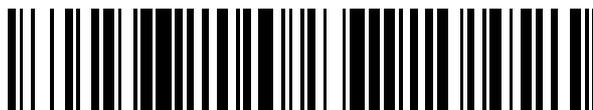


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 698**

51 Int. Cl.:

F16B 19/08 (2006.01)

F16B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2013 E 13151949 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2618009**

54 Título: **Método para la unión de un elemento hueco, tal como un remache hueco o un elemento de tuerca, a un componente que consiste en un material compuesto**

30 Prioridad:

20.01.2012 DE 102012001068

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

26.10.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DIEHL, OLIVER;
HUMPERT, DR. RICHARD;
LEMBACH, ANDREAS y
SOWA, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 698 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 la unión de un elemento hueco, tal como un remache hueco o un elemento de tuerca, a un componente que consiste en un material compuesto

5 La presente invención se refiere a un método para la unión de un elemento hueco, tal como un remache hueco o un elemento de tuerca, a un componente que consiste en un material compuesto, tal como una pieza de plástico reforzado con fibra o una pieza de plástico reforzado con tejido, teniendo el elemento una parte de ala y una parte de eje o una sección de remache que se extiende en alejamiento con respecto a la parte de ala, teniendo el elemento hueco un paso central que, opcionalmente, está dotado de un cilindro de rosca.

10 Los materiales compuestos se usan con frecuencia en las áreas más diversas y consisten principalmente en plástico con un refuerzo de fibra integrado. Por ejemplo, el refuerzo de fibra puede tener forma de cintas, tejidos, fieltros y esterillas. Por ejemplo, con frecuencia, en la producción de vehículos a motor se usan piezas de carrocería hechas de resina de poliéster reforzada con fibras de vidrio y plástico, tal como resina de epoxi reforzada con fibras de carbono, y muchos otros componentes, tales como consolas y revestimientos, también se fabrican a partir de dichos materiales compuestos. Al usar fibras de carbono como refuerzo, con frecuencia se usan tejidos de fibra de carbono, ya que, de este modo, es posible obtener un refuerzo en todas las direcciones del componente.

15 No obstante, el campo de los materiales compuestos no está limitado en ningún modo a fibras de vidrio y a fibras de carbono, y es posible considerar el uso de muchas otras fibras de refuerzo. Además, también es posible usar los plásticos más diversos como material de matriz. Todos estos materiales se describen en la presente memoria de forma genérica como materiales compuestos de plástico reforzado con fibra. Los mismos también pueden describirse mediante el término genérico "metales laminares orgánicos". Este término se entiende en diversos campos como un término de especialista. La presente invención usa principalmente materiales compuestos que usan un material termoplástico, es decir, un termoplástico como material de matriz que se ablanda o se vuelve pastoso a temperaturas elevadas por debajo del punto de fusión. No obstante, no se excluye el posible uso de duroplásticos como material de matriz, siempre que los mismos sean blandos de forma adecuada o se ablanden o vuelvan pastosos a una temperatura elevada, es decir, a temperaturas por debajo de las temperaturas a las que el material de matriz o el componente sufren daños permanentes. El método reivindicado en la presente memoria también puede ser usado para materiales compuestos con materiales de matriz que, de hecho, no son termoplásticos, pero que todavía no han alcanzado su estado final, sino que están en un estado en el que los mismos se ablandan con o sin calentamiento, pudiendo pasar a un estado más duro con el paso del tiempo o mediante la acción de luz ultravioleta o de la humedad o mediante polimerización o reticulación progresivas.

20 Con frecuencia, es necesario usar componentes de materiales compuestos con elementos de fijación, por ejemplo, para fijar los componentes correspondientes a otras piezas o para fijar otras piezas a los componentes de plástico reforzado con fibra.

25 Es posible considerar que el término elementos funcionales puede comprender elementos de remache y también elementos de tornillo o de tuerca. Este término también es aplicable a ganchos y cojinetes que, del mismo modo, pueden unirse a materiales compuestos. Independientemente de la forma de dichos elementos funcionales, siempre es necesario disponer un orificio o una pluralidad de orificios en una pieza de plástico para permitir la fijación del elemento funcional deseado respectivo, a no ser que unos insertos u ojetes roscados se integren en el componente de plástico durante la fabricación del componente, lo que, no obstante, consume mucho tiempo y es complicado e implica mayores costes y, en ocasiones, hace necesario aumentar el espesor en una zona local de la pieza de plástico. La conformación de orificios se lleva a cabo principalmente mediante un proceso de perforación, con el que se producen residuos de material, tales como cortes, y el material compuesto queda debilitado en la región del orificio.

30 Es posible someter el componente a un proceso de punzonado para generar un orificio, lo que produce material residual en forma de bocados de punzonado que es necesario desechar, así como un debilitamiento local del componente.

35 Los materiales compuestos consisten en cualquier material o fibras de refuerzo deseados y en cualquier material de matriz deseado deformable plásticamente o que puede fundirse. Por lo tanto, en la presente memoria, el término "materiales compuestos" según la invención incluye no solamente plástico con refuerzo de fibra, sino, por ejemplo, también materiales de matriz metálicos, por ejemplo, aluminio, con un material de refuerzo, tal como, por ejemplo, fibras de carbono o partículas de cerámica.

40 Los documentos DE 10 2006 007 706 A1 y DE 196 52 031 A1 describen cada uno un método según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 El documento DE 71 32 776 describe un elemento de remache que puede unirse a un componente mediante una punta auxiliar unida al elemento mediante un componente en forma de manguito.

50 El documento DE 732450 describe un remache para productos de cuero.

Los documentos US 2010/0209210 A1 y DE 20 2006 008 721 U1 describen elementos huecos que pueden unirse a un panel sin una punta auxiliar.

El documento US 5.234.301 A describe un método para unir un tornillo de conformación de orificios y autorroscante a una lámina metálica.

5 El documento US 2004/0071526 A1 describe un método de unión de un remache que comprende un cabezal de soporte, un vástago de tracción y un cuerpo de inserción a una lámina tirando de dicho vástago de tracción unido a dicho cuerpo de inserción, de modo que al menos dos pies elásticos de dicho cuerpo pueden extenderse hacia fuera para fijar el remache a un componente.

10 El objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un método y un dispositivo auxiliar que hacen posible conformar orificios en un componente que consiste en material compuesto, al menos sustancialmente sin pérdidas y sin un debilitamiento pronunciado del material compuesto, para la recepción de elementos huecos, tales como remaches huecos y tuercas de remache, y también para unir dichos elementos huecos al componente.

15 Además, debería ser posible llevar a cabo el método de manera económica y eficaz en los dispositivos auxiliares correspondientes mediante una fabricación con un coste favorable, siendo posible considerar la eliminación de los dispositivos auxiliares o, preferiblemente, siendo reutilizables para que no sea necesario desechar residuos.

20 Para satisfacer este objetivo, se da a conocer un método del tipo descrito inicialmente según la invención, con las características específicas especiales que consisten en que se introduce una punta auxiliar desde el lado del ala del elemento a través del paso o desde el lado del extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache en el paso, de modo que una región convergente cónicamente de la punta auxiliar sobresale con respecto al extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache, siendo presionado el elemento hueco con su punta en posición adelantada contra el componente y siendo presionada la punta a través del componente hasta que el componente contacta con el lado adyacente de la parte de ala y la punta ha producido un orificio en el componente.

25 Las puntas auxiliares pueden fabricarse con un coste favorable y en gran número como piezas cilíndricas, por ejemplo, mediante un proceso de conformación en frío a partir de material de alambre. Tal como se explicará a continuación, las mismas pueden desecharse como un artículo desechable o pueden ser reutilizadas. Debido a que las puntas auxiliares están dispuestas junto a los elementos huecos, el proceso de perforación puede llevarse a cabo durante la unión de un elemento hueco en un recorrido de la prensa o de otra herramienta. Con tipos específicos de puntas auxiliares, las mismas pueden usarse repetidamente con cada recorrido de la prensa o de otra herramienta, por ejemplo, cuando la punta auxiliar es un punzón de orificio previo, de modo que resulta evidente considerar el uso de una punta auxiliar algo más cara. En este caso, también se obtiene la ventaja de que el proceso de perforación se produce conjuntamente con la unión del elemento hueco en un recorrido de la prensa o de otra herramienta.

30 Al llevar a cabo el método, el extremo libre de la parte de eje de la sección de remache puede reconfigurarse mediante una matriz de remache, hasta formar un talón de remache, quedando atrapado el componente por encaje de forma entre la parte de ala y el talón de remache. De esta manera, es posible unir por encaje de forma elementos de remache y elementos de tuerca conocidos per se y ya probados, así como nuevos elementos que pueden ser remachados, a componentes de materiales compuestos. Esto puede llevarse a cabo usando técnicas de remache probadas en el campo del procesamiento de metal laminar, y es posible conseguir buenos valores mecánicos, tales como resistencia a separación por presión, seguridad contra giro y resistencia a desunión.

35 Preferiblemente, se disponen elementos de seguridad contra giro en la región de la parte de ala que son presionados hacia el material de matriz y/o el material de matriz es presionado hacia los elementos de seguridad contra giro para evitar el giro entre los elementos huecos y el componente. De esta manera, es posible conseguir valores excelentes de seguridad contra giro.

40 Por ejemplo, la parte de ala puede estar dotada de una superficie de contacto plana anular que está dotada de salientes axiales separados que son presionados hacia el material de matriz del componente.

45 Resulta especialmente ventajoso que la parte de ala esté dotada de una superficie de contacto plana anular y tenga una ranura en forma de anillo axial dispuesta radialmente en el interior de esta superficie de contacto, estando dispuesta preferiblemente la misma de forma concéntrica con respecto a la parte de eje y estando dotada de elementos de seguridad contra giro, tales como nervaduras de seguridad contra giro y/o cavidades de seguridad contra giro presentes en la región de base de la ranura en forma de anillo. El método se caracteriza por que el material de matriz del componente es presionado hacia la ranura en forma de anillo axial y contacta con las superficies de los elementos de seguridad contra giro.

50 En una realización, la punta auxiliar se mantiene en el paso mediante un encaje a presión. Esto permite obtener una unión y una liberación fáciles para transportar la punta auxiliar con el elemento hueco y usar los mismos de manera segura contra pérdidas. La punta auxiliar puede introducirse desde debajo o desde arriba en el paso hueco del elemento hueco.

De forma alternativa, cuando se usa un elemento hueco con una rosca interna, existe la posibilidad de disponer en la punta auxiliar una rosca externa que se enrosca en la rosca interna. Esta solución también puede llevarse a cabo de forma económica sin que la rosca interna se dañe y sin que exista el peligro de que la punta auxiliar se pierda.

5 Una solución especialmente ventajosa consiste en una disposición en la que la punta auxiliar tiene una región cilíndrica que se introduce en el paso del elemento hueco y tiene un borde en forma de anillo entre la punta convergente cónicamente y la región cilíndrica que se une contra el extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache antes de perforar el componente. En esta realización, mediante el cuello dispuesto detrás de la región convergente cónicamente, que contacta contra el extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache antes de la perforación del componente, la punta auxiliar también puede usarse para transformar la sección de remache en un talón de remache. De esta manera, no es necesario el uso de una matriz de remache más compleja y el componente solamente debe soportarse en un soporte adecuado.

La punta auxiliar puede introducirse fácilmente a través del paso del elemento hueco desde el lado del ala como un punzón de orificio previo, siendo posible reutilizar repetidamente la punta auxiliar durante la unión de cada nuevo elemento, lo que permite una fabricación muy racional en grandes series.

