

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 780**

51 Int. Cl.:

**B21J 15/02** (2006.01)  
**F16B 5/04** (2006.01)  
**F16B 19/04** (2006.01)  
**F16B 19/05** (2006.01)  
**F16B 19/06** (2006.01)  
**F16B 43/00** (2006.01)  
**B29C 65/56** (2006.01)  
**B29C 65/60** (2006.01)  
**B29C 65/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2014 E 14191924 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2873473**

54 Título: **Método para conectar partes de chapa y material compuesto, y conjunto de componentes**

30 Prioridad:

**06.11.2013 DE 102013222569**  
**17.09.2014 DE 102014113438**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2018**

73 Titular/es:

**PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.**  
**KG (100.0%)**  
**Otto-Hahn-Strasse 22-24**  
**61381 Friedrichsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**DIEHL, OLIVER y**  
**LEMBACH, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 663 780 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**

Método para conectar partes de chapa y material compuesto, y conjunto de componentes

5 La presente invención se refiere a un método para unir una parte de chapa superior y una parte de chapa inferior, de las cuales al menos una está formada como parte de chapa orgánica que consiste en un material compuesto no metálico.

10 Se denominan partes de chapa orgánica a los componentes que por su forma a modo de tabla pueden ser tratados como chapa pero que consisten en un material compuesto no metálico tal como plástico reforzado con fibras o tela. Tales materiales compuestos generalmente comprenden fibras de gran resistencia, tales como, por ejemplo, fibras de aramida, carbono o vidrio, en forma de fibras de relleno relativamente cortas o filamentos largos, o bien en forma de tela fabricada mediante filamentos embutidos en un material con matriz de plástico. Ciertamente pueden ser usados materiales termoplásticos como plástico, pero para componentes de carrocería se usan normalmente duroplásticos. En la construcción de carrocerías y en otros campos de tecnología se usan de manera creciente partes de chapa orgánica por características tales como su ligereza, capacidad de carga mecánica y buena capacidad de deformación.

20 Pero un problema al conectar dos partes de chapa orgánica o una parte de chapa orgánica con una parte de chapa metálica consiste en que algunos procesos de unión actuales, tales como el proceso de remachado autoperforante, no son adecuados para plásticos reforzados con fibras o tela.

25 Métodos para conectar partes de chapa orgánica que usen remaches de cabeza plana son descritos, por ejemplo, por los documentos DE 10 2009 048 398 A1, DE 10 2010 000 500 A1 y DE 10 2011 114 306 A1. Pero las conexiones correspondientes presentan una estabilidad limitada. El documento DE 10 2009 048 398 A1, que representa la técnica anterior más próxima, muestra un método y el correspondiente conjunto de componentes para conectar una parte de chapa superior y una parte de chapa inferior, de las cuales al menos una está prevista como parte de chapa orgánica consistente en un material compuesto no metálico, por medio de una parte auxiliar de unión y al menos una arandela de metal con un orificio, teniendo la parte auxiliar de unión un primero y un segundo extremos, existiendo una sección funcional de cabeza plana y una socavación en uno de dichos extremos, y una sección de perforación formada en el vástago en el otro de dichos extremos, comprendiendo el método las operaciones siguientes: I) la parte de chapa superior, la parte de chapa inferior y la arandela de metal son puestas en disposición apilada de manera que la arandela de metal esté en contacto con la parte de chapa orgánica, II) la sección de perforación de la parte auxiliar de unión es usada para cortar un tarugo de la parte de chapa apilada, siendo apretadas una contra otra las partes de chapa durante esta operación, III) la sección de perforación es hecha pasar por el orificio de la arandela de metal hasta que la socavación esté rodeada por material de arandela, al menos parcialmente, IV) una presión adecuada es ejercida sobre la arandela de metal para hacer penetrar material de la arandela en la socavación y de ese modo unir la parte auxiliar de unión con la arandela de metal, mientras la cabeza plana se pone en aplicación de retención con la parte de chapa prevista como parte de chapa orgánica, situada en el lado de la disposición apilada alejado de la arandela de metal. Existe por tanto la necesidad de permitir una unión simple y eficaz de partes de chapa de las que al menos una sea una parte de chapa orgánica.

45 La solución de este objeto es ofrecida por un método con las particularidades de la reivindicación 1, un método con las particularidades de la reivindicación 8 y un conjunto de componentes con las particularidades de la reivindicación 11.

50 Un método de acuerdo con la invención es puesto en práctica mediante una parte auxiliar de unión y al menos una arandela de metal con un orificio, presentando la parte auxiliar de unión, en un extremo, una sección funcional con una socavación y, en el otro extremo, una sección de perforación con una superficie lateral de vástago y un rebajo de vástago formado en ella, estando prevista la parte auxiliar de unión como una parte cilíndrica con una forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de la socavación y del rebajo del vástago, son al menos sustancialmente constantes en toda su longitud.

55 De acuerdo con la invención, son ejecutadas las operaciones que siguen:

- I) la parte de chapa superior, la parte de chapa inferior y la arandela de metal son puestas en una disposición apilada de tal manera que la arandela de metal se encuentre sobre la parte de chapa orgánica,
- II) la sección de perforación de la parte auxiliar de unión es usada para cortar un tarugo de las partes de chapa apiladas, siendo apretadas una contra otra las partes de chapa durante esta operación,
- 60 III) la sección funcional o bien la sección de perforación es hecha pasar por el orificio de la arandela metálica hasta que dicha socavación o dicho al menos un rebajo de vástago esté rodeado, al menos parcialmente, por material de la arandela,
- IV) una presión adecuada es ejercida sobre la arandela de metal para hacer penetrar material de la arandela en dicho al menos un rebajo de vástago o en dicha socavación, para unir de ese modo la parte auxiliar de unión con la arandela de metal, y

V) el otro respectivo de dicha socavación o dicho rebajo de vástago es puesto en aplicación de retención con una parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal, estando situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la otra arandela de metal en el lado de la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal.

5 La parte auxiliar de unión es usada por tanto de manera similar a un denominado remache autoperforante. Al hacer penetrar el metal en la socavación o en el rebajo de vástago se crea una conexión estable entre la parte auxiliar de unión y la arandela de metal. Esto a su vez sujeta la disposición apilada conjuntamente por un lado. Sin una arandela de metal la parte auxiliar de unión difícilmente podría ser anclada en la parte de chapa orgánica porque los  
10 plásticos reforzados con fibras o tela generalmente carecen de las características de flujo requeridas. La invención está relacionada en particular con el reconocimiento de que los problemas que se presentan al unir partes de chapa orgánica pueden ser solucionados mediante un uso adecuado de una arandela de metal con un orificio y una parte auxiliar de unión con una socavación y un rebajo de vástago.

15 Otros desarrollos de la invención se establecen mediante las reivindicaciones dependientes, la descripción y también los dibujos adjuntos.

De modo preferido, está prevista una misma configuración de socavación y rebajo de vástago. Es decir, la sección funcional está formada a modo de vástago, como la sección de perforación, y presenta también al menos un rebajo de vástago. Por tanto, la parte auxiliar de unión tiene una forma particularmente simple. Puede ser considerado en particular un diseño de la parte auxiliar de unión con extremos simétricos. Pero, básicamente, la sección funcional puede tener también un tipo distinto de socavación, por ejemplo un simple resalto de contacto.

20 De acuerdo con una realización de la invención, la arandela de metal es posicionada en el lado inferior de la parte de chapa inferior prevista como parte de chapa orgánica por medio de una matriz que comprende una montura para la arandela de metal y un paso para hacer salir el desecho de perforación. La matriz puede formar parte de una prensa o útil de perforación en el que el método de la invención sea puesto en práctica. A modo de ejemplo, la montura puede tener forma de canal.

25 Un diseño especial está previsto de manera que durante la operación (IV) la arandela de metal sea deformada en la región del reborde del orificio por medio de al menos un saliente, en particular un saliente anular de la montura de la matriz. El saliente, que en particular puede hacerse relativamente estrecho, proporciona una presión de prensado elevada en el punto en que el material de la arandela ha de ser hecho penetrar en el rebajo de vástago.

