

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 896**

51 Int. Cl.:

F16B 37/04 (2006.01)

F16B 39/282 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2019** **PCT/US2019/041797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2021** **WO21010959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2019** **E 19937661 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 3999746**

54 Título: **Elemento de fijación autobloqueante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2024

73 Titular/es:

RB&W MANUFACTURING LLC (100.0%)
10080 Wellman Road
Streetsboro, OH 44241, US

72 Inventor/es:

O'DONNELL, MARC, ANDREW

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 989 896 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

Elemento de fijación autobloqueante

5 REFERENCIA CRUZADA CON LAS SOLICITUDES RELACIONADAS

Ninguna

SECTOR DE LA INVENCION

10 Esta solicitud se refiere de una forma general a elementos de fijación autoacoplables y, de una forma más particular, a tuercas de remache.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los elementos de fijación autoacoplables se utilizan en muchas industrias, tal como, por ejemplo, la industria automotriz y de electrodomésticos, para fijar diversos componentes a paneles metálicos. Cuando se fijan tuercas de remache a los paneles metálicos, se enroscan tornillos o pernos en las tuercas de remache y se aprietan con los valores de par prescritos. Durante la instalación, las tuercas de remache deben tener suficiente resistencia a la rotación con objeto de evitar que éstas giren con respecto a los paneles metálicos cuando se insertan y aprietan los tornillos. Durante el servicio, las tuercas de remache deben tener una suficiente resistencia a la tracción con objeto de evitar que éstas salgan del panel metálico cuando se aplican fuerzas externas como, por ejemplo, vibración u otras fuerzas de tracción.

25 Una tuerca de remache incluye típicamente una porción central de punzón o guía que se extiende por lo menos parcialmente en el interior de una abertura en una placa o panel de metal. Cuando la tuerca de remache es autoperforante, la porción central de punzón coopera con las herramientas para formar la abertura en el panel de metal cuando se fija la tuerca de remache en cuestión al panel de metal. La tuerca de remache se fija al panel de metal mediante un miembro de matriz que forma un enclavamiento mecánico entre la tuerca de remache y el panel de metal. El miembro de matriz típicamente deforma el panel de metal alrededor de la abertura en una ranura anular de la tuerca de remache que rodea la porción de punzón y/o deforma la porción de punzón de la tuerca de remache sobre el panel de metal para atrapar el panel de metal en cuestión.

35 Así, por ejemplo, el documento de patente estadounidense US N.º 3.053.300 da a conocer una tuerca de remache que tiene una porción piloto central que se extiende a través de una abertura preformada en un panel de metal y se pliega para encajar la periferia de la abertura. La deformación de la porción piloto central obliga al panel de metal a adaptarse a una superficie ondulada de la ranura anular y a formar el enclavamiento entre la tuerca de remache y el panel de metal. Si bien esta tuerca de remache puede tener una resistencia a la extracción relativamente alta, la deformación de la porción piloto central puede distorsionar fácilmente las roscas internas de la tuerca de remache.

40 Un procedimiento para eliminar la distorsión de las roscas internas al deformar el piloto es deformar el panel de metal para formar el enclavamiento en lugar del piloto de la tuerca de remache. Así, por ejemplo, los documentos de patente estadounidenses US N.º 3.878.599 y 4.690.599 dan a conocer, cada uno de ellos, una tuerca de remache que tiene un rebaje en la pared interior o exterior de la ranura. El material del panel metálico se introduce a presión en el rebaje para mejorar el enclavamiento formado entre la tuerca de remache y el panel metálico. No obstante, con paneles metálicos relativamente delgados, se introduce muy poco material en el rebaje, lo que da como resultado una resistencia a la extracción relativamente baja.

50 Un procedimiento para aumentar la resistencia a la extracción de las tuercas de remache de este tipo consiste en formar una ranura de doble corte. Así, por ejemplo, en el documento de patente estadounidense US N.º 5.340.251 se describe una tuerca de remache que tiene muescas en las paredes interna y externa de modo que la ranura anular tiene forma de "cola de milano" en la sección transversal. El panel de metal se introduce a presión en ambas muescas para formar un enclavamiento mejorado entre la tuerca de remache y el panel de metal. No obstante, la deformación del panel de metal necesaria para rellenar ambas muescas es difícil de obtener utilizando técnicas de conformado convencionales, lo que da como resultado una resistencia a la extracción inconsistente.