15 El extremo libre de la parte de eje hueca del elemento o del extremo libre de la sección de remache puede tener una forma convergente cónicamente que se corresponde con la forma cónica de la punta auxiliar usada, o que constituye una continuación aproximada de la misma, siendo perforado el componente parcialmente por la forma convergente cónicamente de la punta auxiliar y parcialmente por la forma convergente cónicamente del extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache. A este respecto, no es absolutamente esencial que la forma convergente cónicamente de la punta auxiliar y la forma convergente cónicamente del extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache tengan el mismo ángulo de cono, sino que un ángulo puede ser más pequeño que el otro. Solamente es necesario prestar atención al hecho de que ninguna discontinuidad problemática esté presente en la transición. Este no es el caso cuando el extremo libre de la región convergente cónicamente de la sección de remache está dotado de una superficie redondeada, lo que suele ser habitual en secciones de remache en el campo del procesamiento de metal laminar a efectos de asegurar que una punta en forma de anillo de una sufridera se une al lado interior de la sección de remache y puede desviar el extremo libre de la sección de remache radialmente hacia fuera mediante la punta en forma de anillo de la sufridera al deslizar en esta última.

30 Una forma especialmente ventajosa de la punta auxiliar se caracteriza por que la misma tiene lengüetas elásticas divergentes detrás de la región convergente cónicamente, finalizando su forma divergente en un diámetro que se corresponde aproximadamente con el diámetro exterior del extremo libre de la parte de eje o con la cara extrema libre de una forma convergente cónicamente del extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache, y por que las lengüetas elásticas son presionadas hacia dentro después de la perforación del componente para ser presionadas acercándose entre sí por el paso central de la matriz de remache o para retirarse a través de la sufridera o, incluso mejor, hacia atrás fuera del paso del elemento de tuerca. Esto constituye una realización especialmente ventajosa de un punzón de orificio previo que puede usarse con elementos huecos que tienen una región convergente cónicamente y también con los que tienen una sección de remache cilíndrica paralela axialmente.

40 A este respecto, la punta auxiliar puede tener una extensión cilíndrica en la parte posterior que es guiada en un inserto hueco que se coloca o enrosca en el paso del elemento hueco. El inserto hueco puede tener un chaflán en el extremo frontal que, con una colocación axial adecuada, también puede usarse para soportar las lengüetas elásticas en sus extremos libres, de modo que las mismas no pueden ser presionadas acercándose entre sí por las fuerzas predominantes durante la conformación del orificio. No obstante, esto también puede conseguirse mediante un diseño especial de las lengüetas elásticas o mediante una colocación especial de las lengüetas elásticas con respecto a la sección de remache y soportando sus extremos libres en el extremo libre de la sección de remache.

45 El movimiento de la punta a través del componente para conformar el orificio es normalmente un movimiento de traslación pura.

50 El movimiento axial del elemento hueco con la punta auxiliar y/o de la punta auxiliar únicamente se lleva a cabo preferiblemente mediante una herramienta seleccionada del grupo que comprende: una prensa, un cabezal de disposición, un robot, pinzas y un bastidor en forma de C con un cilindro de accionamiento, permaneciendo preferiblemente el componente en su posición por sí mismo durante la perforación o estando soportado en una sufridera, por ejemplo, en una matriz de perforación o una matriz de remache.

El componente se calienta, al menos en la región de la perforación, a una temperatura que depende del material de matriz a la que el material de matriz del material compuesto no se funde, sino que se ablanda o se vuelve pastoso, por ejemplo, a una temperatura de 260 °C cuando el material es PA6.

55 La invención se explicará de forma más detallada a continuación, haciendo referencia a las realizaciones y a los dibujos, en los que se muestra:

Figs. 1A-1E una representación de un primer elemento hueco en forma de elemento de tuerca con una punta auxiliar en una vista en perspectiva desde arriba (Fig. 1A), en una vista en perspectiva desde debajo (Fig. 1B), en

una vista en planta desde debajo (Fig. 1C), en una representación en sección parcial en dirección longitudinal (Fig. 1D) y en una vista en planta desde arriba (Fig. 1E),

5 Figs. 2A-2E la unión del elemento hueco con una punta auxiliar de las Figs. 1A a 1E a un componente que consiste en material compuesto en una representación en sección parcial de un componente (Fig. 2A), la penetración del componente por parte de la punta auxiliar (Fig. 2B), un dibujo similar a la Fig. 2B en el que, no obstante, la sección de remache del elemento hueco ha entrado en la región del orificio del componente (Fig. 2C), el uso de una sufridera para transformar la sección de remache del elemento de tuerca en el talón de remache (Fig. 2D) y el conjunto de componentes finalizado que consiste en el componente al que se ha remachado el elemento hueco (Fig. 2E),

10 Figs. 3A-3E una serie de dibujos que se corresponden con la serie de dibujos de las Figs. 1A-1E con una realización alternativa de la punta auxiliar,

Figs. 4A-4D una serie de dibujos para representar la unión del elemento hueco según las FIGS. 3A-3E a un componente que se corresponde con las representaciones de las Figs. 2A, 2B, 2C y 2E de la serie de dibujos de las Figs. 2A-2E,

15 Figs. 5A-5E un dibujo adicional que se corresponde con las Figs. 1A-1E, aunque sin una punta auxiliar y con una forma especial de la sección de remache;

20 Figs. 6A-6C una representación de una primera variante de la unión del elemento de tuerca según las Figs. 5A-5E a un componente que consiste en un material compuesto usando una punta auxiliar en forma de clavija enroscada con una punta en una primera representación en la que el elemento hueco de las Figs. 5A-5E está dispuesto con una punta auxiliar sobre el componente (Fig. 6A), en una representación en la que el elemento hueco con la punta auxiliar ha sido presionado a través del componente hasta que la región con una forma especial de la sección de remache queda situada en el componente (Fig. 6B) y en una representación con el conjunto de componentes finalizado que consiste en el elemento hueco remachado en el componente (Fig. 6C),

25 Figs. 7A-7C una serie adicional de dibujos similares a la serie de dibujos 6A-6C, aunque con la representación de una punta auxiliar alternativa, y

Figs. 8A-8E una posibilidad alternativa para la unión de un elemento de tuerca según las Figs. 1A-1E a un componente que consiste en material compuesto que ha sido perforado previamente.

30 Haciendo referencia en primer lugar a las Figs. 1A-1E, se muestra un primer ejemplo de un elemento hueco en forma de elemento 100 de tuerca que tiene una parte 102 de ala y una parte 104 de eje que se extiende en alejamiento con respecto a la parte de ala. La parte 104 de eje está conformada en este caso como una sección 106 de remache. El elemento 100 de tuerca también tiene un paso central 108 que está dispuesto de forma concéntrica con respecto al eje 110 longitudinal central del elemento hueco y está dotado de un cilindro 112 de rosca.

35 De forma específica, tal como resulta evidente a partir de las Figs. 1C y 1D, el elemento 100 de tuerca tiene una superficie 114 de contacto anular en el lado de la parte 102 de ala adyacente a la parte de eje y una ranura 116 en forma de anillo está situada radialmente en el interior de dicha superficie 114 de contacto y rodea la parte 104 de eje. En la región de base de la ranura 116, que en este caso tiene una sección transversal aproximadamente rectangular, están dispuestas unas nervaduras 118 de seguridad contra giro que atraviesan totalmente la región de base de la ranura 116 en forma de anillo. Las nervaduras 118 tienen una altura más pequeña que la profundidad de la ranura 116 con respecto a la superficie 114 de contacto anular. La transición de la ranura en forma de anillo a la superficie 114 de contacto anular se muestra en este caso con un borde redondeado. Otras formas de dichas ranuras en forma de anillo son bien conocidas en el campo del procesamiento de metal laminar y por solicitudes de patente de los presentes solicitantes, y pueden ser utilizadas según se desee. Debe observarse que la presente invención no está limitada en ningún modo al uso de un elemento 100 de tuerca según las FIGS. 1A a 1E o según las otras Figuras de esta solicitud, sino que es posible considerar el uso de todos los elementos huecos con el diseño básico descrito para el elemento hueco de la reivindicación 1. Es decir, la presente invención también puede usarse o realizarse con todos estos elementos.

Además, unas partes salientes 120 más pequeñas vistas en planta están dispuestas en la superficie 114 de contacto anular y, preferiblemente, están aplanadas en sus lados superiores.

50 En la representación según la Fig. 1D, sobre el ala 102 está dispuesto un saliente cilíndrico 122, estando conformadas una parte de las roscas 112 en el interior de este saliente 122, mientras que la otra parte está dispuesta en la región de la parte 102 de ala. El saliente cilíndrico 122 se une a la parte 102 de ala, pero tiene un diámetro más pequeño que la parte 102 de eje, creándose una superficie anular 124 concéntrica con respecto al eje longitudinal 110. Esta superficie 124 representa una superficie denominada accionada, es decir, una superficie en la que es posible ejercer presión cuando el elemento se incorpora en un componente sin que exista el riesgo de que la rosca se deforme por las fuerzas ejercidas o de que el elemento se dañe de otro modo.

55 La forma general del elemento mostrado en las Figs. 1A-1B es conocida per se, en forma de un elemento RND de la

compañía Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, aparte de las dimensiones específicas, sobretudo la superficie 114 de contacto amplia y las partes 102 salientes pequeñas que se extienden hacia fuera en la superficie 114 de contacto anular que, en este caso, ofrecen una buena seguridad contra giro. La parte 102 de ala tiene aproximadamente forma de bola que, de forma similar, es conocida por el elemento RND.

- 5 El elemento 100 de tuerca de las Figs. 1A-1E está acompañado por una punta auxiliar 126, que puede observarse más claramente en la Fig. 1D. Puede observarse que esta punta auxiliar tiene una parte 128 de punta frontal cónica que converge hacia un punto en el extremo frontal. La punta cónica se une en su extremo alejado con respecto al punto a un cuello redondeado 129 cuya dimensión mínima se corresponde con el diámetro interior cilíndrico de la sección 106. El cuello 129 se une mediante un escalón 131 en forma de anillo a una sección cilíndrica 133 que encaja ligeramente a presión en el interior del cilindro 112 con rosca o se que mantiene en dicha posición mediante fuerza magnética. Por lo tanto, la punta no puede perderse.

- 15 En esta realización, la punta auxiliar 126 se inserta en el paso 108 desde el lado del extremo libre de la parte 104 de eje, es decir, de la sección 106 de remache, de modo que la región 180 convergente cónicamente de la punta auxiliar sobresale con respecto al extremo libre de la parte de eje o de la sección 106 de remache. Es posible observar que el diámetro más amplio de la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 126 tiene el mismo diámetro que el diámetro exterior de la sección 106 de remache.

La unión del elemento de remache hueco descrito anteriormente con la punta auxiliar a un componente que consiste en un material compuesto se describirá de forma más detallada haciendo referencia a la serie de dibujos de las Figs. 2A-2E.

- 20 La Fig. 2A muestra en primer lugar una sección de un componente 130 de un material compuesto en una representación en sección parcial. El componente puede ser un componente tridimensional, por ejemplo, en forma de ala o de saliente o de consola o similares, mostrándose en este caso solamente una región plana del componente, aunque no es esencial que la región sea totalmente recta, ya que el mismo también podría ser un componente con una ligera curvatura en la región de la unión del elemento 100 de tuerca.