30 De acuerdo con otra realización de la invención la arandela de metal es posicionada por medio de la cabeza de ajuste en el lado superior de la parte de chapa superior prevista como parte de chapa orgánica, siendo hecha pasar la parte auxiliar de unión a través del orificio de la arandela de metal por medio de un pistón de la cabeza de ajuste que actúa sobre la sección funcional. En relación con esta realización, el método de unión puede ser puesto en práctica de manera simple mediante un útil de prensado o troquelado usual. La arandela de metal puede ser retenida en la superficie de la pieza de trabajo mediante un pistón exterior que rodee el pistón. Además, la cabeza de ajuste puede presentar un miembro de sujeción dispuesto radialmente por el exterior del pistón para apretar la parte de chapa orgánica contra la capa adyacente de la pila.

35 Puede preverse además que en la operación (IV) la arandela de metal sea deformada en la región del reborde del orificio por medio de al menos un saliente, en particular un saliente anular, previsto en el lado inferior del pistón exterior de la cabeza de ajuste, que actúe sobre la arandela de metal. De manera similar a la descrita en relación con el saliente dispuesto en la montura de la matriz, puede conseguirse que material de la arandela de metal sea hecho penetrar de manera eficaz en la socavación.

40 De acuerdo con otra realización de la invención, tanto la parte de chapa superior como la parte de chapa inferior son partes de chapa orgánica, siendo posicionada una arandela de metal inferior en el lado inferior de la parte de chapa orgánica inferior por medio de una matriz y siendo posicionada una arandela de metal superior en el lado superior de la parte de chapa orgánica superior, alineada con la arandela de metal inferior por medio de una cabeza de ajuste. Esto permite una conexión eficaz de dos partes de chapa orgánica, pudiendo usarse el mismo útil de prensa o perforación de manera ventajosa para conectar la parte auxiliar de unión con la arandela de metal superior y también con la arandela de metal inferior.

45 La invención se refiere también a un conjunto de componentes que comprende una disposición apilada de una parte de chapa superior y una parte de chapa inferior, de las que al menos una es una parte de chapa orgánica.

60 De acuerdo con la invención definida mediante la reivindicación 11, un conjunto de componentes previsto según el método anterior presenta una disposición apilada que consiste en una parte de chapa superior y una parte de chapa inferior, de las que al menos una es una parte de chapa orgánica que consiste en un material compuesto no metálico, con una parte auxiliar de unión y con al menos una arandela de metal que presenta un orificio, incluyendo  
65 la disposición apilada una parte auxiliar de unión y al menos una arandela de metal con un orificio, teniendo en un

extremo la parte auxiliar de unión una sección funcional con una socavación y en el otro extremo una sección de perforación con una superficie de vástago lateral y un rebajo de vástago formado en ella, estando prevista la parte auxiliar de unión como parte cilíndrica con una forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de la socavación y del rebajo de vástago, son al menos sustancialmente constantes en toda su longitud, estando en contacto la arandela de metal con la superficie de la parte de chapa orgánica, extendiéndose la sección funcional de la sección de perforación a través del orificio de la arandela de metal y siendo hecho penetrar material de la arandela en dicha socavación o en dicho al menos un rebajo del vástago, de manera que la parte auxiliar de unión quede unida con la arandela de metal y el otro respectivo de dicha socavación o dicho rebajo de vástago sea puesto en aplicación de retención con una parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal, estando situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la otra arandela de metal en el lado de la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal. Una disposición apilada de esta clase puede incluir también una o dos capas intermedias, situadas entre la parte de chapa superior y la parte de chapa inferior. En particular, tales capas intermedias pueden estar formadas como partes de chapa, ya sea como partes de chapa o como partes de chapa orgánica.

Dicho al menos un rebajo de vástago puede estar previsto como una ranura circunferencial que haga posible una fabricación con un coste favorable.

Alternativamente, dicho al menos un rebajo del vástago puede estar previsto en forma de rosca. Es ciertamente posible hacer la parte auxiliar de unión a modo de cilindro con una rosca continua.

Una pluralidad de rebajos de vástago, en particular una pluralidad de ranuras circunferenciales paralelas, pueden también estar previstos en la superficie del vástago de la sección de perforación. Una disposición de una pluralidad de ranuras paralelas permite incrementar la resistencia mecánica de la unión. Si se requiere, pueden preverse rebajos de vástago configurados de manera compleja, por ejemplo, también en forma de muescas que incluyan, por ejemplo, particularidades que proporcionen seguridad contra la rotación o similar.

De modo preferido, la socavación tiene la misma configuración que el rebajo de vástago. Es decir, la sección funcional está hecha en forma de vástago, como la sección de perforación, y presenta también un rebajo de vástago. Por tanto, la parte auxiliar de unión puede tener una configuración particularmente simple. En particular, puede ser considerado un diseño con extremos de la parte auxiliar de unión simétricos. Pero fundamentalmente, la sección funcional podría tener también un tipo diferente de socavación, por ejemplo, un simple resalto de contacto.

Preferiblemente, la parte de chapa orgánica consiste en un material compuesto, en particular un material duroplástico reforzado con fibras o un material termoplástico reforzado con fibras. A modo de ejemplo, las fibras previstas del refuerzo pueden ser, sin restricciones, fibras de vidrio, carbono y/o aramida y si es necesario pueden estar presentes en forma de tela o material de punto.

Otras realizaciones preferidas del método, de la cabeza de ajuste usada, del conjunto de componentes y del elemento auxiliar de unión pueden encontrarse en la descripción que sigue, en los dibujos y también en las reivindicaciones de la patente.

De acuerdo con una realización de la invención la parte de chapa inferior está prevista como parte de chapa orgánica y la arandela de metal es dispuesta en el lado inferior de la parte de chapa inferior.

De acuerdo con una realización alternativa la parte de chapa superior está prevista como parte de chapa orgánica y la arandela de metal es dispuesta en el lado superior de la parte de chapa superior.

Tanto la parte de chapa superior como la parte de chapa inferior pueden estar previstas como partes de chapa orgánica, estando en contacto la arandela de metal inferior con el lado inferior de la parte de chapa orgánica inferior, estando en contacto una arandela de metal superior con el lado superior de la parte de chapa orgánica superior, alineada con la arandela de metal inferior, y pasando la parte auxiliar de unión por los orificios de las dos arandelas de metal.

La invención se explicará ahora por medio de ejemplos y con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra un útil de perforación usado para la unión de dos partes de chapa de acuerdo con la invención, en la posición abierta del inicio del proceso de unión,  
 La figura 2 muestra el útil de la figura 1 durante una segunda fase del proceso de unión, en la que el útil ha sido cerrado hasta apretar una contra otra las partes de chapa,  
 la figura 3 muestra otra fase del proceso de unión en la que la parte auxiliar de unión está troquelando las partes de chapa,  
 la figura 4 muestra la última fase del proceso de unión en la que las partes de chapa están completamente unidas una con otra por medio de la parte auxiliar de unión en el estado completamente cerrado del útil,

la figura 5 muestra un conjunto de componentes de acuerdo con la invención que puede ser conseguido merced al método ilustrado en las figuras 1-4,  
 la figura 6 es una sección de una parte de la figura 5 ampliada que muestra con más detalle la posición de unión entre una parte auxiliar de unión y una arandela de metal del conjunto de componentes,  
 la figura 7 muestra una representación esquemática de un útil alternativo para llevar a cabo un método alternativo de acuerdo con la invención para unir una con otra dos partes de chapa, de las que al menos una está prevista como parte de chapa orgánica,  
 la figura 8A es una representación parcialmente en sección longitudinal de la matriz mostrada en la parte inferior de la figura 7,  
 la figura 8B muestra en perspectiva la matriz de la figura 8A,  
 la figura 9A muestra una vista en sección longitudinal de la cabeza de ajuste de la parte superior de la figura 7, estando situado el plano de sección de acuerdo con las flechas de la vista de extremo de la figura 9C,  
 la figura 9B muestra una vista en perspectiva de la cabeza de ajuste de la figura 9A,  
 la figura 9C muestra una vista de extremo, desde abajo, de la cabeza de ajuste de la figura 9A,  
 la figura 9D muestra una vista de un pistón de presión de la cabeza de ajuste de la figura 9A,  
 la figura 9E muestra una vista de la pieza sobresaliente de la cabeza de ajuste de la figura 9A,  
 la figura 10A muestra una imagen fotográfica de una parte auxiliar de unión de acuerdo con la invención,  
 la figura 10B muestra un extremo de la parte auxiliar de unión de la figura 10A una vez estampada para conseguir una conexión ajustada con la arandela de metal, también mostrada, que representa el resultado del uso de la cabeza de ajuste de las figuras 9A a 9E, y  
 la figura 10C muestra el otro extremo de la parte auxiliar de unión de la figura 10A una vez unida con la arandela de metal, también mostrada, por deformación del material de metal de la arandela de metal para conseguir una conexión ajustada con la arandela de metal, que representa el resultado del uso de la matriz de acuerdo con las figuras 8A y 8B.