60 Otro procedimiento para mejorar la resistencia a la extracción por empuje y a la torsión de las tuercas de remache de este tipo es formar lengüetas, sobre una superficie en forma anular, que tengan caras planas. Así, por ejemplo, el documento de patente estadounidense US N.º 6.220.804 da a conocer una tuerca de remache que tiene orejetas con una forma de sección transversal rectangular. Las orejetas están preferiblemente empotradas debajo de un labio anular exterior del cuerpo de la tuerca de remache. El panel de metal se deforma plásticamente en las áreas empotradas definidas entre las orejetas para proporcionar una conexión de unión mejorada. En otro enfoque, las orejetas están provistas de una porción empotrada para mejorar aún más el enclavamiento entre la tuerca de remache y el panel de metal. Por ejemplo, en el documento de patente estadounidense N.º 9.322.424 se describe una tuerca de remache que tiene orejetas con una porción central rebajada. De una forma específica, cada orejeta

incluye paredes laterales en ángulo configuradas para guiar el panel de metal deformable plásticamente hacia la porción central rebajada durante la instalación.

Debido a los avances tecnológicos realizados en la industria automotriz, es una tendencia actual que los fabricantes estén seleccionando materiales que reduzcan el peso total del producto terminado y proporcionen las mismas propiedades de resistencia o mayores. De una forma específica, ahora se están utilizando materiales nuevos y livianos, que tienen una resistencia mejorada como resultado de un proceso de tratamiento (por ejemplo, tratamiento térmico), para fabricar los paneles de metal con el fin de reducir el peso del producto terminado. Por ejemplo, los paneles de metal convencionales tenían una dureza de sustrato que era menor o igual a 500 Mpa. Los nuevos paneles de metal se fabrican para tener una dureza de sustrato dentro de un rango de 500 - 2000 Mpa. Los elementos de fijación autobloqueantes (autoajustables) mencionados anteriormente, generalmente no funcionan bien con estos nuevos paneles de metal. De una forma específica, los materiales seleccionados para fabricar paneles de metal convencionales tienen altas velocidades de flujo durante la deformación plástica. Es decir, cuando se deforma plásticamente, el material anterior se alargaría y expandiría mucho más fácilmente y, por lo tanto, podría llenar los huecos/cavidades creados por las orejetas mencionadas anteriormente. No obstante, los nuevos materiales livianos tienen una disponibilidad de alargamiento limitada. Es decir, los nuevos paneles metálicos no se deforman plásticamente (es decir, no se alteran) tan fácilmente como los paneles metálicos convencionales. Por lo tanto, las configuraciones de los elementos de fijación autobloqueantes mencionados anteriormente no son aptas para una fijación exitosa y/o un uso a largo plazo con los nuevos paneles metálicos formados con materiales livianos que tienen una resistencia mejorada. de una forma adicional

Por consiguiente, existe una necesidad en la técnica en cuanto al hecho de poder disponer de una tuerca de remache mejorada que pueda fijarse de manera confiable y consistente a un panel de metal delgado, formado a partir de materiales livianos, que tenga suficiente resistencia a la extracción, suficiente resistencia a la rotación y sin distorsión de las bandas de rodadura internas. De una forma adicional, existe una necesidad de que la tuerca de remache sea relativamente económica de producir y relativamente fácil de usar. El documento de patente europea EP 3 908 761 A1 da a conocer un elemento de fijación que tiene una porción de cuerpo y una porción de punzón con una ranura única y continua formada en una superficie periférica exterior de la porción de punzón. De una forma adicional, una pluralidad de nervaduras espaciadas rodea la porción de punzón y tienen respectivas caras de contacto que declinan en una dirección radial hacia afuera. El documento de patente alemana DE 10 2008 017 689 A1 da a conocer un elemento de fijación que tiene una parte de cuerpo y una parte de punzón que se extiende axialmente hacia afuera desde ésta. Se forma una ranura única y continua en una superficie periférica exterior de la parte de punzón. De una forma adicional, una pluralidad de nervaduras rodea colectivamente la parte de punzón. Cabe destacar que cada nervadura incluye una superficie posterior y una superficie de flanco. La superficie posterior se inclina en una dirección radial hacia afuera, mientras que la superficie de flanco declina en la dirección radial hacia afuera.