- 25 La combinación que consiste en el elemento 100 de tuerca y la punta auxiliar 126 es presionada con la punta 126 en posición adelantada contra el componente 130 y la punta es presionada a través del componente, tal como puede observarse especialmente en la Fig. 2B. De esta manera, se crea un orificio 132 en el componente 130 y el material desplazado por la punta se acumula encima y debajo del componente 130 en forma de partes 134 y 136 de mayor espesor, tal como se muestra en la Fig. 2C. En la Fig. 2C también puede observarse que la sección de remache está a punto de quedar alojada completamente en el orificio 132. Además, en la Fig. 2C también puede observarse una sufridera 140 con un paso central 142 y una cavidad cónica 144 que recibe la punta. Con el desplazamiento adicional hacia abajo del elemento 100 de tuerca, la punta auxiliar 126, es decir, su región 128 convergente cónicamente, entra en contacto con un área máxima contra la cavidad cónica 144 de la sufridera 140 y la superficie 114 de contacto anular entra en contacto contra el lado superior del componente 130. Además, la cara 146 extrema superior plana de la sufridera 140 entra en contacto con el lado inferior del componente 130, tal como se muestra en la Fig. 2D. Mediante el desplazamiento correspondiente del elemento 100 de tuerca hacia la sufridera 140, el material situado en la región de las partes salientes 134 y 136 se mueve o desplaza de modo que el mismo llena totalmente la ranura 116 en forma de anillo y entra en contacto con un área máxima contra las nervaduras 116, evitando un movimiento de giro. Además, las puntas 120 de seguridad contra giro son presionadas hacia el lado superior del componente 130. Asimismo, mediante este movimiento del elemento 100 de tuerca hacia la sufridera, la punta auxiliar 126 es presionada hacia abajo, mientras que el cuello 129 reconfigura la sección 106 de remache hasta formar un talón 150 de remache, tal como se muestra en la Fig. 2D y en la Fig. 2E. Resulta especialmente ventajoso cuando el elemento hueco tiene un diámetro máximo detrás de la punta convergente cónicamente que se corresponde con el diámetro exterior de la parte de eje o de la sección de remache o es algo más pequeño y se une a través de un cuello a una sección con un diámetro más pequeño que se aloja en el cilindro de rosca o en el paso. Con este diseño, tal como ya se ha mencionado anteriormente, la punta auxiliar también puede servir para la conformación del talón de remache, especialmente cuando la curvatura del cuello se selecciona para ser tan distinta de la forma del extremo libre de la sección de remache en el lado interior radialmente que inicialmente se forma un intersticio. Mientras se ejerce una fuerza en la punta auxiliar en la dirección del eje longitudinal, en la dirección hacia la parte de ala, esta punta auxiliar puede desplazarse axialmente con respecto a la parte de eje, es decir, con respecto a la sección de remache, de modo que el intersticio se cierra aproximadamente al inicio y la sección de remache es desviada radialmente hacia fuera y se reconfigura hasta formar un talón de remache. Finalmente, es suficiente cuando el cuello tiene la misma forma que el lado interior del extremo libre de la sección de remache, de modo que no existe la presencia de ningún intersticio, ya que el radio del cuello también puede ser suficiente para llevar a cabo la conformación del talón de remache. Por lo tanto, no es necesaria una sufridera especial y el proceso de unión puede llevarse a cabo de manera muy sencilla.

- La sufridera y la punta auxiliar pueden retirarse a continuación y el conjunto de componentes final que consiste en el elemento 100 de tuerca remachado en el componente 130 de material compuesto queda conformado tal como se muestra en la Fig. 2E. Debe observarse que la parte inferior 152 del componente 130 en la Fig. 2E está dispuesta en un plano, al menos en la región del elemento 100 de tuerca. De esta manera, se obtiene una superficie de enroscamiento plana, de modo que un componente adicional (no mostrado) puede enroscarse en el componente

130 desde la parte inferior, por ejemplo, mediante un elemento de tornillo que se enrosca a través del componente adicional y a través del talón de remache en la rosca 112 del elemento 100 de tuerca.

5 Cuando en esta descripción se mencionan los términos “parte inferior” y “parte superior”, “debajo” y “sobre” o similares, esta manera de designación solamente se refiere a la representación geométrica y no representa ninguna limitación de la disposición geométrica. Por ejemplo, sería perfectamente posible fijar el elemento 100 de tuerca al componente 130 desde debajo o en cualquier posición inclinada deseada cuando el plano local del componente 130 tiene una posición inclinada correspondiente.

10 La perforación del componente de material compuesto según la serie de dibujos de las Figs. 2A-2E se lleva a cabo como norma general a una temperatura a la que el material de matriz del componente 130 está blando o pastoso, por ejemplo, a 260 °C para PA6 (poliamida 6). Cuando el componente está blando en este estado, las fuerzas necesarias para presionar la punta a través del componente son relativamente pequeñas y no es absolutamente necesario un soporte específico del componente. De hecho, por ejemplo, el componente puede ser perforado permaneciendo en su posición por sí mismo. Por otro lado, no hay ningún motivo para no soportar el componente durante la perforación en una sufridera correspondiente, por ejemplo, en la sufridera mostrada en la solicitud de patente del mismo campo técnico de los presentes solicitantes y con número de referencia P10447PDE, cuyo contenido se incorpora en el contenido de la presente solicitud.

15 A continuación se describirán realizaciones adicionales de la invención, y en esta descripción adicional se usarán los mismos números de referencia para designar elementos o funciones que ya se han descrito. Se entenderá que la anterior descripción también es aplicable en las realizaciones adicionales, a no ser que se especifique lo contrario. Por lo tanto, la descripción no se repetirá innecesariamente.

20 Las Figs. 3A-3E muestran el mismo elemento 100 de tuerca que en los dibujos de las Figs. 1A-1E, aunque en este caso se usa una punta auxiliar 126 diferente. De forma específica, en la Fig. 3D puede observarse que la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 126 converge nuevamente hacia un punto, aunque, en este caso, tiene un diámetro máximo que se corresponde con el diámetro interior de la parte cilíndrica de la sección 106 de remache hueca. Este diámetro se extiende a través de un escalón 160 en forma de anillo en una parte 162 de rosca que se enrosca en la rosca interna 112 del elemento 100 de tuerca hueco.

La unión de la combinación del elemento 100 de tuerca con la punta auxiliar 126 según las Figs. 3A-3E a un componente 130 se lleva a cabo de manera similar a la unión de la combinación según las Figs. 1A-1E, mostrándose la unión de forma específica en las Figs. 4A-4D.

30 Debido a que el diámetro máximo de la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 126 se corresponde con el diámetro interno de la sección de remache hueca, la perforación se lleva a cabo parcialmente mediante la región convergente cónicamente de la punta auxiliar y parcialmente mediante el extremo libre de la sección de remache. No obstante, esto no resulta problemático, ya que la sección de remache está redondeada en su extremo libre y permite ayudar a la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 128 durante una perforación, así como ocuparse de la dilatación final del orificio perforado en el componente compuesto. No resulta crítico el hecho de que la ligera discontinuidad entre la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 128 y la cara extrema libre de la sección 106 de remache provoque un desplazamiento hacia abajo de material, ya que este material forma parte de la parte 134 de mayor espesor y es presionado finalmente hacia arriba otra vez y es aplanado por la sufridera 140.

40 Cuando el elemento de tuerca con la sección de remache ha sido presionado hacia el componente lo suficiente como para llegar al estado de la Fig. 4C, el componente queda soportado por su parte inferior 152 mediante una sufridera desde debajo y el elemento 100 de tuerca es presionado desde arriba hacia la sufridera 140. El extremo libre 146 de la sufridera también ejerce presión en este caso contra la cara 152 extrema libre del componente y desplaza el material de las partes salientes 134 y 136 hacia la ranura en forma de anillo del elemento 100 de tuerca, presionando la parte inferior del componente hasta dejarla plana. A diferencia de las representaciones de las Figs. 2A-2E, la sufridera 140 está dotada en este caso de una punta 166 en forma de anillo que se extiende alrededor del paso central 142 de la sufridera y que está dispuesta de forma concéntrica con respecto al eje longitudinal 110. Este paso 142 tiene un diámetro interno que se corresponde con el diámetro máximo de la punta auxiliar 126 o que es levemente más grande. La punta 166 en forma de anillo se une al lado interior de la sección 104 de remache hueca, con la ayuda de la forma curvada del extremo libre de la sección de remache, y dilata la sección 106 de remache hasta formar el talón 150 de remache, tal como se muestra en la Fig. 4D.

55 En este caso, también se obtiene una superficie de enroscamiento plana, indicada con el número 152. Después de la finalización de la conexión remachada entre el componente 130 y el elemento 100 de tuerca hueco se obtiene un conjunto de componentes, tal como se muestra en la Fig. 4D, que es idéntico al conjunto de componentes de la Fig. 2E. Evidentemente, en este caso, es necesario desenroscar la punta auxiliar 126 nuevamente para que el conjunto de componentes según la Fig. 4D adopte la forma final y un componente adicional pueda enroscarse en la superficie 152 de enroscamiento plana, tal como se ha descrito haciendo referencia a la realización anterior. En esta realización, la unión también se lleva a cabo a una temperatura elevada, de modo que el material de matriz del material compuesto está blando o pastoso y/o puede encajar por forma con el elemento 100 de tuerca sin dañar el

refuerzo de fibra.

En este punto, debe observarse que en todas las realizaciones descritas en la presente memoria el uso de una punta auxiliar también resulta ventajoso, ya que la punta no daña ninguna fibra o solamente unas pocas fibras durante la perforación del componente 130. De hecho, la misma desplaza mucho más las fibras, de modo que no solamente se crea una parte de mayor espesor del componente en la región situada alrededor del orificio perforado, así como también una alta concentración de las fibras de refuerzo en el área de la unión por encaje de forma del elemento de tuerca, sino que las fibras también experimentan cierto estiramiento, de modo que el material compuesto en la región de la unión al elemento 100 de tuerca queda sujeto a una tensión de compresión permanente que es ventajosa para la prevención de grietas por fatiga. En este caso, también la unión del elemento de tuerca puede llevarse a cabo, por ejemplo, con un mantenimiento de posición sin ayuda, es decir, el componente 130 no está soportado o solamente está soportado de manera básica y mediante medios básicos, o puede llevarse a cabo con la ayuda de un soporte, que puede estar conformado como una sufridera y, por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, según la solicitud de patente presentada simultáneamente de los presentes solicitantes y con número de referencia P10447PDE.

Resulta absolutamente posible aplicar el elemento 100 de tuerca conjuntamente con las puntas auxiliares en el componente 130 mediante un sistema de aplicación automático. Por ejemplo, esto puede llevarse a cabo usando un cabezal de disposición conocido per se que se usa para la unión de elementos RND a piezas metálicas laminares. De manera similar a un cabezal de disposición RND, los componentes 130 pueden introducirse en una prensa y pueden soportarse en la herramienta inferior de la prensa o en una sufridera adecuada. El elemento 100 de tuerca, con la punta auxiliar 126 en posición adelantada, se une a los componentes al cerrar la prensa, mediante el cabezal de disposición soportado por la herramienta superior de la prensa o mediante una placa intermedia de la prensa. No obstante, en este caso, no es esencial el uso de una prensa, sino que es posible usar el cabezal de disposición, por ejemplo, en un tipo de prensa de husillo o en un aparato similar a un taladro de columna (prensa de taladro) (sin que el cabezal de disposición gire), ya que el estado blando del componente 130 no hace necesaria una fuerza de perforación alta. Los elementos de tuerca también pueden unirse a los componentes 130 mediante un robot o un bastidor en forma de C equipado con un cilindro hidráulico, o mediante pinzas adecuadas, o de otras maneras.