El útil de perforación 11, mostrado solo parcialmente en la figura 1, incluye una cabeza de ajuste 13 y una matriz 15 entre las que hay dispuestas, para ser conectadas una con otra, dos partes de chapa, a saber, una parte de chapa superior 17 y una parte de chapa inferior 19. En la realización mostrada ambas partes de chapa 17, 19 están previstas como partes de chapa orgánica, lo que significa que consisten en un material compuesto no metálico, tal como, un plástico reforzado con fibras. Debe señalarse que entre las partes de chapa 17, 19 pueden estar dispuestas una o más capas intermedias, por ejemplo, otras partes de chapa orgánica o de chapa metálica.

Como se muestra, la cabeza de perforación o ajuste 13 comprende un pistón interno 20, un pistón externo 21 que lo rodea, y también un miembro de sujeción 22 que rodea el pistón exterior 21, que pueden ser movidos uno en relación con otro en la dirección de perforación S. Un saliente estrecho, en este caso el saliente anular 27 de pistón, está previsto en la superficie de extremo 25 del pistón exterior 21 que mira a la dirección de perforación S, estando dispuesto el saliente junto a un separador interior 29 definido por el pistón exterior 21.

La matriz 15 presenta en su lado superior una montura 31 a modo de canal con un saliente 35 de matriz estrecho, en este caso un saliente anular que sobresale de su base 33. Además, la matriz 15 presenta un paso central 37 bordeado por el saliente 35 de matriz.

La unión de las dos partes de chapa 17, 19 se realiza por medio de dos arandelas de metal, a saber, una arandela de metal superior 41 y una arandela de metal inferior 43, y también una parte auxiliar de unión 45 a modo de remache autoperforante. Las arandelas de metal 41, 43 tienen, cada una, un orificio 47 cuyo diámetro corresponde sustancialmente al diámetro exterior de la parte de vástago de la parte auxiliar de unión 45. En la configuración de inicio de la figura 2 la arandela de metal superior 41 está posicionada contra el lado superior de la parte de chapa superior 17 y sobre ella ha de actuar el pistón exterior 21. La arandela de metal inferior 43 es situada en una montura 31 de la matriz 15 y es mantenida en contacto con el lado inferior de la parte de chapa inferior 19 mediante la matriz. La parte auxiliar de unión 45 tiene una sección funcional 51 en un extremo y una sección de perforación 53 en el otro extremo. Una disposición respectiva de una pluralidad de ranuras de vástago circunferenciales 55 que se extienden paralelas una a otra está prevista en la región de la sección funcional 51 y también en la región de la sección de perforación 53. De modo preferido, la parte auxiliar de unión 45 se hace de un metal adecuado para perforar chapa.

El proceso de perforación mostrado en la figura 3 es iniciado al hacer bajar el pistón interior 20 en relación con la matriz 15. Presionada por el pistón interior 20, la parte auxiliar de unión 45 atraviesa la parte de chapa superior 17 y la parte de chapa inferior 19, siendo troquelados tarugos de perforación 59 y hechos salir por el paso 37 de la matriz 15. Durante la perforación, la parte auxiliar de unión 45 es hecha pasar por los orificios 47 de las partes de chapa 17, 19. Al final del proceso de perforación las ranuras 55 del vástago de la sección funcional 51 están situadas en la región de la arandela de metal superior 41 mientras que las ranuras 55 del vástago de la sección de perforación 53 están situadas en la región de la arandela de metal inferior 43.

Después, el pistón exterior 21 y la matriz 15 son movidos uno hacia otro en la dirección de perforación S, aplicándose el saliente 27 del pistón con la arandela de metal superior 41 y deformándola localmente (figura 4).

5 Durante esta deformación material metálico es hecho penetrar o deformado para que penetre en las ranuras 55 del vástago previstas muy cerca, de manera que finalmente se obtenga una conexión de unión estable entre la arandela de metal superior 41 y la parte auxiliar de unión 45 (figura 6). Del mismo modo, el saliente 35 de la matriz se aplica con la arandela de metal inferior 43 y provoca una deformación local por la que material metálico es a su vez hecho penetrar en las ranuras 55 del vástago dispuestas muy cerca. Por tanto, entre la arandela de metal inferior 43 y la parte auxiliar de unión 45 se obtiene también una conexión estable.

10 Mostrado en la figura 5, el conjunto de componentes 60 resultante incluye dos partes de chapa orgánica 17, 19 unidas firmemente una con otra. La disposición de las dos arandelas de metal 41, 43 y la parte auxiliar de unión 45 hecha atravesar la pila de componentes sujeta, una contra otra, las partes de chapa orgánica 17, 19 de manera fiable. Así pues no es necesario anclar la parte auxiliar de unión 45 ni se necesitan otros elementos de conexión en el material de las partes de chapa orgánica 17, 19. Si una de las partes de chapa 17, 19 es una parte de chapa metálica, entonces una de las dos arandelas de metal 41, 43 no sería necesaria. La parte auxiliar de unión 45 ha de ser guiada entonces durante la perforación de tal manera que las ranuras 55 del vástago del elemento funcional 51 o las ranuras 55 del vástago de la sección de perforación 53 estén situadas, respectivamente, en la parte de chapa superior 17 o en la parte de chapa inferior 19. En este caso puede ejercerse presión sobre las partes de chapa 17, 19 de manera normal para hacer penetrar material de la pieza de trabajo metálica en las ranuras 55 del vástago.

20 En general, la invención permite una conexión fiable de partes de chapa que sean al menos partes de chapa orgánicas.

25 Se hace referencia en este caso, como es habitual en la unión de elementos de sujeción, a una cabeza de ajuste 13 dispuesta en el útil superior o en una placa intermedia de una prensa, mientras que el útil que recibe la matriz 15 es la placa intermedia o el útil inferior de la prensa. Sería posible una disposición inversa en la que la cabeza de ajuste 13 esté dispuesta en el útil inferior o en una placa intermedia de la prensa, y la matriz 15 esté entonces situada en la placa intermedia o en el útil superior de la prensa.

30 No es esencial usar una prensa para unir el elemento de sujeción con la pieza de trabajo. De acuerdo, por ejemplo, con la patente europea 0 691 900 un robot puede ser usado de manera conocida, estando montados la matriz 15 y la cabeza de ajuste en el robot. Un útil de troquelar u otros útiles pueden ser usados también para unir la disposición de elementos funcionales con la parte de chapa, por ejemplo, un útil de acuerdo con uno de los derechos de protección DE-PS 197 47 267, EP 0 890 397 o DE-PS 197 01 088.

35 Es ciertamente habitual unir elementos de sujeción 45 con una pieza de trabajo estando dispuesto el eje geométrico longitudinal 16 en dirección vertical, pero tal orientación no es esencial. El eje geométrico longitudinal 16 puede presentar cualquier orientación espacial deseada. De esta manera, cuando sean usados términos geométricos tales como vertical, arriba, abajo, encima o debajo ha de entenderse que la designación solo se refiere a la orientación de la figura correspondiente y en modo alguno ha de interpretarse con carácter restrictivo.

40 Como puede entenderse a partir de la descripción breve de la figura 2 y la descripción subsiguiente de dicha figura 2 y también de la figura 3, el útil se cierra de manera que las partes de chapa estén apretadas una contra otra. Esta es una condición importante para garantizar que la parte auxiliar de unión perfora con eficacia las partes de chapa o las partes de chapa orgánica y crea un orificio limpio en la parte o las partes de chapa orgánica sin que estas se rasguen, y crea también un tarugo de perforación limpio.

45 En lo que sigue se describirán una matriz, una cabeza de ajuste y una parte auxiliar de unión usadas por un método de acuerdo con la invención y las figuras 7 a 10C. En estas figuras se usan los números de referencia de las figuras precedentes si las partes correspondientes de las figuras 7 a 10C cumplen la misma función. Partes usadas de manera adicional o que tengan una función significativamente diferente son usadas con números de referencia nuevos que empiezan por el número característico 100. Se entenderá que cuando en las figuras 7 a 10C se usan los números de referencia precedentes, la descripción previa es aplicable a menos que se diga lo contrario.

