unión atornillada o remachada, debido al comportamiento de deformación del plástico de la capa de plástico 4 termoplástico a lo largo del tiempo o con las uniones en el vehículo que recorren un procedimiento KTL, ya en el horno para secar barniz se puede dar un aflojamiento de la unión atornillada o remachada con la chapa de tipo sándwich.

En la figura 2 está representado ahora, en una representación esquemática en perspectiva, un primer ejemplo de realización de un dispositivo 6 para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich, que es adecuado para unir la chapa de tipo sándwich con otro componente o chapa mediante medios de fijación. El dispositivo 6 comprende un punzón 7, una matriz 8 y medios no representados con los que el punzón 7 y la matriz 8 pueden ser movidos relativamente uno hacia el otro. El punzón 7 y la matriz 8 presentan una zona de gofrado 7a u 8a que se usa para el gofrado de una zona del borde de la abertura 5 de la chapa de tipo sándwich 1. Por eso, en el dispositivo representado se deforma la zona del borde tanto en el lado del punzón como en el lado de la matriz, de modo que la zona del borde de la abertura se deforma en dirección al centro de la chapa de tipo sándwich. Pero en principio es suficiente una deformación unilateral, de modo que las chapas de cubierta 2, 3 metálicas de la chapa de tipo sándwich muestren un contacto.

Además, en el dispositivo están previstos medios para el calentamiento de la zona del borde de la abertura 5, que en este caso rodean como manguitos calentadores 7b u 8b respectivamente la zona de gofrado del punzón 7 o de la matriz 8. Mediante estas zonas que se pueden calentar del punzón 7 o de la matriz 8 se calienta la zona de gofrado 7a u 8a del punzón o de la matriz, de modo que este calienta en caso de contacto con la chapa de tipo sándwich o con las capas de cubierta 2, 3 metálicas de la chapa de tipo sándwich la capa de plástico 4 termoplástico de tal manera que la misma se reblandece y desplaza a través de la zona de gofrado del punzón o de la matriz el material de plástico en una zona del borde que rodea totalmente la abertura 5 en el presente ejemplo y lo presiona a la abertura. Además, están previstos medios de aspiración 9 atemperados, que están calentados a una temperatura, de modo que el plástico termoplástico que sale de la zona de abertura y que se aspira a los medios de aspiración se mantiene líquido y puede transportarse de manera fácil hacia el exterior. Los medios de aspiración 9 presentan para ello elementos calefactores 9a eléctricos que se encargan de un atemperado correspondiente.

En la figura 3 está representado ahora el dispositivo 6 de la figura 2 con punzón 7 cerrado y matriz 8. Al mismo tiempo, la figura 3 muestra que el punzón 7 en la zona 7b o la matriz 8 en la zona 8b presenta medios conductores de aire (representados mediante flechas) para hacer posible la aspiración del material saliente en la zona de la abertura mediante los medios de aspiración 9. El aire ya calentado por los medios conductores de aire en el punzón 7 o la matriz 8 se aspira en forma de estrella mediante los medios de aspiración 9, por ejemplo, a través de aberturas de aspiración 10 dirigidas radialmente hacia el exterior, que están representadas en la figura 2. El material aspirado se evacúa por los medios de aspiración 9, como está representado en la figura 3.

En la figura 4 está representada una zona 9b de los medios de aspiración 9. Esta parte del medio de aspiración 9 consta de un cilindro que presenta un corte transversal más pequeño que la abertura 5 y que se puede introducir en la abertura 5. Las dos zonas 10 y 10' poseen aberturas dirigidas radialmente hacia el exterior así como una disposición de cepillos 11 dispuesta radialmente hacia el exterior, que además puede usarse para la limpieza mecánica de las zonas del borde gofradas. Mediante la disposición de cepillos que sobresale radialmente puede limpiarse por ejemplo la zona del borde 5b por giro de la zona de medio de aspiración 9b alrededor de su eje longitudinal.

En la figura 5 está representada una vista del corte en la zona de la disposición de cepillos 11 de la parte de los medios de aspiración 9b. Se reconoce de forma clara el recorrido radial de cada uno de los cepillos 12 en la figura 5.