En las Figs. 5A-5E se muestra otra realización del elemento 100 de tuerca. El elemento 100 de tuerca de las Figs. 5A-5E difiere del elemento de tuerca descrito anteriormente solamente por el hecho de que la sección de remache se ha configurado como un cono truncado, es decir, la sección 106 de remache tiene en este caso una región 180 convergente cónicamente. Esta forma resulta especialmente ventajosa, ya que es posible usar la región 180 de cono truncado de la sección 106 de remache en una parte del proceso de perforación. Por ejemplo, las Figs. 6A-6C muestran cómo una punta auxiliar 182 en forma de clavija en forma de tornillo y sin una rosca puede ser presionada a través del paso central 108 del elemento 100 de tuerca hueco y desde el lado del elemento 100 de tuerca alejado con respecto a la sección de remache. De esta manera, la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 126 que conduce a un punto en el extremo libre sobresale más allá del extremo libre de la región cónica 180 de la sección de remache y representa una extensión de la superficie cónica de la región cónica 180. Solamente una discontinuidad pequeña está presente en la transición de la región 128 convergente cónicamente a la región cónica 180. De este modo, la Fig. 4B muestra cómo ambas regiones cónicas, es decir, 128 y 180, se usan simultáneamente (o de manera inmediatamente secuencial) para perforar el componente 130. Tal como se muestra en la Fig. 6B, se usa una sufridera con una punta 166 en forma de anillo. De manera similar a la realización según las Figs. 4A-4D, esta punta 166 en forma de anillo puede unirse al lado interior de la región cónica de la sección de remache y transformarlo en un talón 150 de remache, tal como se muestra en la Fig. 6C. En este caso, la cara extrema redondeada del extremo libre de la sección de remache también favorece la unión a la punta 166 en forma de anillo que, tal como se ha descrito anteriormente, tiene una superficie inclinada en el lado exterior que favorece un movimiento deslizante de la sección de remache y la conformación del talón 150 de remache.

Al usar una realización según las Figs. 6A-6C, el elemento 100 de tuerca también puede ser aplicado mediante un cabezal de disposición y, en este caso, la presión no solamente se ejerce sobre la superficie 124 accionada del elemento 100 de tuerca, sino también, o de forma alternativa, sobre la cara extrema 186 de la parte de cabezal de la punta 126 auxiliar en forma de tornillo. Después de completar el conjunto de componentes según la Fig. 6C, la punta auxiliar se retira hacia arriba fuera del conjunto de componentes.

Otra posibilidad, no mostrada, consiste en usar una punta auxiliar que está conformada como un punzón de orificio previo. Dichos punzones de orificio previo se usan en el campo del procesamiento de metal laminar para remachar elementos funcionales huecos en piezas metálicas laminares y tienen la función de punzonar un bocado de la pieza metálica laminar con un diámetro que se corresponde al menos sustancialmente con el diámetro del punzón de orificio previo. El mismo se corresponde a su vez con el diámetro del núcleo del cilindro de rosca contenido en el elemento funcional. No obstante, dichos punzones de orificio previo de la técnica anterior tienen una cara extrema plana, ya que se saca un bocado circular de la pieza metálica laminar mediante el punzón de orificio. Durante la unión de los elementos funcionales a las piezas metálicas laminares usando punzones de orificio previo, el punzón de orificio previo es presionado a través del centro del elemento de tuerca y a través de la pieza metálica laminar en el mismo recorrido de la prensa usado para remachar el elemento de tuerca a la pieza metálica laminar. Después de la finalización de la perforación, la sección de remache del elemento de tuerca transforma la pieza metálica laminar en un anillo orientado hacia abajo cónicamente. El extremo libre de la sección de remache pasa en última instancia a

través de la abertura en el extremo libre del anillo y se transforma en un talón mediante su deformación hacia fuera alrededor del extremo libre del anillo mediante la matriz de remache, que funciona simultáneamente como matriz de perforación para conformar la conexión de remache.

5 En el uso de un punzón de orificio previo o, de forma más precisa, de una punta de perforación previa, en la presente invención, debe observarse que la punta de perforación se mueve de manera similar, aunque está equipada con una región 128 convergente cónicamente en su extremo libre que converge hacia un punto y que funciona como una punta auxiliar y que no genera ningún bocado de perforación. De hecho, la misma conforma el orificio 132 correspondiente mediante desplazamiento de material del componente 130. El uso de un punzón de orificio previo con la punta de perforación resulta ventajoso, ya que es posible perforar un gran número de componentes con un único punzón, mientras que, usando una punta auxiliar de la manera descrita anteriormente, la parte denominada punta auxiliar debe retirarse del elemento correspondiente después de cada perforación y puede desecharse como residuo o puede reutilizarse con cierta dificultad.

Otra posibilidad de usar el elemento de las Figs. 5A-5E se muestra en las Figs. 7A-7C.

15 La punta auxiliar 126 según las Figs. 7A-7C es un diseño de dos piezas, e incluye no solamente la propia pieza con la región 128 convergente cónicamente, sino también una pieza 200 de cilindro que se introduce en el paso 108 con un ligero encaje a presión o que queda colocada en su posición, por ejemplo, mediante un cabezal de disposición (no mostrado) que aplica el elemento de tuerca en el componente 130. La pieza 200 de cilindro funciona como una guía para la parte 202 de eje cilíndrica de la punta 126 auxiliar "frontal".

20 Detrás de la región 128 convergente cónicamente de la punta 126 auxiliar frontal está dispuesta una región 204 cilíndrica hueca en la que se aloja el extremo inferior de la parte 202 de eje, por ejemplo, mediante una rosca exterior en el extremo inferior de la parte 202 de eje y una rosca interna en la región cilíndrica 204 de la punta 126 auxiliar frontal. No obstante, una conexión roscada de este tipo no es esencial, sino que la misma podría ser una conexión por unión adhesiva o un encaje a presión, y la parte 202 de eje también puede ser integral con la punta 126 auxiliar frontal.

25 Detrás de la región 128 convergente cónicamente, y en la forma mostrada detrás de la región cilíndrica 204 usada preferiblemente, la punta auxiliar tiene unas lengüetas 206 elásticas divergentes. Estas lengüetas 206 elásticas divergentes se extienden de forma divergente a partir del diámetro de la región cilíndrica 204 o a partir del diámetro máximo de la región 128 convergente cónicamente de la punta auxiliar 126, finalizando en un diámetro que se corresponde con el diámetro exterior de la región 180 convergente cónicamente de la sección 106 de remache.

30 La perforación del componente 130 se lleva a cabo inicialmente mediante la región 128 convergente cónicamente de la punta que converge hacia un punto y, a continuación, mediante la forma divergente de las lengüetas elásticas 206 y, finalmente, mediante la región cónica 180 de la sección 106 de remache, tal como resulta evidente a partir de las Figs. 7A y 7B.

35 Después de la perforación del componente 130 o durante la misma, el extremo frontal de la punta auxiliar 126 es guiado en el paso central 142 de la sufridera 140, que está dotada de una punta 166 en forma de anillo, del mismo modo que la sufridera 140 de la Fig. 6B. Mediante el movimiento axial de la parte 202 de eje de la punta 126 auxiliar frontal con respecto a la guía cilíndrica 200, las lengüetas elásticas 206 quedan liberadas con respecto a la misma. Durante el movimiento adicional a través del paso hueco 142 de la sufridera 140, las lengüetas elásticas son presionadas a partir de la forma divergente según la Fig. 7A a una posición paralela axialmente según la Fig. 7B. De esta manera, el extremo libre de la sección 104 de remache queda expuesto con respecto a la punta 166 en forma de anillo de la sufridera 140 de manera que la punta 166 en forma de anillo puede actuar en el lado interior de la sección de remache y deformar el mismo radialmente hacia fuera hasta formar un talón de remache. En otras palabras, la sufridera 140, es decir, su punta 166 en forma de anillo, también funciona en este ejemplo para transformar la región cónica 180 de la sección 106 de remache en un talón 150 de remache, tal como se muestra en la Fig. 7C.

45 En ese momento, la punta auxiliar 126, conjuntamente con el manguito 200 de guía y la parte 202 de eje, pueden retirarse totalmente hacia abajo a través del paso central 108 de la sufridera para su reutilización. No obstante, resulta incluso más ventajoso desplazar la punta auxiliar 126, conjuntamente con el manguito 200 de guía y la parte 202 de eje, hacia arriba hasta su extracción del conjunto de componentes finalizado, que consiste en el elemento 100 de tuerca y el componente 130, a través del paso hueco 108 del elemento 100 de tuerca, pudiendo llevarse a cabo mediante un cabezal de disposición.

55 Debido a que las partes 126, 200 y 202 están dispuestas en el cabezal de disposición y, en algunas fases del proceso de unión, pueden moverse durante un único recorrido funcional de la herramienta usada (por ejemplo, una prensa) con el cabezal de disposición y, en otras fases, pueden moverse con respecto al cabezal de disposición y entre sí (es decir, un movimiento relativo del manguito 200 de guía por un lado y de la punta 126 auxiliar frontal con la parte 202 de eje por otro lado), es posible llevar a cabo un proceso totalmente automatizado. Por lo tanto, la punta auxiliar 126, conjuntamente con el manguito 200 de guía y la parte 202 de eje, pueden introducirse para su reutilización en el paso central 108 de un nuevo elemento 100 de tuerca aplicado en el cabezal de disposición

mediante medios de aplicación conocidos per se.

Solamente cuando el talón 15 de remache se ha conformado es posible retirar la punta auxiliar, es decir, las partes 126, 200 y 202, simplemente desplazándola hacia arriba y extrayéndola del elemento de tuerca mediante el cabezal de disposición. La sufridera asegura que las lengüetas elásticas conservan su posición paralela axialmente, en la que las mismas están dispuestas en el interior de un cilindro imaginario con un diámetro más pequeño que el diámetro interno del cilindro 112 de rosca. Por lo tanto, la punta auxiliar 126 con las partes 200 y 202 puede desplazarse fácilmente hacia arriba fuera del elemento. Esto resulta especialmente ventajoso, ya que la punta auxiliar de una, dos o tres partes (dependiendo del diseño específico) puede ser reutilizada posteriormente, de manera similar a un punzón de orificio previo.

En esta variante, la región cónica 180 de la sección de remache también contribuye a la operación de perforación. No obstante, también es posible usar la punta auxiliar 126 de las Figs. 7A y 7B con una sección de remache sin una región cónica 180. Del mismo modo, es posible realizar la punta auxiliar según las Figs. 7A y 7B en una pieza (no mostrada). No obstante, el diseño de dos piezas es ventajoso cuando el manguito 200 de guía de la Fig. 7A puede ser presionado hacia abajo con respecto a la punta auxiliar frontal hasta una posición axial con respecto al elemento de tuerca y a la punta 126 auxiliar frontal. De esta manera, la región cónica en el extremo inferior del manguito 200 de guía puede presionar las lengüetas elásticas hacia abajo o soportarlas en su posición saliente y mantenerlas o disponerlas con un diámetro que se corresponde con el diámetro en la región extrema libre de la región cónica 180 de la sección 106 de remache. De esta manera, se obtiene una transmisión suave del diámetro de la región cilíndrica 204 de la punta frontal a la región cónica 180 de la sección de remache, lo que es ventajoso para la conformación del orificio.

No obstante, el manguito 200 de guía no resulta absolutamente esencial, ya que la parte 202 de eje de la punta auxiliar 126 podría ser guiada directamente en el paso central 108 del elemento de tuerca y los extremos libres de las lengüetas elásticas podrían estar soportados en el extremo libre de la sección de remache, si tal soporte es necesario y la rigidez inherente de las lengüetas elásticas no resulta suficiente por sí misma para evitar una desviación elástica pronunciada radialmente hacia dentro de las lengüetas elásticas durante la conformación del orificio.

Debe observarse que los elementos de tuerca según las Figs. 1A-1E también pueden unirse sin una punta auxiliar a un componente 130 perforado previamente, tal como se muestra en la serie de dibujos de las Figs. 8A a 8E. Brevemente, el componente 130 se perfora previamente en la Fig. 8A mediante la punta afilada 24 y, a continuación, se obtiene el estado perforado previamente según la Fig. 8B. Posteriormente, el elemento 100 de tuerca, con la sección de remache en posición adelantada, se inserta desde arriba a través del orificio 132 del componente 130 y la sección de remache se reconfigura hasta formar el talón de remache mediante una sufridera que se acerca desde abajo según la Fig. 8D, y las dos partes salientes 134 y 136 se aplastan simultáneamente para que el material presente en las mismas se desplace hacia la ranura en forma de anillo y se aplane contra el interior 152 del componente 130 y contacte con las nervaduras 118, evitando su giro en el interior de la ranura 116 en forma de anillo, evitando simultáneamente las puntas 120 el giro al ser presionadas hacia la superficie del componente 130. En esta realización, la sufridera 140 no requiere un paso central y la punta 166 no tiene forma de anillo, sino que puede tener forma de poste. El resultado según la Fig. 8E se corresponde también con el resultado previo según las Figs. 2E, 4D, 6C y 7C.