50 La figura 7 muestra una matriz 15 y una cabeza de ajuste con ejes geométricos longitudinales coincidentes. La matriz 15 está destinada a ser recibida en el útil inferior de la prensa o en una placa intermedia de la prensa, mientras que la cabeza de ajuste está destinada a ser recibida en la placa intermedia de la prensa o en el útil superior de la prensa. Es también posible una disposición inversa en la que la matriz esté montada mirando hacia abajo en el útil superior de la prensa o en una placa intermedia de la prensa, y la cabeza de ajuste esté situada mirando hacia arriba en la placa intermedia de la prensa o en el útil inferior de la prensa, respectivamente. Pero no es esencial usar una prensa con una placa intermedia. Para unir partes pueden ser considerados también otros dispositivos, tales como, por ejemplo, un robot o lengüetas accionadas mecánicamente que muevan la cabeza de ajuste en dirección a la matriz o viceversa.

60 La figura 7 no muestra componentes de la prensa ni de las partes de chapa, y la parte auxiliar de unión que se muestra de manera independiente en las figuras 10A a 10C se extiende fuera de la cabeza de ajuste de manera exagerada simplemente por motivos de representación.

Las figuras 8A y 8B muestran los detalles de una matriz 15 que también puede ser usada en la representación esquemática de la realización de las figuras 1 a 6.

5 Como muestra en particular la figura 8A, la matriz 15 tiene un alojamiento con dos partes 100, 102, estando asegurada la parte inferior 102 mediante pernos 104 en la parte de alojamiento superior 100. Dentro del alojamiento 100, 102 hay un cilindro fijo 106, un disco fijo 108 con orificios soportado en la región radialmente interior por el cilindro 106, un cilindro separador fijo 110 soportado por el disco 108 con orificios y el cilindro 106, y también un cilindro interior fijo 112 provisto de un saliente anular 35 (o saliente de matriz). Los componentes 102, 106, 108, 110 y 112 tienen todos un orificio central que conjuntamente limitan un paso 114 por el que los tarugos 59 de perforación 10 pueden ser hechos salir o desechados. La matriz 15 tiene además un cilindro exterior fijo 116 soportado por el disco 108 con orificios, en particular por la región radial exterior del disco 108 con orificios.

15 Entre el lado exterior del cilindro fijo 106 y el lado radialmente interior de la parte de alojamiento superior 100 y también debajo del disco 108 con orificios hay un espacio cilíndrico hueco 118 en el que hay dispuesto un anillo de soporte 122 soportado mediante un conjunto elástico 120 y movable limitadamente en la dirección axial de la matriz. En este ejemplo el conjunto elástico consiste en una pluralidad de resortes de lámina 124 posicionados uno sobre otro y centrados mediante el cilindro separador 106. La matriz 15 incluye además un cilindro intermedio superior 126 movable axialmente y un cilindro intermedio inferior 128 movable axialmente. Entre el lado inferior del cilindro intermedio inferior 128 y el anillo de soporte 122 movable limitadamente en dirección axial hay una pluralidad de espigas de presión 130 orientadas en dirección axial, dispuestas circunferencialmente y guiadas a través de orificios individuales 132 paralelos axialmente del disco con orificios, estando estos orificios paralelos dispuestos circularmente en torno al orificio central del disco 108 con orificios.

25 El modo de funcionamiento de la matriz es como sigue:

En primer lugar una arandela de metal (no mostrada) es posicionada en la montura 31 definida por el cilindro intermedio superior. Las partes de chapa, no mostradas en este caso (17 y 19 en las figuras 1 a 6), por ejemplo dos partes de chapa orgánica o una parte de chapa orgánica y una parte de chapa metálica, son posicionadas una encima de otra en el lado superior de la arandela de metal. Durante el movimiento de cierre de la prensa (no mostrada) las partes de chapa son apretadas conjuntamente mediante la cabeza de ajuste 13 (figura 7) y contra la superficie de la arandela de metal prevista en la montura y no mostrada.

35 En el estado de compresión conjunta de las partes de chapa y de la arandela de metal, las partes de chapa son perforadas mediante la parte auxiliar de unión 45 (figura 7) accionada por la cabeza de ajuste, y el extremo inferior de la parte auxiliar de unión 45 (figura 7) es introducido en el orificio de la arandela de metal. El tarugo de perforación o material troquelado cae en el paso central 114, a través del cual puede ser desechado, de manera opcional, por medio de un chorro de aire. La fuerza del conjunto elástico 120 está prevista de modo apropiado para impedir que el cilindro intermedio superior 126 se mueva durante esta operación del trabajo, merced al anillo de soporte 122, a las espigas de presión 130 y al cilindro intermedio inferior 128. Cuando la prensa está a punto de cerrarse completamente, una fuerza considerablemente mayor es ejercida sobre la cara de extremo superior del cilindro intermedio superior 126, y este se mueve hacia atrás en dirección axial (hacia abajo en la figura 8A), provocando este movimiento de cambio de dirección la compresión del conjunto elástico 120 a través del cilindro intermedio inferior 128, de las espigas de presión 130 y del anillo de soporte 122.

45 Como consecuencia de este movimiento de desviación y de las fuerzas que se generan de esta manera al cerrar la prensa, la cara de extremo superior del cilindro interior fijo superior 112, que forma el saliente de matriz 35, es apretada contra el material de la arandela de metal con orificio, deformando dicho material de manera que penetre en la socavación de la parte auxiliar de unión 45 y uniendo la parte auxiliar de unión con la arandela de metal con orificio, conectando de manera ajustada la parte auxiliar de unión con la arandela de metal con orificio.

50 En este ejemplo la parte auxiliar de unión está prevista del modo que muestra la figura 10A, y la conexión ajustada del extremo correspondiente de la parte auxiliar de unión 45 con la arandela de metal se forma como muestra la figura 10B. La cara de extremo de la parte auxiliar de unión sobresale parcialmente de la arandela de metal 43 y puede verse que la arandela de metal ha sido indentada anularmente en torno al extremo sobresaliente de la parte auxiliar de unión.

60 El modo de funcionamiento de la cabeza de ajuste 13 de la figura 7 difiere del de la cabeza de ajuste 13 de las figuras 1 a 4 principalmente porque en vez de hacer penetrar material de la arandela de metal 41 en una socavación de la parte auxiliar de unión, el extremo correspondiente adyacente a la arandela de metal 41 es estampado y unido de ese modo con la arandela de metal 41 o con la parte de chapa superior. Con la cabeza de ajuste de las figuras 9A-9E puede ser usada una parte auxiliar de unión 45 de acuerdo con la figura 10A, mostrándose en la figura 10B el resultado de la estampación de la parte auxiliar de unión, explicado con más detalle en lo que sigue. Pero debe hacerse notar que no es necesario usar una parte auxiliar de unión 45 con socavaciones en ambos extremos con arreglo a la figura 10A, sino que puede usarse una parte auxiliar de unión diseñada de otra manera, por ejemplo a

modo de cilindro circular sin particularidades de forma que lo hagan diferir de la superficie de camisa de un cilindro recto.

5 En este ejemplo se usa una parte auxiliar de unión 45 con socavaciones en forma de roscas en ambos extremos, ya que una socavación es necesaria para usar de manera eficaz la matriz 15 de las figuras 8A y 8B, y la provisión de cilindros roscados por ambos extremos garantiza que la parte auxiliar de unión 45 no pueda ser usada inadvertidamente al revés, por estar prevista de manera simétrica.

10 El diseño y el modo de funcionamiento de la cabeza de ajuste 13 de las figuras 9A a 9B se describirá con detalle a continuación.

15 La cabeza de ajuste 13 está destinada a ser incorporada en el útil superior o en una placa intermedia de una prensa o bien en el útil inferior de la prensa con arreglo a la disposición descrita en lo que antecede. La cabeza de ajuste 13 puede ser accionada también mediante un robot o mediante lengüetas accionadas mecánicamente, como ha sido descrito.

La cabeza de ajuste consiste en dos componentes principales, a saber, una parte de alojamiento superior 140 y una parte de alojamiento inferior 142 asegurada por medio de pernos 144 en la parte superior 140.