RESUMEN DE LA INVENCION

En concordancia con la invención, se proporciona un elemento de fijación autobloqueante para su fijación a un sustrato metálico plásticamente deformable con las características de la reivindicación 1. El elemento de fijación autobloqueante incluye una parte de cuerpo con un eje central. La parte de cuerpo tiene una superficie periférica exterior que se extiende en una dirección del eje central, y una superficie en forma de anillo que se extiende en una dirección perpendicular al eje central. Una parte de punzón es coaxial con el eje central y se extiende desde la parte de cuerpo de tal manera que la superficie en forma de anillo rodea la parte de punzón. La parte de punzón tiene una superficie periférica exterior que se extiende en la dirección del eje central. Una pluralidad de salientes espaciados rodea la parte de punzón y se proyectan axialmente hacia fuera desde la superficie en forma de anillo. Uno de los salientes tiene una cara de contacto que está configurada para acoplarse al sustrato metálico. La cara de contacto descende, con respecto a un plano horizontal imaginario sobre el que se encuentra la superficie en forma de anillo, en una dirección radialmente hacia fuera del elemento de fijación autobloqueante.

En concordancia con otro aspecto, que no forma parte de la invención, se proporciona un elemento de fijación autobloqueante para su fijación a un sustrato metálico plásticamente deformable. El elemento de fijación autobloqueante incluye una porción de cuerpo con un eje central. La porción de cuerpo tiene una superficie en forma anular que se extiende en una dirección perpendicular al eje central. Una porción de punzón es coaxial con el eje central de la porción de cuerpo y se extiende desde la porción de cuerpo de manera que la superficie en forma anular rodea la porción de punzón. La porción de punzón incluye una superficie periférica exterior que se extiende en una dirección del eje central. La superficie periférica exterior de la porción de punzón tiene un perfil cilíndrico e incluye una pluralidad de recortes espaciados entre sí que rodean la porción de punzón, y una pluralidad de porciones de columnas espaciadas entre sí que rodean la porción de punzón. Cada una de las porciones de columna está dispuesta entre un par respectivo de recortes espaciados adyacentemente y espaciados entre sí

En concordancia con otro aspecto adicional, el cual no forma parte de la invención, se proporciona un elemento de fijación autobloqueante para su fijación a un sustrato metálico plásticamente deformable. El elemento de fijación autobloqueante incluye una porción de cuerpo con un eje central. La porción de cuerpo incluye una superficie

periférica exterior que se extiende en una dirección del eje central, y una superficie en forma anular que se extiende en una dirección perpendicular al eje central. Una porción de punzón es coaxial con el eje central y se extiende desde la porción de cuerpo de manera que la superficie en forma anular rodea la porción de punzón. La porción de punzón tiene una superficie periférica exterior que se extiende en una dirección del eje central. La superficie periférica exterior de la porción de punzón tiene un perfil cilíndrico e incluye una pluralidad de recortes espaciados entre sí que rodean la porción de punzón y una pluralidad de porciones de columna espaciadas entre sí que rodean la porción de punzón. Cada una de las porciones de columna está dispuesta entre un par respectivo de recortes espaciados adyacentemente y espaciados entre sí. El elemento de fijación autobloqueante incluye de una forma adicional una pluralidad de lengüetas espaciadas que rodean la porción de punzón y se proyectan axialmente hacia afuera desde la superficie en forma anular. Cada lengüeta está alineada radialmente con una respectiva de la pluralidad de recortes. Una de las lengüetas incluye una cara de contacto configurada para acoplarse al sustrato metálico. La cara de contacto desciende, con respecto a un plano horizontal imaginario sobre el que se encuentra la superficie en forma anular, en una dirección radial hacia afuera del elemento de fijación autobloqueante.

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una tuerca de remache;

La Figura 2 es una vista superior de la tuerca de remache que se muestra en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 en la Figura 2;

La Figura 4 es una vista ampliada del área de detalle "4" representada en la Figura 3;

La Figura 5 es una vista ampliada del área de detalle "5" representada en la Figura 3;

La Figura 6A es una vista en perspectiva de una tuerca de remache de la técnica anterior;

La Figura 6B es una vista superior de la tuerca de remache de la técnica anterior representada en la Figura 6A;

La Figura 6C es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6C-6C en la Figura 6B;

La Figura 7A es otra vista en perspectiva de la tuerca de remache que se muestra en la Figura 1;

La Figura 7B es una vista superior de la tuerca de remache que se muestra en la Figura 7A;

La Figura 7C es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 7C-7C en la Figura 7B; y

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un perno que incluye una porción de montaje de remache como se muestra en la Figura 1.