También debe observarse que, al perforar previamente el componente compuesto, esta perforación previa no solamente puede llevarse a cabo mediante una punta, sino que también sería posible llevar a cabo un proceso de perforación o un proceso de punzonado sin que sea necesario precalentar el componente. También es posible disponer en el orificio 132 del componente unas partes salientes 134 y 136 durante la fabricación del componente usando un molde adecuado.

Debe observarse que, en todas las realizaciones, el elemento hueco no tiene que estar conformado necesariamente como un elemento de remache. No es necesario que la parte 104 de eje esté conformada como una sección 106 de remache, sino que el elemento de tuerca también podría tener forma de elemento de presión con cortes para la recepción por forma del material compuesto, de modo que se consigue la resistencia necesaria a separación por presión y/o la resistencia necesaria para evitar un movimiento de giro. De este modo, dichos cortes pueden conformarse en la parte de eje y/o entre la parte de eje y la parte de ala. Dichos diseños son conocidos per se para presionar elementos en el campo del procesamiento de metal laminar. No obstante, cuando el elemento de tuerca usado en esta invención es un elemento de presión de este tipo, se usa una punta auxiliar para llevar a cabo el proceso de perforación. La explicación descrita anteriormente también explica el motivo por el que se realiza una distinción en la reivindicación principal entre la parte de eje y la sección de remache, aparte del hecho de que la sección de remache puede estar conformada en el extremo de una parte de eje no deformable o al menos sustancialmente no deformable alejada de la parte de ala, de modo que es posible la presencia de una parte de eje y también de una sección de remache.

REIVINDICACIONES

1. Método para la unión de un elemento hueco, tal como un remache hueco o un elemento (100) de tuerca, a un componente (130) que consiste en un material compuesto, tal como una pieza de plástico reforzado con fibra o una pieza de plástico reforzado con tejido, teniendo el elemento una parte (102) de ala y una parte (104) de eje o una sección (106) de remache que se extiende en alejamiento con respecto a la parte (102) de ala, pudiendo estar también conformada una sección (106) de remache en el extremo libre de una parte (104) de eje, teniendo el elemento hueco un paso central (108) que, opcionalmente, está dotado de un cilindro (112) de rosca, pasando una punta auxiliar (126) desde el lado del ala del elemento (100) alejado con respecto a la parte (104) de eje y/o a la sección (106) de remache a través del paso (108) o siendo introducida desde el lado del extremo libre de la parte de eje y/o de la sección (106) de remache en el paso (108), de modo que una región (128) convergente cónicamente de la punta auxiliar (126) sobresale con respecto al extremo libre de la parte de eje o de la sección (106) de remache; siendo presionado el elemento hueco (100) con la punta (126) en posición adelantada contra el componente (130) y siendo presionada la punta a través del componente hasta que el componente (130) se une al lado (114) de la parte de ala adyacente al mismo y la punta (126) ha producido un orificio (132) en el componente,
- caracterizado por que
- el componente se calienta, al menos en la región de la perforación, a una temperatura que depende del material de matriz a la que el material de matriz del material compuesto no se funde, sino que se ablanda o se vuelve pastoso, por ejemplo, a una temperatura de 260 °C cuando el material es PA6.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que el extremo libre de la parte (104) de eje o de la sección (106) de remache se reconfigura, por ejemplo, mediante una matriz de remache, hasta formar un talón (150) de remache, quedando atrapado el componente (130) entre la parte (102) de ala y el talón (150) de remache.
3. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que se disponen elementos (120) de seguridad contra giro en la región de la parte de ala que son presionados hacia el material de matriz y/o hacia los que es presionado el material de matriz para evitar el giro entre el elemento hueco (100) y el componente (130).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la parte (102) de ala está dotada de una superficie (114) de contacto plana anular que está equipada con salientes (120) axiales separados que pueden ser presionados hacia el material de matriz del componente (130).
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte (102) de ala está dotada de una superficie (114) de contacto plana anular y tiene una ranura (116) en forma de anillo axial dispuesta radialmente en el interior de esta superficie de contacto, estando dispuesta preferiblemente la ranura en forma de anillo de forma concéntrica con respecto a la parte (104) de eje y estando dotada de elementos de seguridad contra giro, tales como nervaduras (118) y/o cavidades de seguridad contra giro presentes en la región de base de la ranura en forma de anillo, caracterizado por que el material de matriz del componente (130) es presionado hacia la ranura (116) en forma de anillo axial y contacta con las superficies de los elementos (118) de seguridad contra giro.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la punta auxiliar (126) se mantiene en el paso (108) mediante un encaje a presión o mediante fuerza magnética.
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se usa un elemento hueco (100) con una rosca interna (112), caracterizado por que la punta auxiliar (126) tiene una rosca externa (162) que se enrosca en la rosca interna (112).
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la punta auxiliar (126) tiene una región cilíndrica (134) que se introduce en el paso (108) del elemento hueco (100) y tiene un borde (129) en forma de anillo entre la región (128) convergente cónicamente de la punta (126) y la región cilíndrica (134), uniéndose el borde en forma de anillo al extremo libre de la parte (104) de eje de la sección (106) de remache antes de perforar el componente (130) y, de forma específica, por que el borde (129) en forma de anillo está conformado como un cuello que sirve para la formación del talón (150) de remache.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la punta auxiliar (126) se introduce como un punzón de orificio previo con una punta de perforación a través del paso (108) del elemento hueco (100) desde el lado del ala alejado con respecto a la sección (105) de remache.
10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el extremo libre de la parte (104) de eje hueca del elemento o del extremo libre de la sección (106) de remache tiene una forma (180) convergente cónicamente que se corresponde con la forma cónica de la punta auxiliar (126) usada, siendo perforado el componente parcialmente por la forma convergente cónicamente de la punta auxiliar (126) y parcialmente por la forma (180) convergente cónicamente del extremo libre de la parte de eje o de la sección de remache.
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, caracterizado por que la punta auxiliar (126) tiene lengüetas (206) elásticas divergentes detrás de la región convergente cónicamente, finalizando la forma

- 5 divergente de las lengüetas elásticas en un diámetro que se corresponde con el diámetro exterior del extremo libre de la parte (104) de eje o con la cara extrema libre de una forma (180) convergente cónicamente del extremo libre de la parte (104) de eje o de la sección (106) de remache, y por que las lengüetas elásticas son presionadas hacia dentro después de la perforación de la pieza metálica laminar para ser presionadas a través del paso central (142) de la matriz (140) de remache o para retirarse hacia atrás fuera del paso (108) del elemento (100) de tuerca.
12. Método según la reivindicación 11, caracterizado por que la punta auxiliar (126) tiene una extensión cilíndrica (202) en la parte posterior que es guiada en un inserto hueco (200) que se coloca y/o enrosca en el paso (108) del elemento hueco (100).
- 10 13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el movimiento de la punta (126) a través del componente (130) para conformar el orificio (132) es un movimiento de traslación.
- 15 14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el movimiento axial del elemento hueco (100) con la punta auxiliar (126) y/o de la punta auxiliar (126) únicamente se lleva a cabo mediante una herramienta seleccionada del grupo que comprende una prensa, un cabezal de disposición, un robot, pinzas y un bastidor en forma de C con un cilindro de accionamiento, permaneciendo preferiblemente el componente en su posición por sí mismo durante la perforación o estando soportado en una sufridera, por ejemplo, en una matriz de perforación o una matriz de remache.
- 20 15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente (130) permanece en su posición por sí mismo durante la conformación del orificio mediante la punta auxiliar (126) o está soportado en un soporte que tiene una abertura para recibir la punta.