20 Un apoyo elástico 146 está situado de manera coaxial dentro de la parte de alojamiento inferior y cumple la función de soporte de los extremos superiores de una pluralidad de elementos de muelle helicoidal 150 paralelos axialmente, dispuestos en torno al eje geométrico longitudinal 148 de la cabeza de ajuste. El apoyo elástico 146 cumple también la función de soportar el perno 152 y el disco macizo 154. El apoyo elástico 146, el perno 152 y el disco macizo 154 están dispuestos de manera firme en el alojamiento. El perno 152 está destinado a guiar un manguito 158 desplazable en dirección axial en un espacio cilíndrico 156 de la parte de alojamiento inferior 142, contra el que los muelles helicoidales 150 están arriostados. Los muelles helicoidales individuales 150 se extienden en orificios 160 paralelos axialmente del manguito desplazable 158 y son posicionados mediante estos orificios 160 en el alojamiento 102, 104 de la cabeza de ajuste 13.

30 Debajo del manguito desplazable axialmente hay un disco o anillo 160 con un orificio central cuyo diámetro es algo mayor que el del perno 152 y que tiene un diámetro exterior algo menor que el diámetro del espacio hueco 156. De esta manera, en la posición abierta de la prensa o en una posición correspondiente del robot o de las lengüetas (no mostrados) el disco desplazable axialmente 160 con un orificio es cargado hacia abajo en dirección al disco fijo 154 mediante los muelles helicoidales 150, a través del manguito desplazable 158.

35 Debajo del disco macizo fijo 154 hay también un pistón de presión 162 (figura 9D), unido de manera fija con dicho disco macizo 154 por medio de un anillo 164 con orificios, y un manguito 166 que puede estar enroscado en la parte de alojamiento inferior 142 y que retiene firmemente el anillo 164. El extremo inferior del pistón de presión presenta una superficie de camisa cilíndrica, pero en el ejemplo de la figura 9D presenta también tres ranuras longitudinales 168 de manera que forman tres lengüetas 170 de pistón (el número de ranuras longitudinales 168 y lengüetas de pistón no es crítico, siendo tres un número preferido).

40 La figura 9D muestra una vista detallada del pistón de presión 162 de la figura 9A. El pistón de presión tiene una forma exterior sustancialmente cilíndrica con tres lengüetas 170 de pistón en un extremo y una sección de base 173 en el otro extremo. La sección de base 173 presenta una superficie ligeramente cónica adaptada y prevista de tal manera que coopere con el anillo 164 con orificios para fijarla en el disco macizo 154 de la cabeza de ajuste 13 (figura 9A).

45 Las lengüetas 170 del pistón de presión 162 son guiadas en un espacio hueco de una pieza sobresaliente 172 (figura 9E) desplazable axialmente en el pistón de presión 162, teniendo el extremo inferior de la pieza sobresaliente desplazable 172 una forma del lado interior complementaria con respecto a las lengüetas 170 del pistón (como resulta evidente a partir de la figura 9C) en una longitud axial que corresponde aproximadamente a la capacidad de movimiento axial de la pieza sobresaliente 172. El extremo superior de la pieza sobresaliente desplazable axialmente 172 está formado de manera cónica por su lado exterior para que sea asegurado por el extremo que converge de manera cónica del manguito 166 por el lado interior, con el fin de evitar que se separe de la cabeza de ajuste 13. Por encima del lado interior del extremo que converge de manera cónica del manguito 166 hay un espacio cilíndrico lo bastante grande como para permitir la movilidad axial de la pieza sobresaliente 172.

50 Entre la pieza sobresaliente desplazable axialmente 172 y el disco con orificios móvil hay espigas de presión 174 paralelas axialmente y dispuestas en círculo que se extienden a través de orificios del disco macizo 154 previstos de manera correspondiente para aplicarse por sus extremos inferiores con la pieza sobresaliente y para ponerse en contacto con el lado inferior del anillo desplazable axialmente 160 por sus extremos superiores.

60 En posición abierta de la prensa, robot o lengüetas usados, la cabeza de ajuste 13 se encuentra en la posición mostrada, en la que los muelles helicoidales de compresión 150 están comprimidos hacia abajo y por mediación del



manguito desplazable axialmente 158, el anillo desplazable axialmente 160 y las espigas de presión 174 aprietan la pieza sobresaliente 172 hacia abajo. De esta manera el extremo frontal (inferior) de la pieza 172 sobresale de la superficie de extremo libre inferior de las lengüetas 170 del pistón. El extremo de la parte auxiliar de unión es insertado a mano en la montura dimensionada de manera correspondiente 176 del extremo inferior de la pieza sobresaliente desplazable, en la que puede ser retenida mediante una pequeña cantidad de grasa o magnéticamente o mediante un anillo elástico (no mostrados).

La figura 9E muestra una vista detallada de la pieza sobresaliente 172 de la figura 9A en la que puede verse claramente la superficie cónica exterior 167 destinada a cooperar con el manguito 166 (figura 9A), y la montura 176 adyacente a la superficie de extremo 25 con el saliente 27 de pistón. La montura 176 está configurada claramente en su centro para recibir las tres lengüetas 170 del pistón de presión 162.

Puede verse también en la figura 9A, que la superficie de extremo inferior de la pieza sobresaliente presenta una montura 176 (en forma de rebajo anular en este caso) para una arandela de metal tal como la arandela 41 de la figura 1. La arandela de metal 41 puede ser retenida también mediante una pequeña cantidad de grasa, magnéticamente o por medio de elementos elásticos tales como cojines de poliuretano que se apliquen externamente con la arandela de metal. Las lengüetas 170 del pistón están dimensionadas de manera que estampen la superficie del extremo correspondiente de la parte auxiliar de unión 45 en las tres posiciones desplazadas hacia fuera, como muestran las impresiones 178 de la figura 10B.

La estampación tiene lugar durante el movimiento correspondiente del robot o de las lengüetas (no mostrados). Durante el movimiento de cierre correspondiente, el extremo inferior de la pieza sobresaliente 172 o el lado inferior de una arandela de metal 41 (no mostrada) retenida en él presiona contra el lado superior de la parte de chapa superior 17, presiona las dos partes de chapa 17 y 19 conjuntamente y presiona también arandelas de metal cualesquiera tales como 41, 43 que estén previstas contra las partes de chapa. Esto es, la pila de partes de chapa y arandela o arandelas de metal es apretada de manera conjunta. La fuerza ejercida por los muelles helicoidales 150 a través del manguito desplazable 158, el anillo 160 y las espigas de presión 174 sobre la pieza sobresaliente 172 es adecuada para ello y para evitar un movimiento dirigido hacia arriba de la pieza sobresaliente 172. La fuerza que actúa desde abajo contra una pieza sobresaliente 172 se genera en la última fase del cierre de la prensa o de un movimiento correspondiente del robot o de las lengüetas, en tal medida que la pieza sobresaliente se mueve hacia arriba y el pistón de presión 162 hace que la parte auxiliar de unión 45 perfora las partes de chapa, y de modo subsiguiente las lengüetas 170 de pistón estampan el extremo libre superior de la parte auxiliar de unión.

Puede verse en la figura 10B que el extremo libre de la parte auxiliar de unión 45 está prensado en tres posiciones desplazadas angularmente en torno al eje geométrico longitudinal y de esta manera se solapa con el lado superior de la arandela de metal correspondiente en tres posiciones. El extremo de la parte auxiliar de unión sobresale parcialmente de la arandela de metal 41. La figura 10B muestra que los tres extremos libres de las lengüetas 170 de pistón han sido impresos en la misma posición angular en la superficie superior de la arandela de metal 41. Merced al estampado de su extremo libre, la parte auxiliar de unión 45 se une de manera ajustada con la arandela de metal 41. Esto puede asociarse también con una deformación local de la arandela de metal 41.

Se entenderá que la provisión de un cilindro roscado en el extremo correspondiente de la parte auxiliar de unión 45 no es desventajosa aun cuando no sea necesaria. Una vez conectadas las partes de chapa, la pieza sobresaliente 172 es apretada para devolverla a la posición de partida de la figura 9A mediante los muelles helicoidales de compresión 150 a través de un orificio de la prensa o un movimiento correspondiente del robot o de una lengüeta accionada mecánicamente, y los resortes de lámina 124 de la figura 8A guían los cilindros intermedios superior e inferior 126 y 128 de vuelta a su posición de partida.