Las figuras 6 a 9 muestran otro ejemplo de realización de un dispositivo para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich en distintos momentos representado durante la ejecución de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

En principio, la figura 6 muestra una chapa de tipo sándwich 1 que está dispuesta entre una matriz 14 y un punzón 13. El punzón 13 consta por un lado de una zona de gofrado 13a y por otro lado de una zona de troquelado 13b. Además, en la figura 6 están representados medios de calentamiento con el circuito de corriente alterna, que hacen posible un calentamiento de la zona del borde 5b que se debe deformar de la abertura de la chapa de tipo sándwich 1. En un primer paso del procedimiento se troquela, como se representa en la figura 7, a través de la zona de troquelado 13b del punzón 13 una abertura 5 en la chapa de tipo sándwich 1. En este paso del procedimiento, la matriz 14 se usa como sufridera y solo se mueve la zona de troquelado 13b del punzón con respecto a la zona de gofrado 13a del punzón y de la matriz 14. Ya que la chapa de tipo sándwich 1 todavía no se ha calentado en este momento, el troquelado del material es posible de forma fácil sin que se produzca la formación de hilos de plástico, etc.

En el siguiente paso del procedimiento se calientan, mediante una entrada de corriente, las zonas de la chapa de tipo sándwich 1 que deben gofrarse mediante la zona de gofrado 13a y la matriz 14. Con esto existe la posibilidad de realizar en la zona de gofrado 13a así como en la matriz 14 un calentamiento de las mismas mediante elementos calefactores eléctricos simples y posteriormente, mediante un contacto conductivo, es decir, conductor de calor, calentar la zona de borde 5b. Por otro lado, existe la posibilidad de disponer conductores de inducción que estén dispuestos en la zona de gofrado 13a y en la matriz 14 y generen en la chapa de tipo sándwich corrientes de Foucault. Con esto pueden calentarse localmente las capas de cubierta 2, 3 metálicas de la chapa de tipo sándwich 1 de manera muy rápida, de manera que entonces también la capa de plástico 4 alcanza la temperatura necesaria de forma rápida. Como se muestra en la figura 8 se mueven la matriz 14 y la zona de gofrado del punzón 13a la una hacia la otra, de manera que el material de plástico 17 sale en la abertura. Mediante medios de aspiración atemperados, no representados en las figuras 6 a 9, puede retirarse el material 17 de la zona de abertura de manera fácil.

En la figura 9 finalmente se representa cómo el punzón 7 y la matriz 8, ahora en estado abierto, liberan la chapa de tipo sándwich 1 con una abertura 5 que posee una zona de borde 5b deformada. A diferencia de las figuras 2 y 3 se puede realizar con el ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención representado en las figuras 6 a 9 el troquelado de la abertura en la chapa de tipo sándwich y también el gofrado de la zona del borde de la abertura de la chapa de tipo sándwich en un paso de trabajo o en o con un solo dispositivo.

El resultado de un procedimiento correspondiente está representado de nuevo en la figura 10, que muestra, en una representación esquemática en perspectiva, una chapa de tipo sándwich 1 que comprende una abertura 5 que está rodeada por una zona de borde 5b. La zona de borde 5b está conformada de tal manera que se ha retirado la capa de plástico 4 de la zona del borde. Con esto resulta una zona de borde 5b que puede recibir de forma permanente las fuerzas de sujeción de medios de fijación, por ejemplo, tornillos o remaches. Para la aclaración de la estructura de la abertura introducida la chapa de tipo sándwich se representa en la figura 11 una vista del corte a lo largo de la línea de corte A-A. Como alternativa, en la figura 12 se representa una chapa de tipo sándwich con una abertura introducida en una vista del corte, en la que solo ha tenido lugar una deformación unilateral de la chapa de cubierta. Cuando sea necesario puede emplearse un inserto 18, que por ejemplo cubra toda la zona de borde 5b, para poder repartir la fuerza de la unión no positiva en una superficie más grande.