Fig.1A

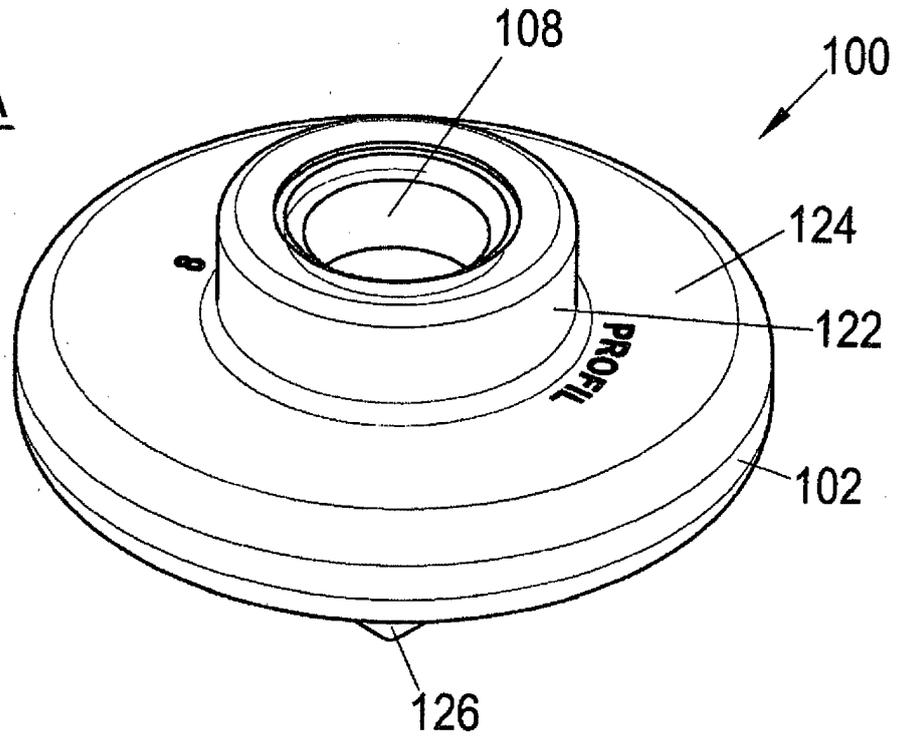


Fig.1B

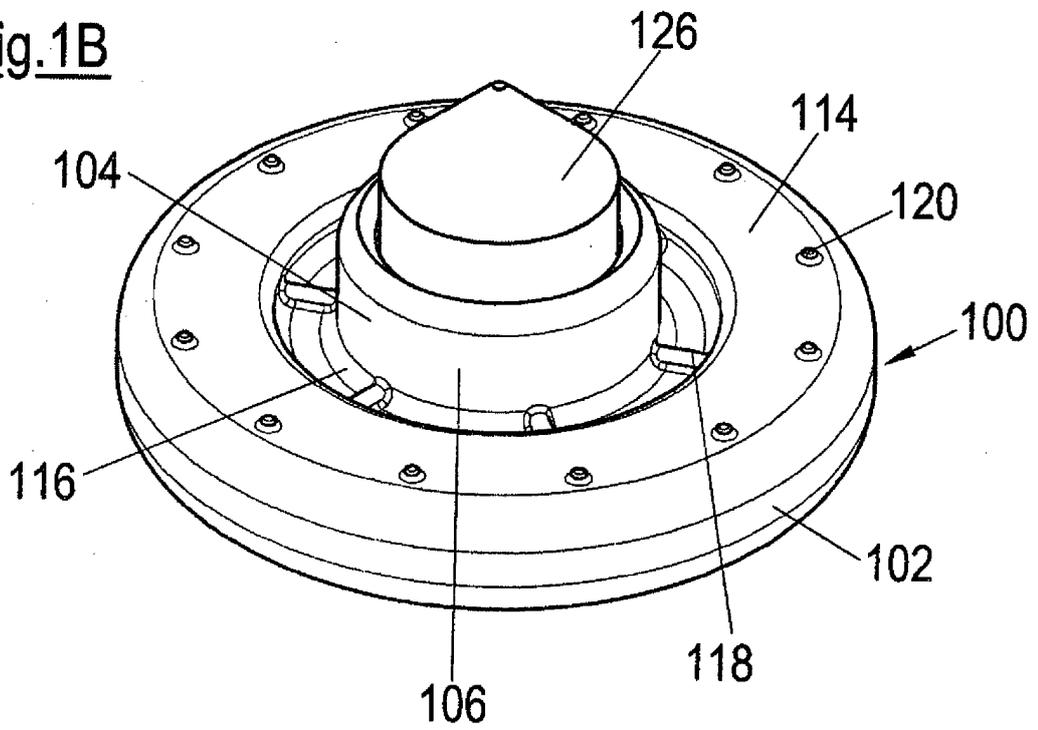


Fig.1C

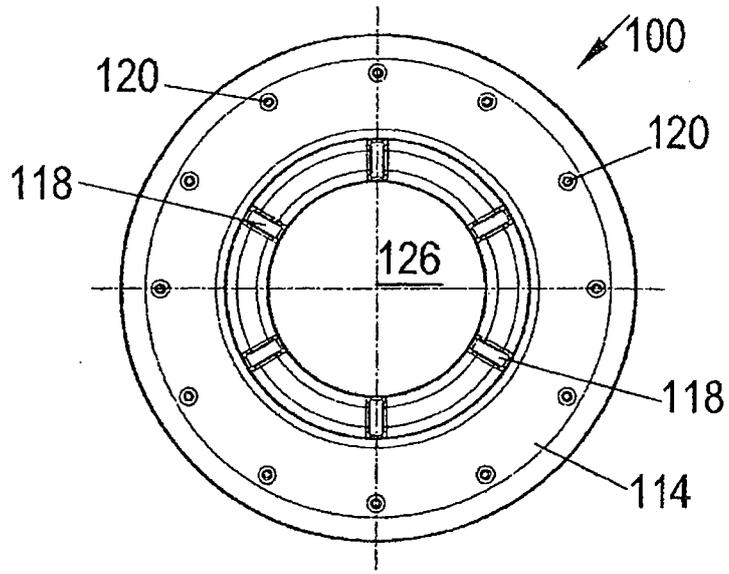


Fig.1D

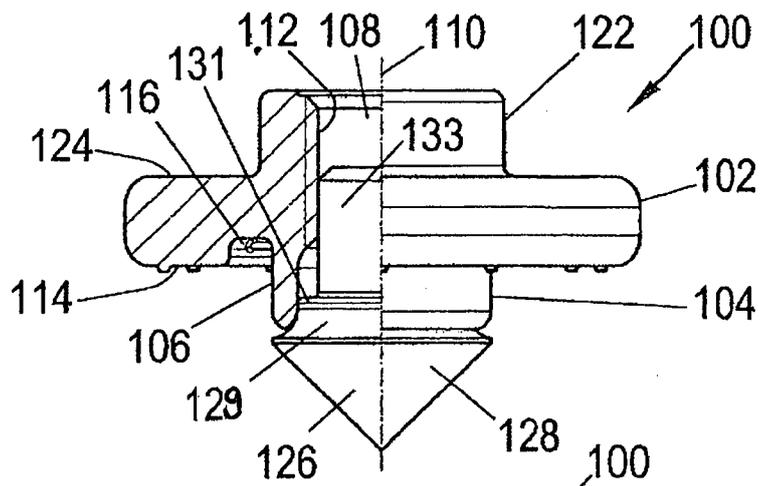


Fig.1E

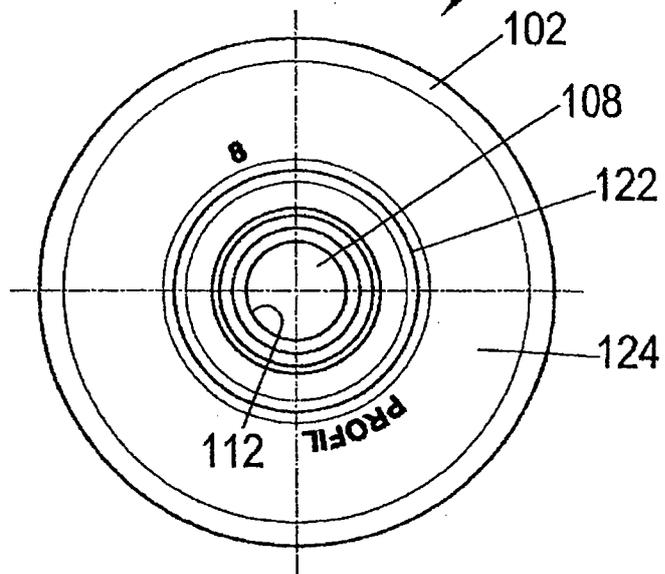


Fig.2A

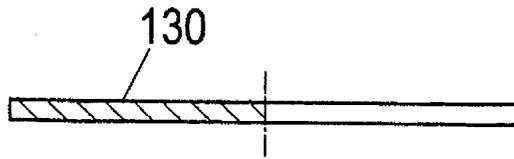


Fig.2B

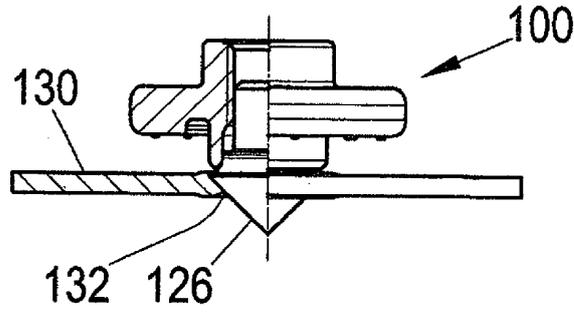


Fig.2C

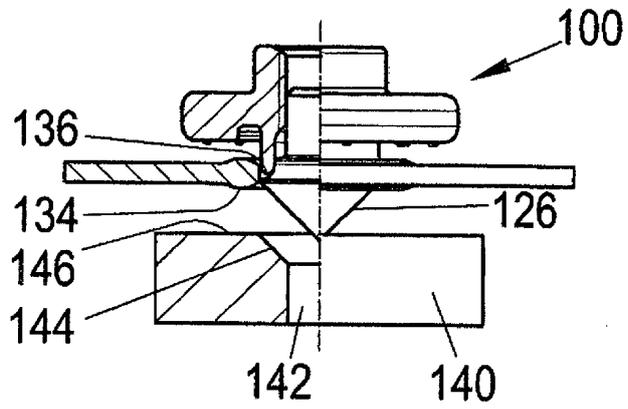


Fig.2D

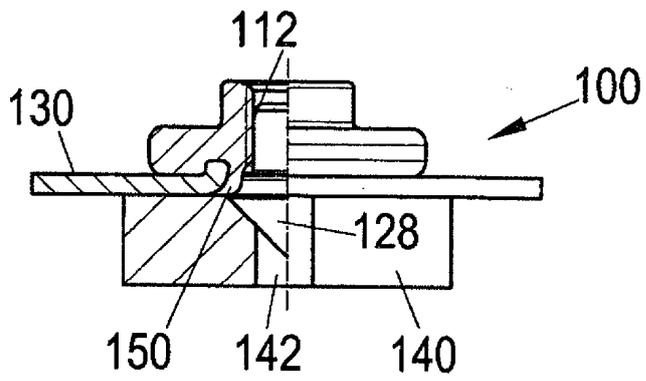


Fig.2E

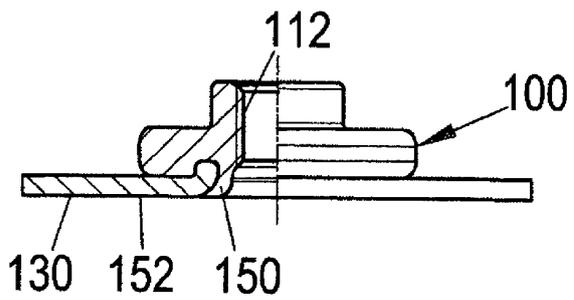


Fig.3A

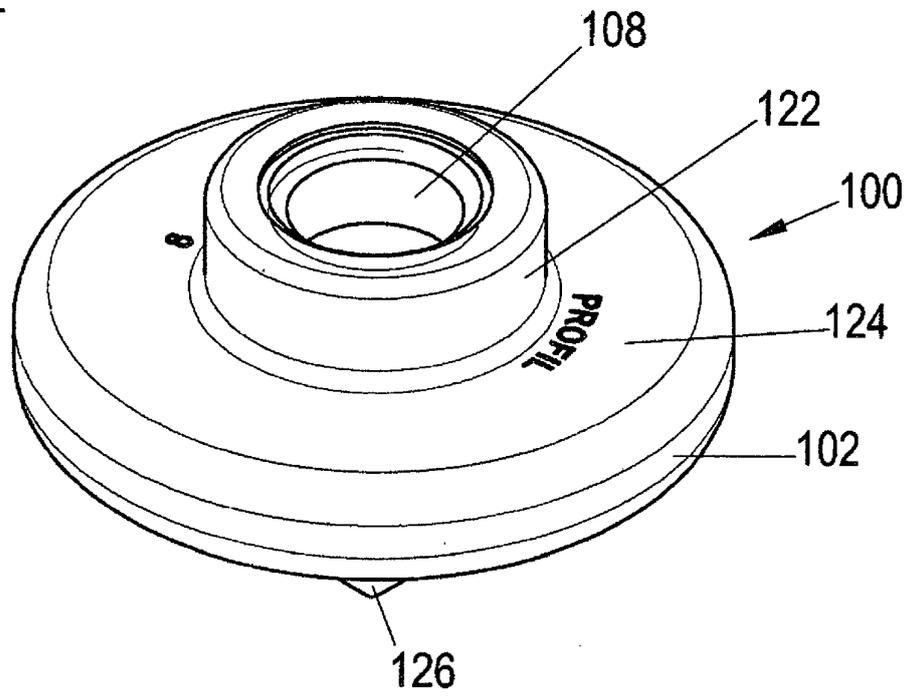


Fig.3B