No se requiere una arandela de metal 41 para usar la cabeza de ajuste 13 mostrada. Aunque la parte de chapa superior sea una parte de chapa metálica, es decir, no sea una parte de chapa orgánica, puede prescindirse de la arandela de metal y conectarse directamente por estampado el extremo correspondiente de la parte auxiliar de unión 45 con la parte de chapa metálica.

Debe señalarse también que la matriz 15 puede estar prevista de manera similar a la cabeza de ajuste 13 de modo que también en ella el extremo correspondiente de la parte auxiliar de unión pueda ser unido con la parte de chapa inferior, cuando esta sea una parte de chapa metálica, por estampación de la arandela de metal 43. Para ello solo es necesario prever el extremo superior del cilindro superior interior fijo 112 con un diámetro interno algo menor y prever el extremo superior, que corresponde al extremo inferior del pistón de presión de la figura 9A, con recortes y lengüetas de pistón dispuestos entre ellos. Tales lengüetas de pistón del cilindro interior superior 112 de la matriz pueden corresponderse en forma y tamaño de sección transversal con las del pistón de presión. Los recortes pueden tener una profundidad axial menor que la de las ranuras longitudinales 168 del pistón de presión 162.

Además, debe mencionarse que la arandela de metal 41 y/o la arandela de metal 43 no han de ser perforadas previamente sino que la perforación de estas arandelas se realiza mediante la parte auxiliar de unión durante la operación de perforación de las partes de chapa.

Normalmente las partes auxiliares de unión usadas son algo más fuertes que un perno de clase 8 de acuerdo con la norma DIN, pero esto, sin ser esencial, depende de la resistencia mecánica de las partes que deban ser conectadas.

5 Ventajosamente, en el conjunto de componentes de la presente invención al menos un rebajo 55 de vástago está formado a modo de ranura circunferencial. De manera alternativa, dicho al menos un rebajo de vástago puede estar formado a modo de rosca. En otra realización, una pluralidad de rebajos 55 de vástago, en particular una pluralidad de ranuras circunferenciales paralelas, están previstos en la superficie de vástago de la sección de perforación 53. Ventajosamente, además, la socavación puede tener la misma configuración o diseño que el rebajo de vástago, de manera que la parte funcional sea simétrica y no importe la manera en que sea insertada en la disposición apilada.

10 En el conjunto de componentes de la invención la parte de chapa orgánica puede consistir en un material compuesto, en particular un material duroplástico reforzado con fibras o un material termoplástico reforzado con fibras.

15 Es particularmente ventajoso que la parte de chapa inferior 19 sea una parte de chapa orgánica y la arandela de metal 43 esté dispuesta en el lado inferior de la parte de chapa inferior. Alternativamente, la parte de chapa superior 17 puede ser una parte de chapa orgánica y la arandela de metal 41 puede estar dispuesta entonces en el lado superior de la parte de chapa superior.

20 En otra realización de la invención, tanto la parte de chapa superior 17 como la parte de chapa inferior 19 son partes de chapa orgánica, una arandela de metal inferior 43 es puesta en contacto con el lado inferior de la parte orgánica de chapa inferior 19, una arandela de metal superior 41 alineada con la arandela de metal inferior 43 es puesta en contacto con el lado superior de la parte de chapa orgánica superior 17, y la parte auxiliar de unión 45 se extiende a través de los orificios 47 de ambas arandelas de metal 41, 43. Ventajosamente de acuerdo con la invención, la parte auxiliar de unión 45 es prevista entonces a modo de parte cilíndrica con una forma y un tamaño de sección transversal al menos sustancialmente constantes, con excepción de la socavación y del rebajo de vástago. Además, la parte auxiliar de unión 45 se hace a modo de parte cilíndrica con una forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de socavaciones cualesquiera previstas de manera opcional en el primero y segundo extremos, son al menos sustancialmente constantes en toda su longitud.

25 En una realización preferida de conjunto de componentes de acuerdo con la presente invención, tanto la parte de chapa superior 17 como la parte de chapa inferior 19 son partes de chapa orgánica, una arandela de metal inferior 43 es puesta en contacto con el lado inferior de la parte de chapa inferior 19, una arandela de metal superior 41 es puesta en contacto con el lado superior de la parte de chapa orgánica superior 17 de manera alineada con la arandela de metal inferior 43, y la parte auxiliar de unión 45 se extiende a través de los orificios 47 de las dos arandelas de metal 41, 43.

Lista de números de referencia

40	11	útil de troquelado
	13	cabeza de ajuste
	15	matriz
	16	eje geométrico longitudinal
	17	parte de chapa superior
45	19	parte de chapa inferior
	20	pistón interior
	21	pistón exterior
	22	miembro de sujeción
	25	superficie de extremo
50	27	saliente de pistón
	29	espacio interno
	31	montura
	33	base
	35	saliente de matriz
55	37	canal
	41	arandela de metal superior
	43	arandela de metal inferior
	45	parte auxiliar de unión
	47	orificio
60	51	sección funcional
	53	sección de perforación
	55	ranura de vástago
	59	tarugo de perforación
	60	conjunto de componentes
65	100	parte superior del alojamiento

	102	parte inferior del alojamiento
	104	pernos
	106	cilindro fijo
	108	disco fijo con orificios
5	110	cilindro separador fijo
	112	cilindro interior fijo con saliente 35 de matriz
	114	paso central de salida de tarugos de perforación
	116	cilindro exterior fijo de la matriz
	118	espacio cilíndrico hueco
10	120	conjunto elástico
	122	anillo de soporte móvil
	124	resortes de lámina
	126	cilindro intermedio superior móvil axialmente
	128	cilindro intermedio inferior móvil axialmente
15	130	espigas de presión
	132	orificios paralelos axialmente del disco 108 con orificios
	140	parte superior del alojamiento de la cabeza de ajuste 13
	142	parte inferior del alojamiento de la cabeza de ajuste 13
	144	pernos
20	146	apoyo elástico
	148	eje geométrico longitudinal de la cabeza de ajuste 13
	150	muelle helicoidal de compresión
	152	perno
	154	disco macizo
25	156	espacio cilíndrico de la parte de alojamiento inferior 142
	158	manguito desplazable axialmente
	160	disco con orificio
	162	pistón de presión
	164	anillo con orificios
30	166	manguito
	167	superficie cónica exterior
	168	hendiduras longitudinales del pistón de presión
	170	lengüetas de pistón
	172	pieza sobresaliente
35	173	sección de base
	174	espigas de presión
	176	montura para la parte auxiliar de unión 45
	178	impresiones
40	S	dirección de perforación