Con el dispositivo de acuerdo con la invención o con el procedimiento de acuerdo a la invención pueden introducirse en este sentido con alta seguridad de procedimiento en chapas de tipo sándwich aberturas que son adecuadas para el alojamiento permanente de medios de fijación. Los medios de aspiración atemperados garantizan particularmente un transporte de salida limpio del material de plástico desplazado de las zonas del borde.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich (1) que presenta al menos dos capas de cubierta (2, 3) metálicas y al menos una capa central (4) compuesta de un plástico termoplástico, dispuesta entre las capas de cubierta (2, 3) metálicas, siendo la abertura (5) adecuada para unir la chapa de tipo sándwich (1) con otro componente o chapa mediante el uso de medios de fijación, con el que mediante el uso de al menos un punzón se troquela al menos una abertura (5) en la chapa de tipo sándwich (1), calentándose y deformándose la zona de borde (5b) de la abertura (5) tras el troquelado de la abertura (5) en la chapa de tipo sándwich (1) de tal manera que la capa central (4) termoplástica se desplaza al menos en parte a lo largo del perímetro de la abertura (5) y las capas de cubierta (2, 3) metálicas de la chapa de tipo sándwich (1) se ponen en contacto en esta zona, **caracterizado porque** el material saliente de la capa central (4) se retira mediante el uso de medios de aspiración (9) atemperados y se evita esencialmente mediante los medios de aspiración (9) atemperados un enfriamiento del material aspirado durante la aspiración.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se usan chapas de tipo sándwich (1) troqueladas en forma de orificio y la zona de borde (5b) de las aberturas troqueladas en forma de orificio se conforma en otros pasos de trabajo, de manera que las capas de cubierta (2, 3) metálicas se ponen en contacto en la zona de borde (5b).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el troquelado de la abertura (5) y la conformación de la zona de borde (5b) tienen lugar en un dispositivo en una fase de trabajo.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** se usan al menos un punzón (13) con una zona de gofrado (13a) y una zona de troquelado (13b) así como al menos una matriz (14) para el troquelado de la abertura y la conformación de la zona de borde (5b), estando prevista en la matriz una abertura para el alojamiento del material troquelado de la chapa de tipo sándwich y troquelándose, mediante un movimiento relativo de la zona de troquelado (13b) del punzón con respecto a la zona de gofrado (13a) del punzón y de la matriz (14), una abertura (5) en la chapa de tipo sándwich (1).
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** antes y/o durante la conformación de la zona de borde (5b) de la abertura (5) se calienta la zona de gofrado (13a) del punzón y/o la matriz (14) de tal manera que mediante el contacto conductor de calor entre la zona de gofrado (13), la matriz (14) y la chapa de metal ligero (5) se calienta de forma conductiva y se ablanda la capa central en la zona de borde (5b) de la abertura y posteriormente el material de la capa central (4) se desplaza a la abertura (5) mediante la conformación de la zona del borde.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** antes o durante la conformación de la zona de borde (5b) de la abertura (5) se calientan de forma inductiva las capas de cubierta (2, 3) metálicas de la chapa de tipo sándwich en la zona de borde (5b).
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los medios de aspiración (9) durante la conformación de las zonas de borde (5b) de la abertura (5) de la chapa de tipo sándwich aspiran el material saliente al menos en parte radialmente en dirección al centro de la abertura (5).
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** mediante medios conductores de aire de la zona de gofrado (13a) del punzón y/o de la matriz (14) se suministra aire para la aspiración del material saliente de la capa central (4).
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** se limpia la superficie gofrada de la zona de borde (5b) de la abertura (5) de la chapa de tipo sándwich (1) durante o después de la fabricación de la zona de borde.
10. Dispositivo para la fabricación de una abertura en una chapa de tipo sándwich, que es adecuada para unir la chapa de tipo sándwich con otro componente o chapa mediante medios de fijación, que comprende un punzón (7, 13), una matriz (8, 14) así como medios para la ejecución de un movimiento relativo entre punzón (7, 13) y matriz (8, 14), especialmente para la ejecución de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, presentando el punzón (13) una zona de gofrado (7a, 13a), estando previstos medios para el calentamiento (7a, 8a, 15, 16) de una zona de borde (5b) de al menos una abertura (5) de la chapa de tipo sándwich (1) y pudiendo desplazarse a través de los medios para la ejecución del movimiento relativo del punzón a través de la zona de gofrado (13a) del punzón la capa central (4) de la chapa de tipo sándwich (1) de la zona del borde, **caracterizado porque** están previstos medios de aspiración (9) atemperados que pueden retirar el material saliente de la capa central de la abertura de la chapa de tipo sándwich y evitar esencialmente un enfriamiento del material de la capa central.
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el punzón (13) además presenta una zona de troquelado (13b) para el troquelado de una abertura (5) en la chapa de tipo sándwich.
12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** están previstos medios (15, 16) para

el calentamiento inductivo de la zona del borde de la abertura de la chapa de metal ligero o medios para el calentamiento de la zona de gofrado (13a) del punzón y/o de la matriz (14).