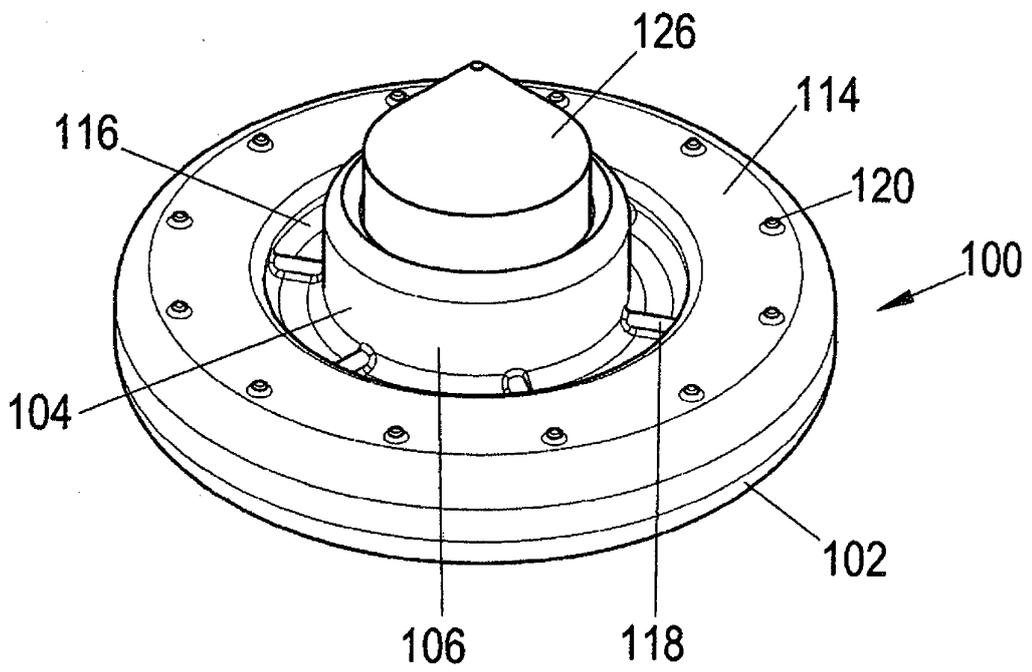


Fig.3C

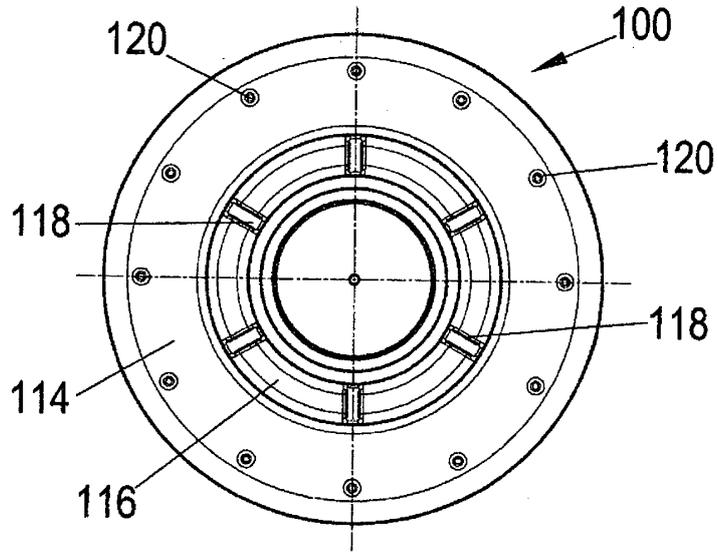


Fig.3D

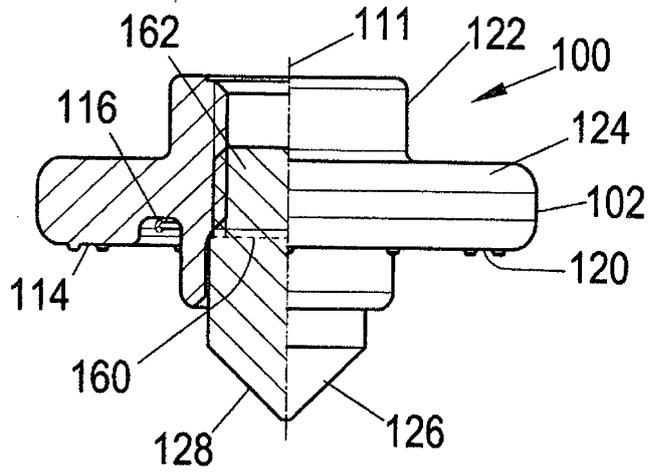


Fig.3E

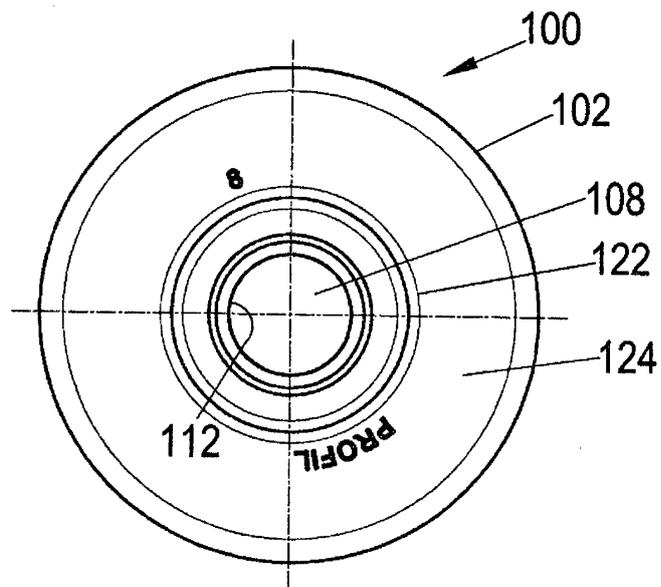


Fig.4A

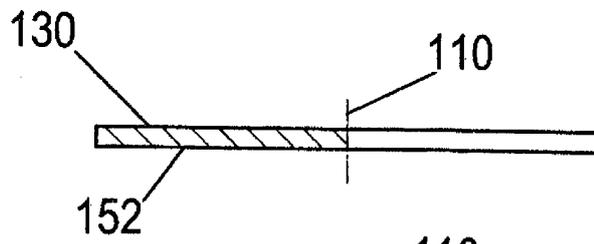


Fig.4B

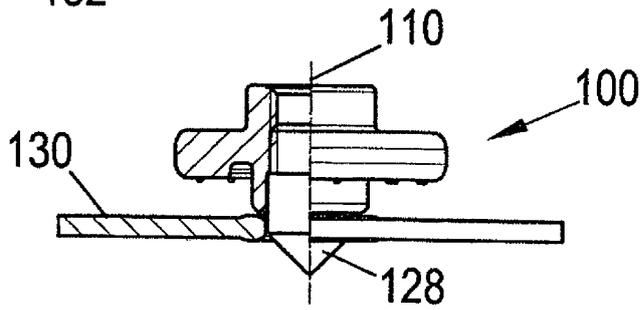


Fig.4C

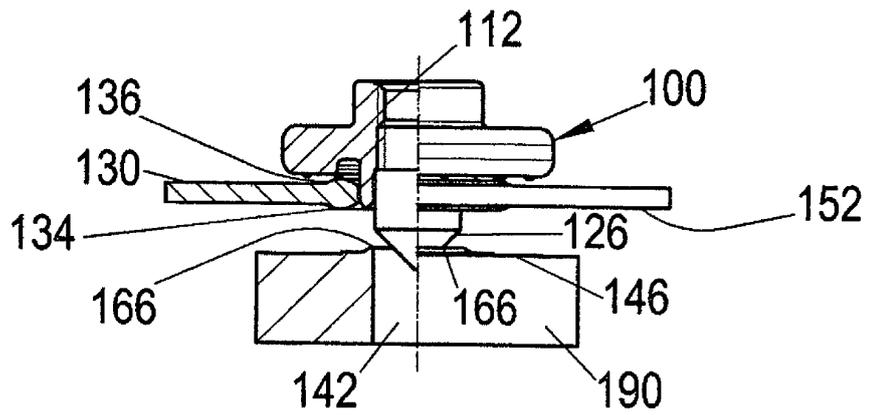


Fig.4D

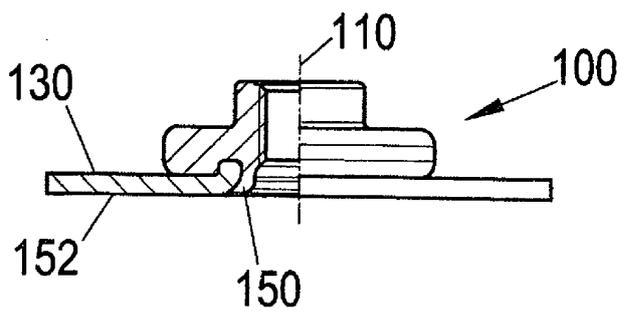


Fig.5A

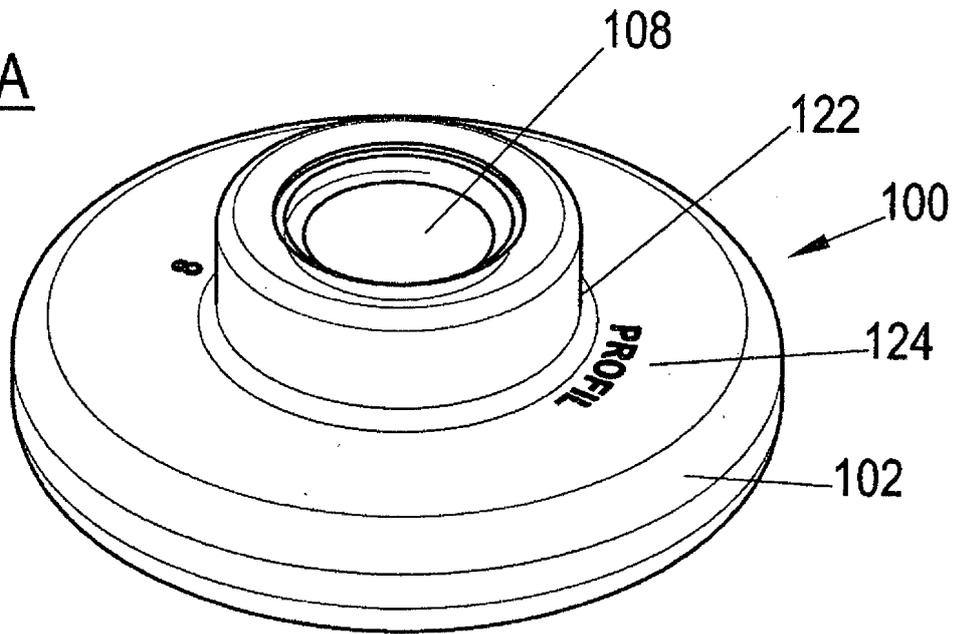


Fig.5B

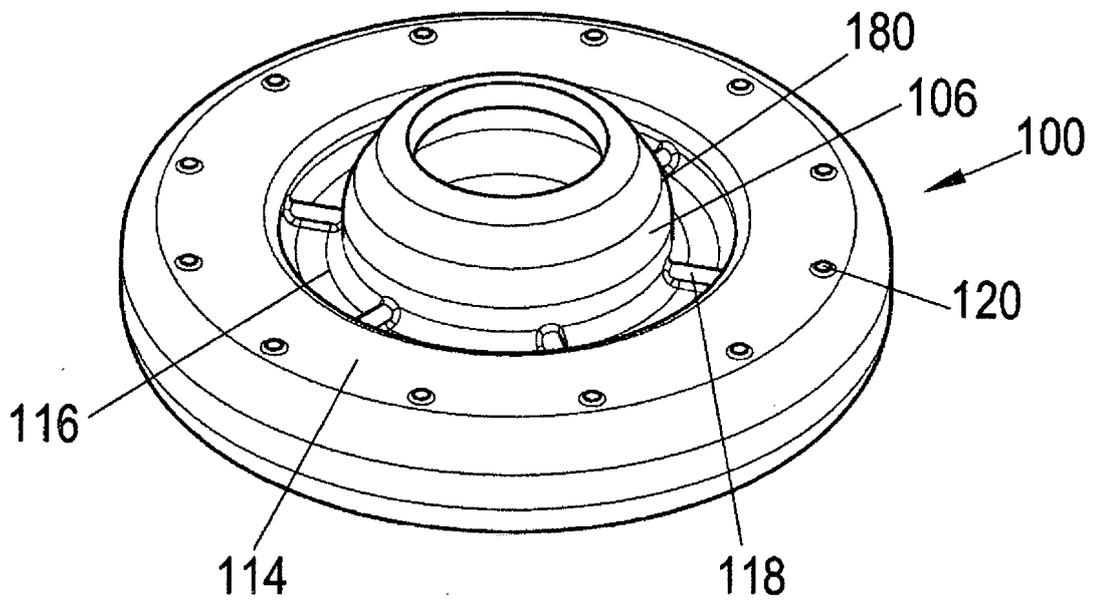


Fig.5C

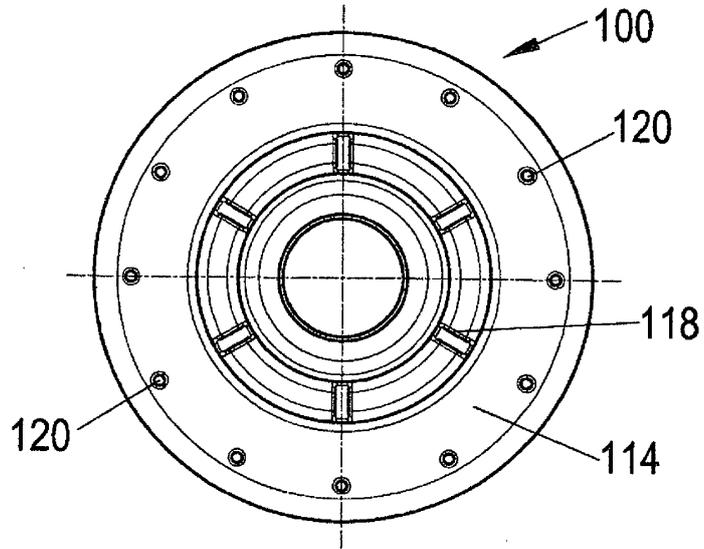


Fig.5D

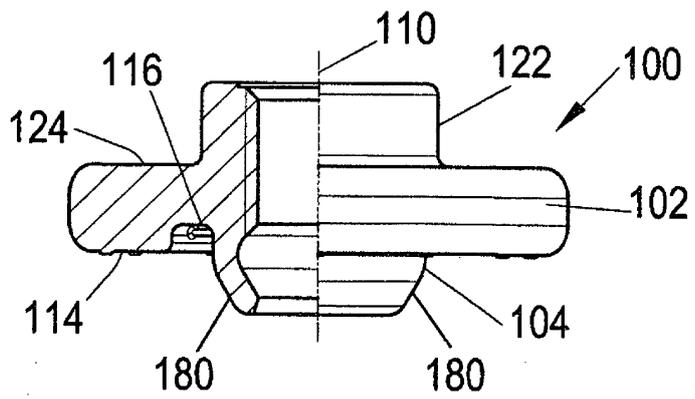