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la conexión de una parte de chapa superior (17) y una parte de chapa inferior (19), de las que al  
 10 menos una es una parte de chapa orgánica que consiste en un material compuesto no metálico, mediante una parte  
 auxiliar de unión (45) y al menos una arandela de metal (41, 43) con un orificio, por el que la parte auxiliar de unión  
 (45) presenta un primero y un segundo extremos, una sección funcional (51) con una socavación (55) en uno de  
 dichos extremos y una sección de perforación (53) con una superficie de vástago lateral y un rebajo (55) de vástago  
 formado en ella en el otro extremo, estando prevista la parte auxiliar de unión (45) como parte cilíndrica con una  
 forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de la socavación y del rebajo del vástago, son al  
 menos sustancialmente constantes en toda su longitud, comprendiendo el método las operaciones que siguen:
- 15 I) la parte de chapa superior (17), la parte de chapa inferior (19) y la arandela de metal (41, 43) son puestas  
 en una disposición apilada de tal manera que la arandela de metal (41, 43) esté en contacto con la parte de  
 chapa orgánica,  
 II) la sección de perforación (53) de la parte auxiliar de unión (45) es usada para cortar un tarugo (59) de las  
 partes de chapa (17, 19) apiladas, siendo apretadas una contra otra las partes de chapa (17, 19) durante esta  
 operación,  
 20 III) la sección funcional (51) o bien la sección de perforación (53) es hecha pasar por un orificio (47) de la  
 arandela de metal (41, 43) hasta que dicha socavación (55) o dicho al menos un rebajo (55) del vástago esté  
 rodeado, al menos parcialmente, por material de la arandela,  
 IV) una presión adecuada es ejercida sobre la arandela de metal (41, 43) para hacer penetrar material de la  
 arandela en dicho al menos un rebajo (55) del vástago o en dicha socavación (55), y unir de ese modo la  
 parte auxiliar de unión (45) con la arandela de metal (41, 43), y  
 25 V) el otro respectivo de dicha socavación y dicho rebajo de vástago es puesto en aplicación de retención con  
 una parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal (41, 43), estando  
 situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la otra arandela de metal en el lado de  
 la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal.
- 30 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, por el que se selecciona la misma configuración para la socavación y  
 para el rebajo de vástago.
3. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, por el que la arandela de metal (43) es posicionada en el lado  
 inferior de la parte de chapa inferior (19) prevista como parte de chapa orgánica por medio de una matriz (15) que  
 35 presenta una montura (31) para la arandela de metal (43) y un paso (37) para hacer salir los tarugos de perforación  
 (59).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, por el que durante la operación (IV) la arandela de metal (43) es  
 deformada en la región del reborde del orificio (47) por medio de al menos un saliente (35) previsto en la montura  
 40 (31) de la matriz (15), siendo dicho saliente, de manera opcional, un saliente anular.
5. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, por el que la arandela de metal (41) es posicionada mediante  
 una cabeza de ajuste (13) en el lado superior de la parte de chapa superior (17) prevista como parte de chapa  
 orgánica, teniendo la cabeza de ajuste un pistón y siendo hecha pasar la parte auxiliar de unión (45) por el orificio  
 45 (47) de la arandela de metal (41) merced a la actuación del pistón (20) de la cabeza de ajuste (13) sobre la sección  
 funcional (51).
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, por el que durante la operación (IV) la arandela de metal (41) es  
 deformada en la región del reborde del orificio (47) de dicha arandela de metal (41) por medio de un saliente (27)  
 50 situado en un lado inferior de un pistón exterior (21) de la cabeza de ajuste (13) que actúa sobre la arandela de  
 metal (41), siendo el saliente (27) del lado inferior del pistón exterior, de manera opcional, un saliente anular.
7. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, por el que la parte de chapa superior (17) y  
 también la parte de chapa inferior (19) son partes de chapa orgánica, siendo posicionada la arandela de metal  
 inferior (43) por medio de una matriz (15) en el lado inferior de la parte de chapa orgánica inferior (19) y siendo  
 55 posicionada una arandela de metal superior (41) en un lado superior de la parte de chapa orgánica superior (17) por  
 medio de una cabeza de ajuste (13), alineada con la arandela de metal inferior (43).
8. Método para la conexión de una parte de chapa superior (17) y una parte de chapa inferior (19), de las que al  
 60 menos una es una parte de chapa orgánica que consiste en un material compuesto no metálico, por medio de una  
 parte auxiliar de unión (45) que presenta un primer extremo y un segundo extremo y también por medio de una  
 arandela de metal perforada (41, 43), estando prevista la parte auxiliar de unión (45) como parte cilíndrica con una  
 forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de socavaciones o rebajos de vástago cualesquiera,  
 son al menos sustancialmente constantes en toda su longitud, comprendiendo el método las operaciones que  
 65 siguen:

(I) la parte de chapa superior (17), la parte de chapa inferior (19) y la arandela de metal (41, 43) son puestas en disposición apilada de tal manera que la arandela de metal (41, 43) esté en contacto con la parte de chapa orgánica,

(II) una sección de perforación (53) de la parte auxiliar de unión (45) es usada para troquelar un tarugo (59) en las partes de chapa apiladas (17, 19), siendo dichas partes de chapa (17, 19) apretadas una contra otra durante esta operación,

(III) el primer extremo de la parte auxiliar de unión es hecho pasar por el orificio (47) de la arandela de metal (41, 43) hasta que esté rodeado, al menos parcialmente, por material de la arandela, y

(IVa) una presión adecuada es ejercida sobre la arandela de metal (41, 43) para hacer penetrar material de la arandela en al menos una socavación (55) del primer extremo de la parte auxiliar de unión (45), con el fin de unir la parte auxiliar de unión (45) con la arandela de metal (41, 43), o bien

(IVb) el primer extremo de la parte auxiliar de unión (45) es estampado para unir de ese modo la parte auxiliar de unión (45), por la región del primer extremo, con la arandela de metal, comprendiendo también el método la operación por la que el segundo extremo de la parte auxiliar de unión (45)

(Va) por estampación, es puesto en aplicación de retención con una parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal (41, 43), estando situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la arandela de metal en el lado de la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal, o bien

(Vb) por deformación de la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o por deformación de otra arandela de metal (41, 43) para que penetre en al menos una socavación del segundo extremo, es unido con la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal, estando situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la otra arandela de metal en el lado de la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal.

9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, por el que la arandela de metal (43) es posicionada en el lado inferior de la parte de chapa inferior (19) prevista como parte de chapa orgánica por medio de una matriz (15) dotada de una montura (31) para la arandela de metal (43) y de un paso (114) para hacer salir el tarugo de perforación (59).

10. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 o 9, por el que tanto la parte de chapa superior (17) como la parte de chapa inferior (19) están previstas como partes de chapa orgánica, siendo posicionada una arandela de metal inferior (43) por medio de una matriz (15) en el lado inferior de la parte de chapa orgánica inferior (19) y siendo posicionada una arandela de metal superior (41) por medio de una cabeza de ajuste (13) en un lado superior de la parte de chapa orgánica superior (17), alineada con la arandela de metal inferior (43).

11. Conjunto de componentes (60) obtenido merced a un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que presenta una disposición apilada que consiste en una parte de chapa superior (17) y una parte de chapa inferior (19), de las que al menos una es una parte de chapa orgánica que consiste en un material compuesto no metálico, con una parte auxiliar de unión (45) y con al menos una arandela auxiliar de unión (41, 43) con un orificio, teniendo la parte auxiliar de unión (45) una sección funcional (51) con una socavación (55) en un extremo y también una sección de perforación (53) en el otro extremo con una superficie de vástago lateral y un rebajo (55) de vástago formado en ella, estando prevista la parte auxiliar de unión (45) como parte cilíndrica con una forma y un tamaño de sección transversal que, con excepción de la socavación y del rebajo del vástago, son al menos sustancialmente constantes en toda su longitud, estando la arandela de metal (41, 43) en contacto con una superficie de la parte de chapa orgánica, extendiéndose la sección funcional (51) o la sección de perforación (53) a través de un orificio (47) de la arandela de metal (41, 43), y en el que material de la arandela ha sido hecho penetrar en la socavación (55) o en dicho al menos un rebajo (55) del vástago, para que la parte auxiliar de unión (45) esté unida con la arandela de metal (41, 43), y en el que el otro respectivo de dicha socavación y dicho rebajo de vástago está puesto en aplicación de retención con una parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o con otra arandela de metal (41, 43), estando situada la parte de chapa no prevista como parte de chapa orgánica o la otra arandela de metal en el lado de la disposición apilada alejado de la primera arandela de metal.