13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado porque** los medios de aspiración (9) presentan además medios (11, 12) para la retirada mecánica de material que ha salido de la capa central (4).

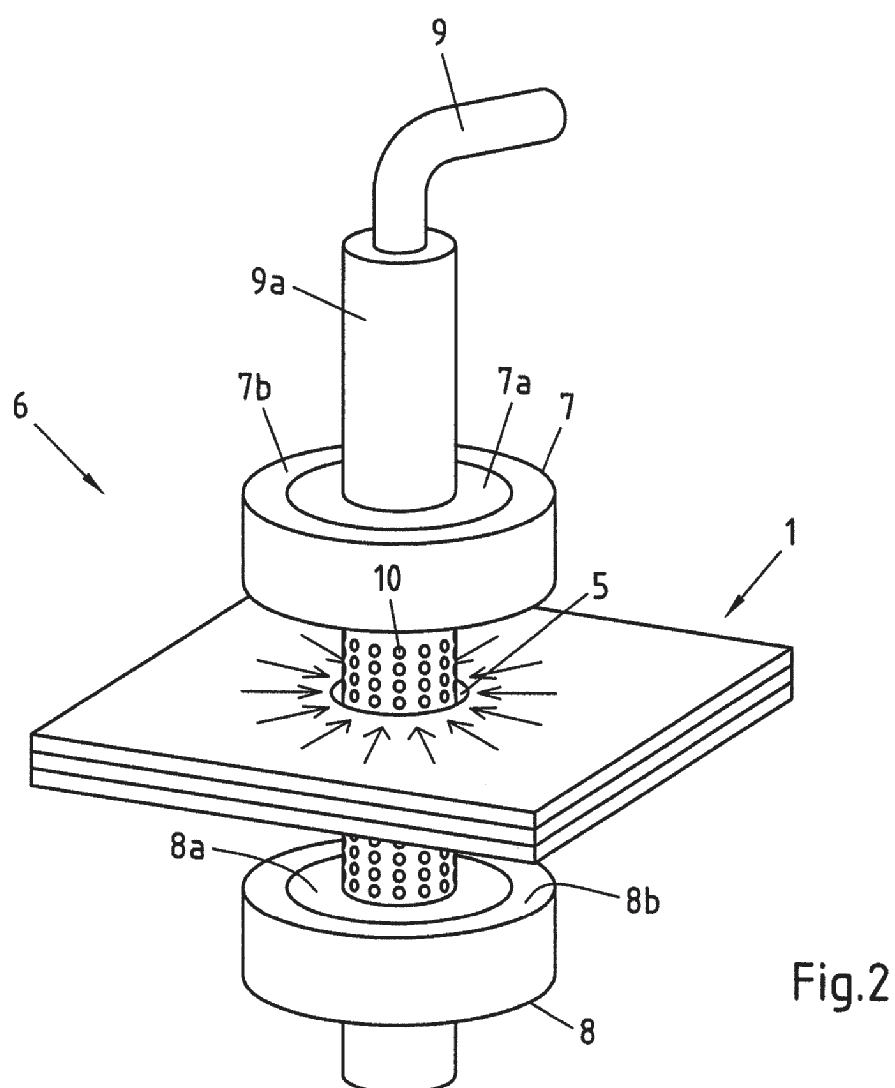
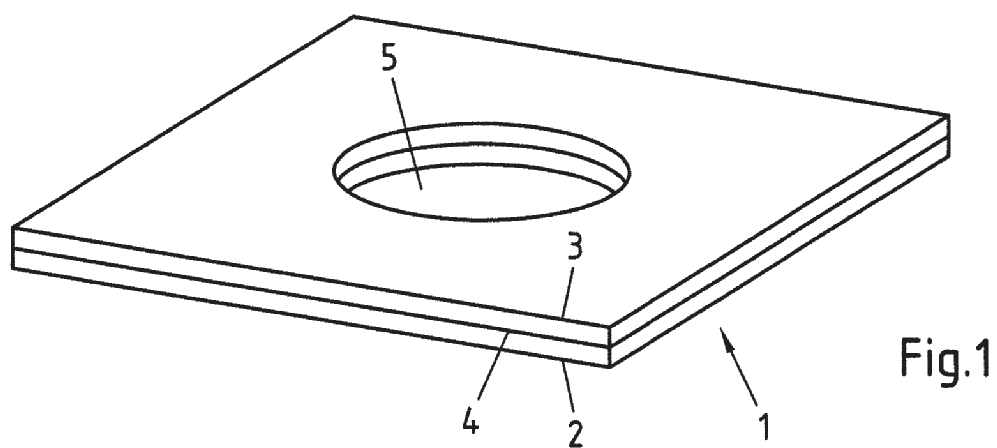
5 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado porque** los medios de aspiración (9) presentan medios conductores de aire para la retirada del material aspirado de la abertura (5) de la chapa de tipo sándwich y los medios conductores de aire son atemperables.