Fig.5E

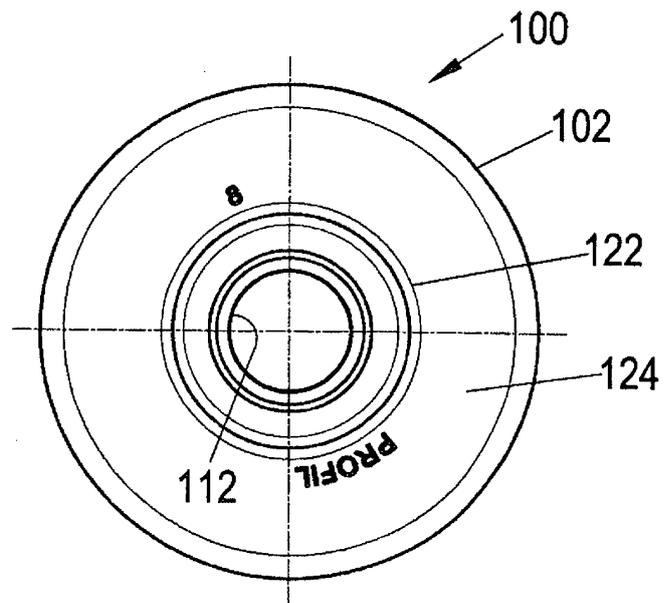


Fig.6A

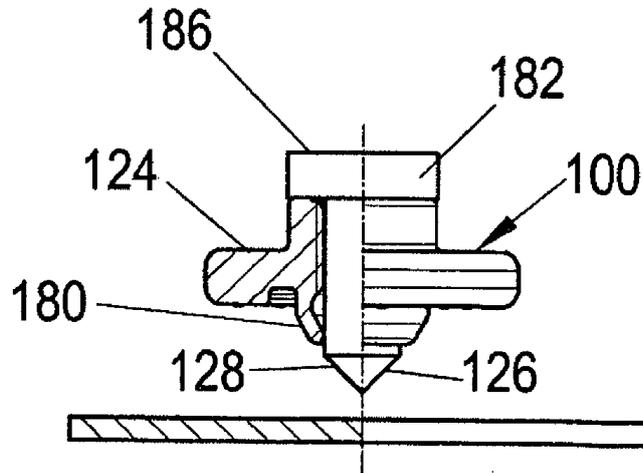


Fig.6B

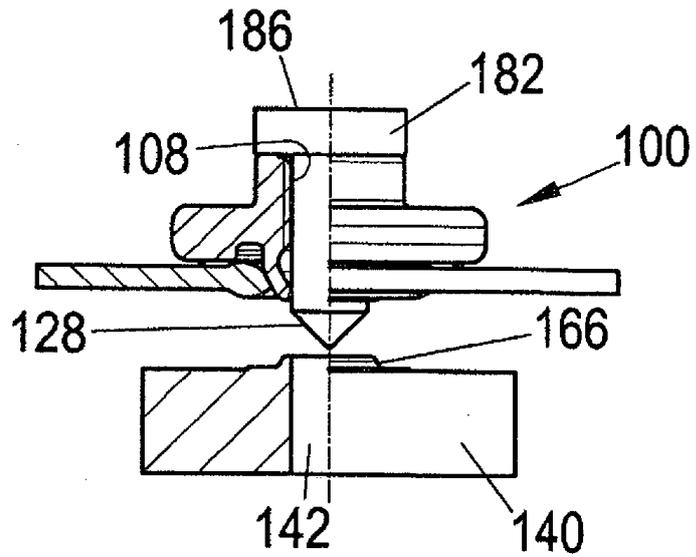


Fig.6C

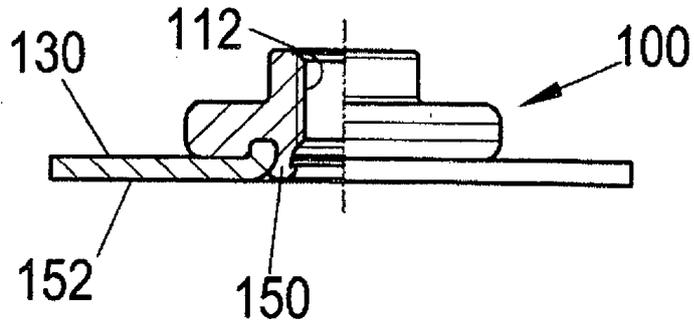


Fig.7A

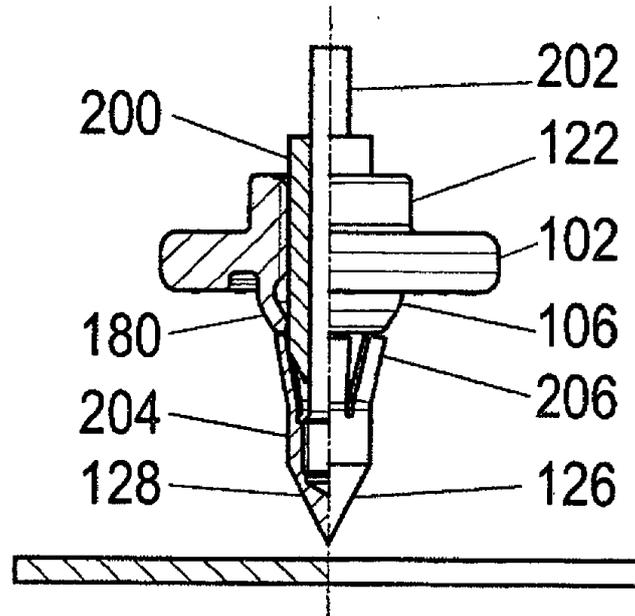


Fig.7B

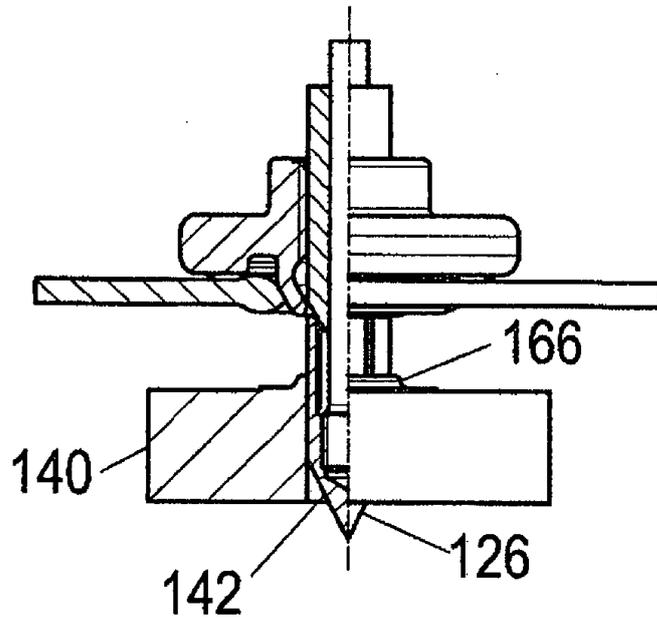


Fig.7C

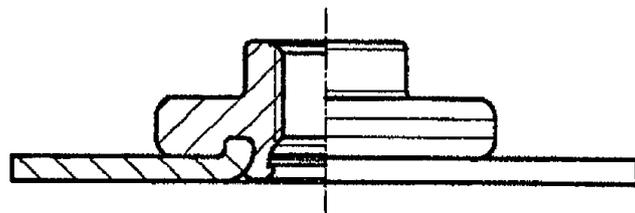


Fig.8A

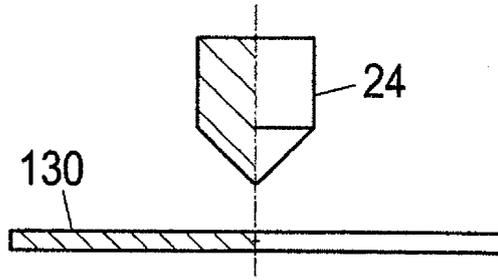


Fig.8B

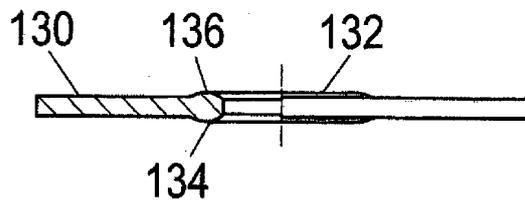


Fig.8C

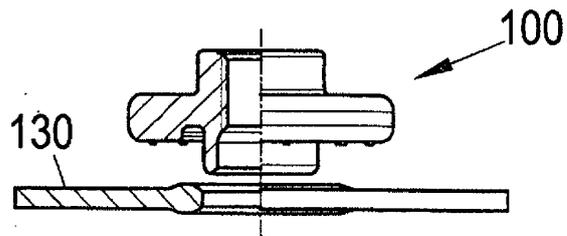


Fig.8D

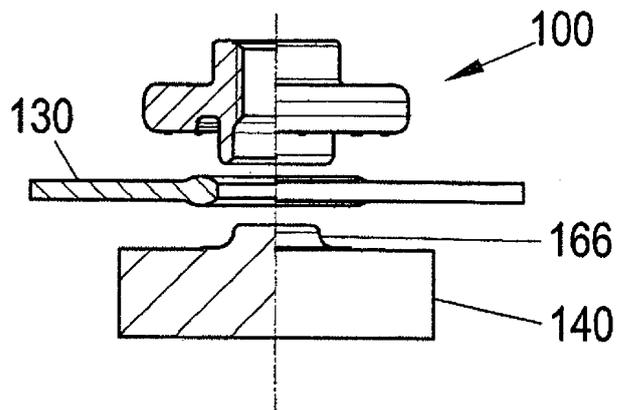


Fig.8E