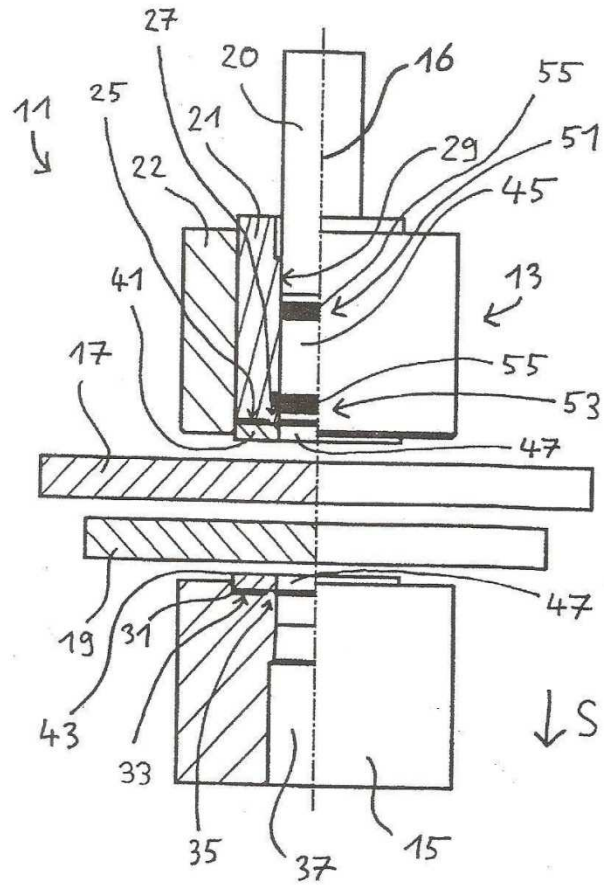


Fig. 1

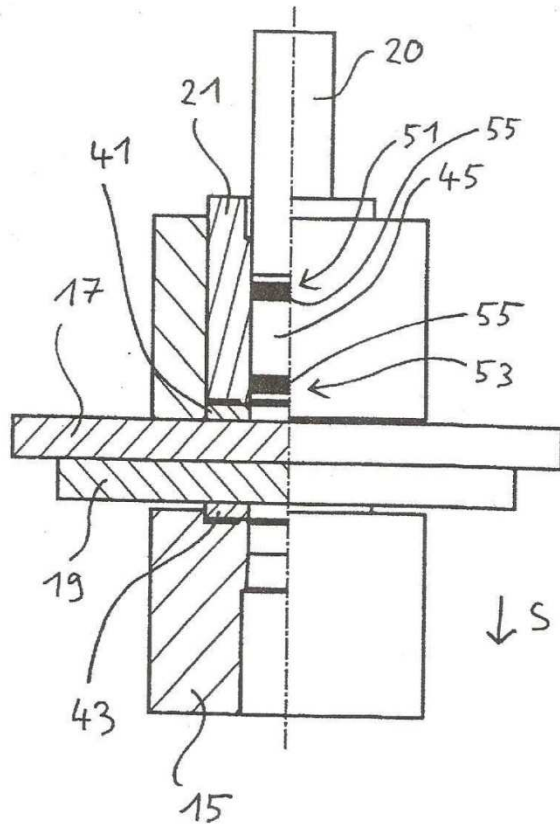


Fig. 2

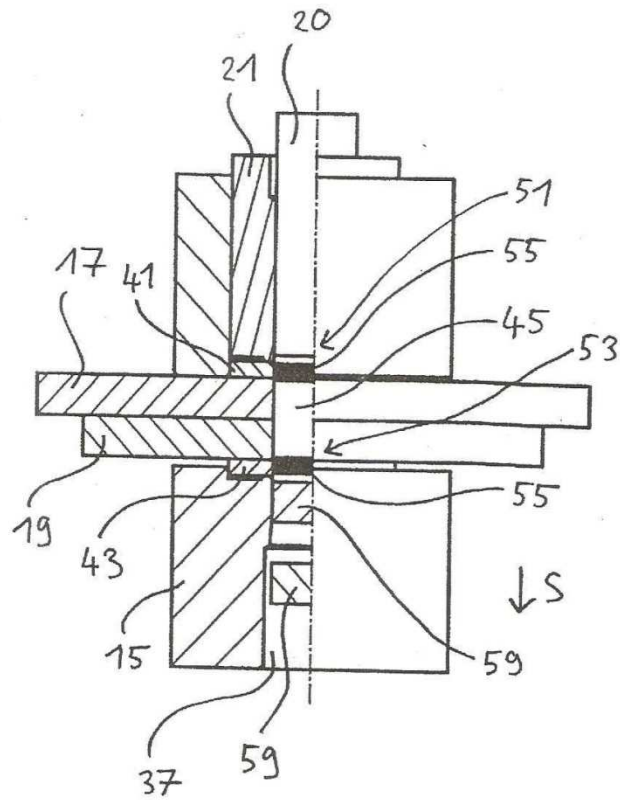


Fig. 3



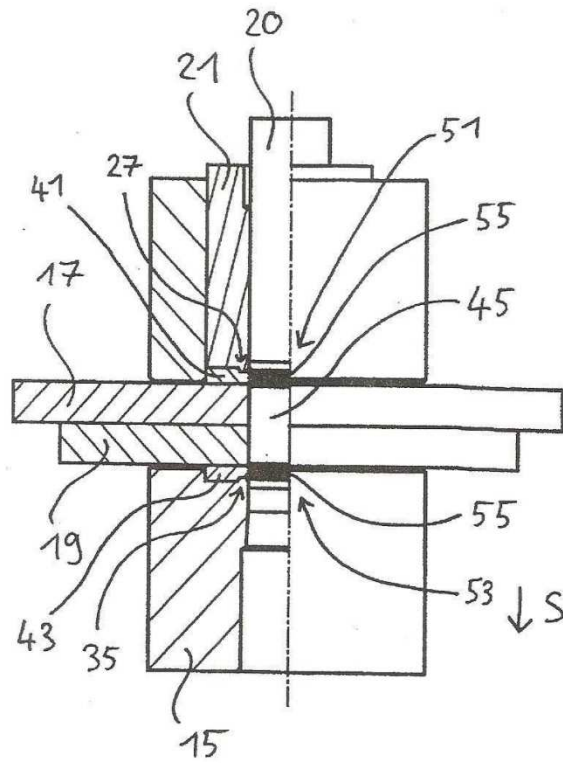


Fig. 4

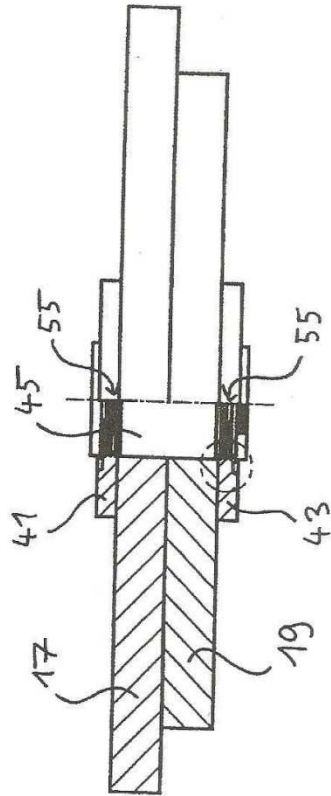


Fig. 5

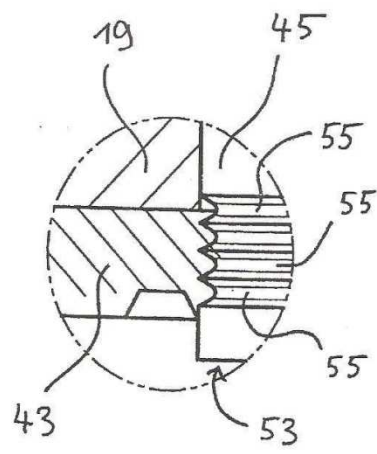


Fig. 6

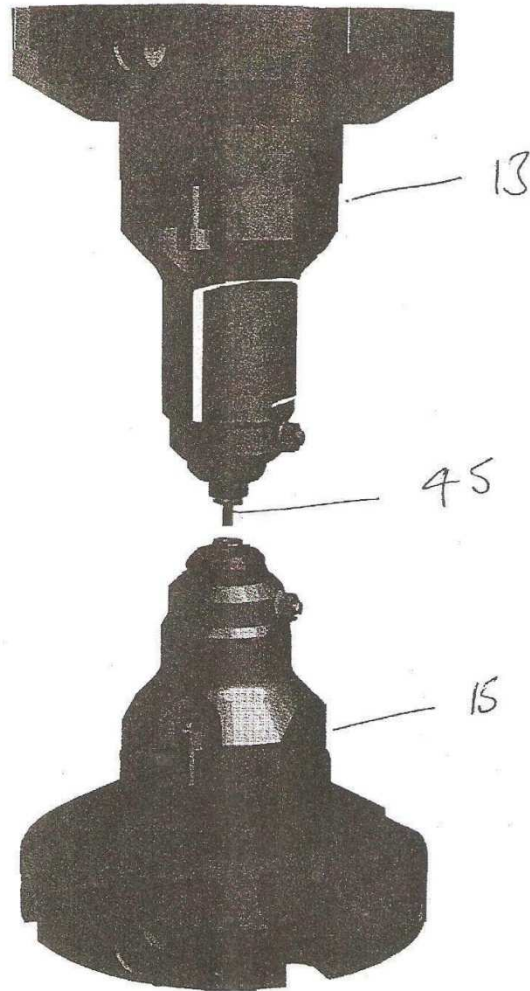


Fig. 7