10 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado porque** la zona de gofrado (13a) del punzón y/o de la matriz (14) presentan medios conductores de aire, a través de los que se puede suministrar aire para la aspiración del material saliente de la capa central desde el exterior a la abertura (5) de la chapa de tipo sándwich.

16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizado porque** están previstos medios de aspiración que se pueden introducir en la abertura de la chapa de tipo sándwich.

15 17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado porque** los medios de aspiración (9) presentan al menos una abertura de aspiración dirigida radialmente hacia el exterior.





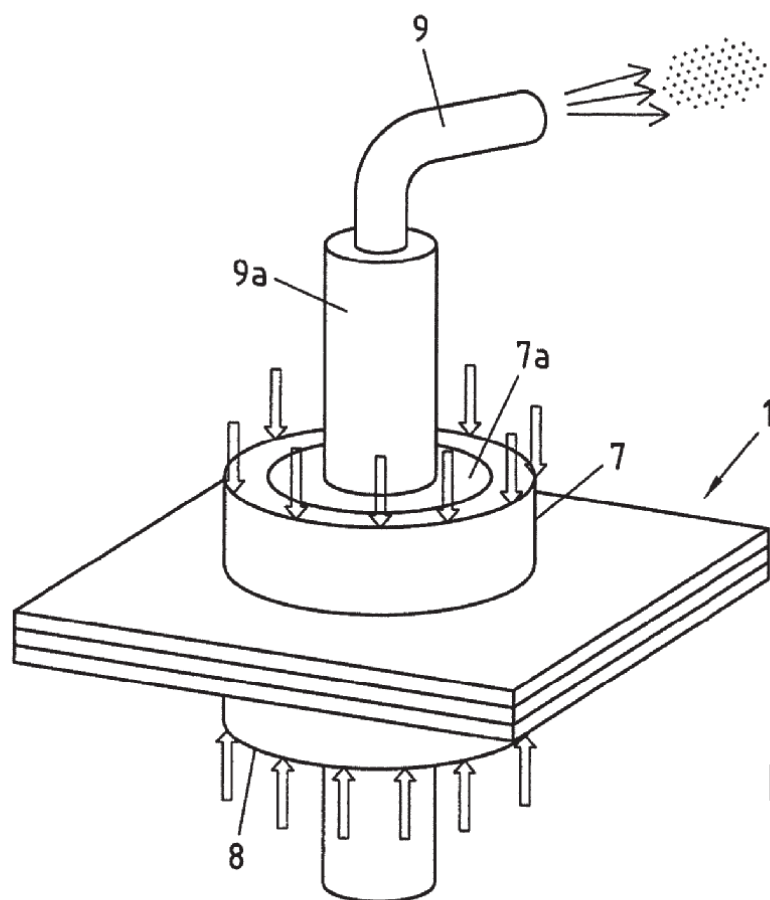


Fig.3

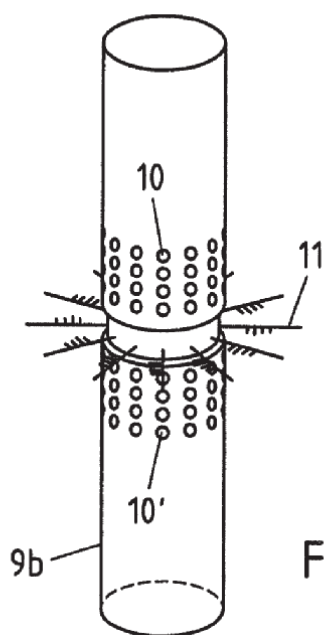


Fig.4

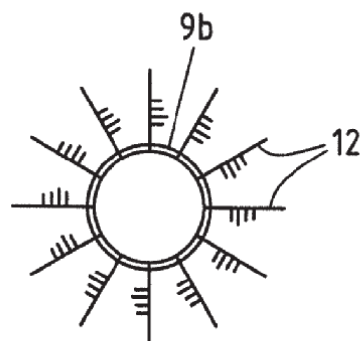


Fig.5

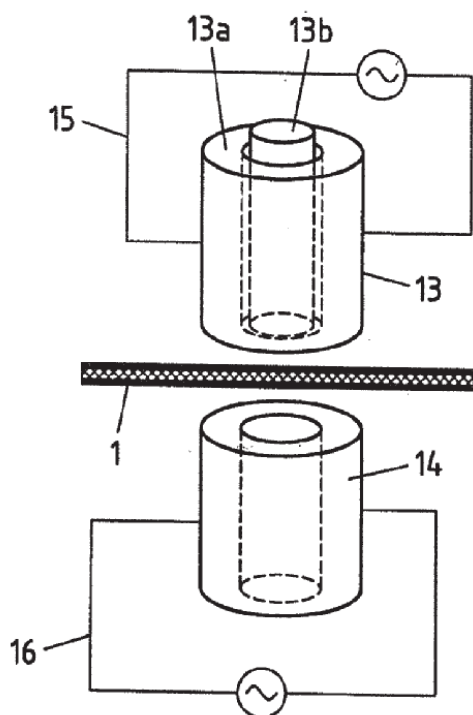


Fig. 6

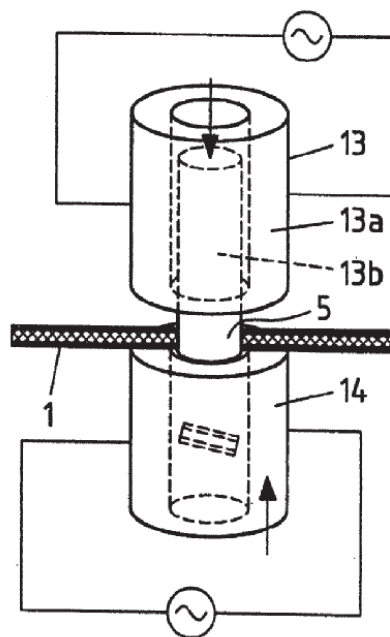


Fig. 7

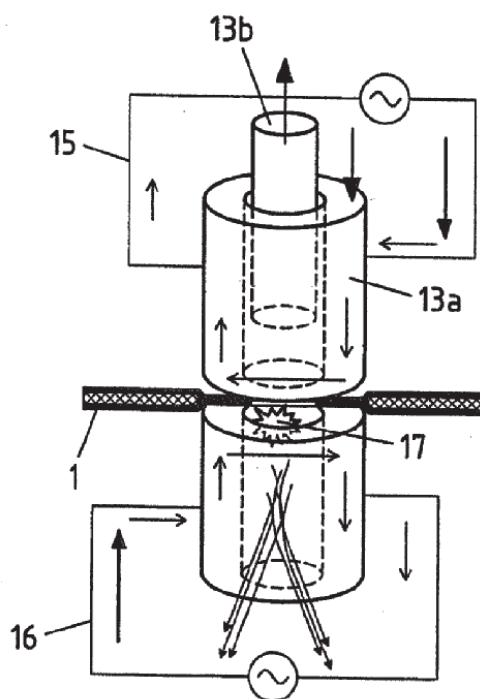


Fig. 8

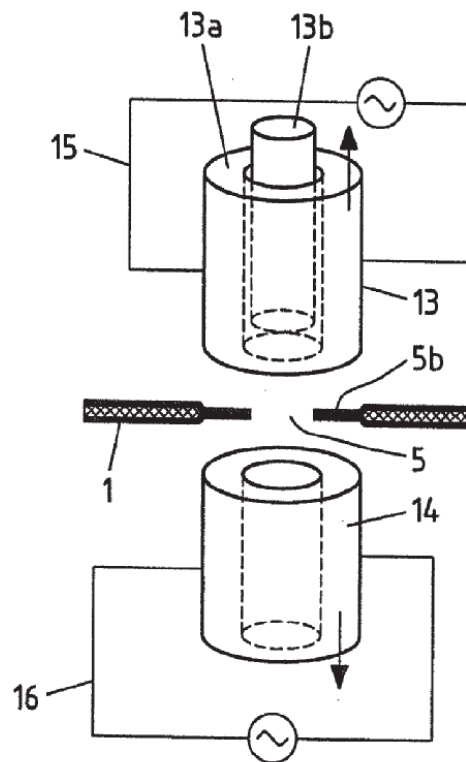


Fig. 9

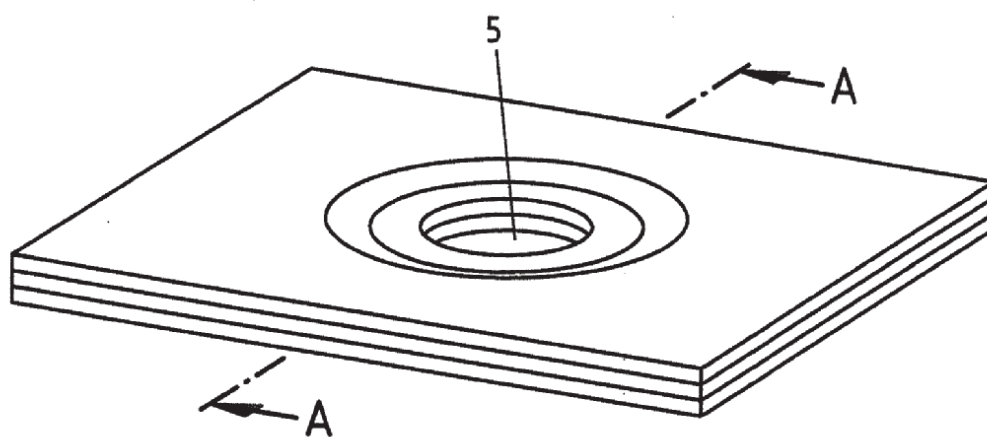


Fig.10

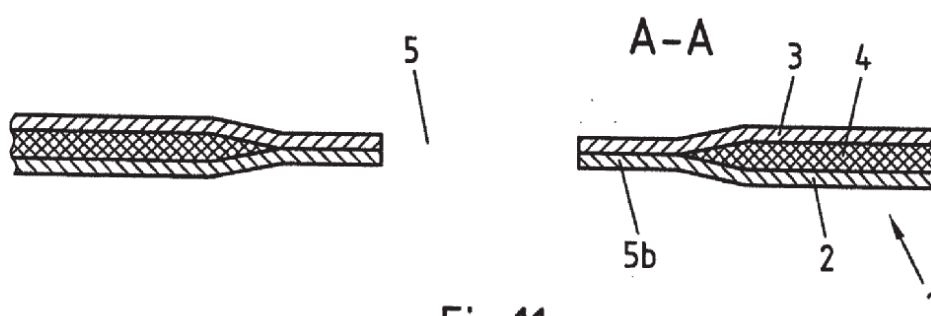


Fig.11

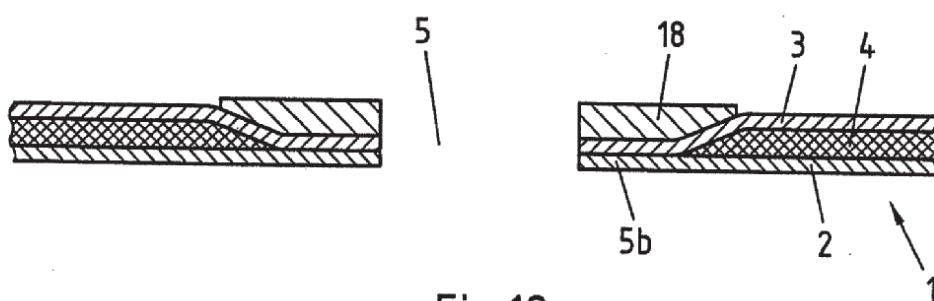


Fig.12