DESCRIPCIÓN DE EJEMPLOS DE FORMAS DE PRESENTACIÓN

Con referencia ahora a los dibujos, la Figura 1 representa un elemento de fijación o tuerca para fijación 100 a una placa o panel metálico plásticamente deformable. El elemento de fijación 100 puede ser un elemento de fijación autobloqueante que, durante la instalación en el panel de metal, se fija y se fija a un orificio prefabricado formado en el panel de metal. Preferiblemente, el elemento de fijación 100 es un elemento de fijación autoperforante y autobloqueante que, durante la instalación, perfora una abertura en el panel de metal y se aprieta a él. Se observa que, si bien la realización ilustrada es una tuerca, otros elementos de fijación autoperforantes y autobloqueantes, como, por ejemplo, pernos autoperforantes y/o autobloqueantes (representados en la Figura 8, y que se analizan brevemente a continuación) están dentro del alcance de la presente invención. Para abreviar, la mayor parte de la descripción que sigue se realizará con respecto a una tuerca autoperforante y autoperforante, en el entendimiento de que esta divulgación también se aplica a pernos autoperforantes y/o autobloqueantes.

El elemento de fijación 100 tiene una porción del cuerpo 102 y una porción piloto o de perforación 104 que se extiende desde un extremo de la porción del cuerpo 102. Un orificio o perforación roscada 106 se extiende axialmente a través de ambas porciones del cuerpo 102 y la porción piloto o de perforación 104. De una forma adicional, la porción del cuerpo 102 y la porción de perforación 104 son coaxiales con un eje central "X". Al instalar el elemento de fijación 100 a un sustrato metálico plásticamente deformable, se puede insertar un elemento de fijación roscado de acoplamiento (por ejemplo, un perno, tornillo, etc.) en el orificio roscado 106 para su fijación. Cuando el elemento de fijación se trata de un perno autoperforante y autobloqueante, la porción de perforación 104 puede ser sólida y no contener ningún orificio pasante; en su lugar, un perno roscado o no roscado puede extenderse hacia afuera desde el lado opuesto de la porción del cuerpo 102 (es decir, desde la parte inferior o primera superficie del extremo 102a del elemento de fijación 100). Preferiblemente, dicho perno está ubicado centralmente y coaxialmente con el eje central "X". El perno podría ser perpendicular a la primera superficie del extremo 102a, o puede colocarse en un ángulo con respecto al eje central "X", según se desee.

Con referencia a las FIGURAS 1-3, la porción del cuerpo 102 se extiende hasta la parte inferior o primera superficie del extremo 102a del elemento de fijación 100, correspondiente a un extremo axial del elemento de fijación 100. La primera superficie del extremo 102a del elemento de fijación 100 se muestra como sustancialmente perpendicular al eje central "X". No obstante, la primera superficie del extremo 102a puede tener otras configuraciones geométricas; por ejemplo, la primera superficie del extremo 102a puede estar biselada. De una forma específica, la primera superficie del extremo 102a puede estar inclinada o declinada respecto del eje central "X". Dicho de otra manera, la primera superficie del extremo 102a puede tener una cara circunferencial que converge gradualmente radialmente hacia adentro o diverge radialmente hacia afuera con respecto a una dirección de instalación del elemento de fijación 100. Como se muestra de una forma adicional, la porción de perforación 104 se extiende hasta una parte

superior o segunda superficie del extremo 104a del elemento de fijación 100, correspondiente al otro extremo axial del elemento de fijación 100. La segunda superficie del extremo 104a del elemento de fijación 100 también se representa como sustancialmente perpendicular al eje central "X", si bien, no obstante, la segunda superficie del extremo 104a podría ser biselada alternativamente, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la primera superficie del extremo 102a.

La porción de perforación 104 es radialmente más pequeña que la porción del cuerpo 102 tal que la porción del cuerpo 102 incluye una forma generalmente anularsuperficie108 rodeando la porción de perforación 104. Es decir, la porción de perforación 104 se extiende desde la porción del cuerpo 102 en una dirección del eje central "X", y está posicionada de tal manera que la superficie de forma anular 108rodea la porción de perforación 104. La superficie de forma anular 108 se extiende en una dirección perpendicular al eje central (es decir, se extiende en una dirección radial "r" del elemento de fijación 100, ver la Figura 2) y está configurada para acoplarse al panel metálico al que debe fijarse el elemento de fijación 100.

Tal como se muestra de una forma adicional, el elemento de fijación 100 incluye una pluralidad de orejetas espaciadas 110 que rodean colectivamente la porción de perforación 104. Cada una de las orejetas 110 se proyecta axialmente hacia afuera desde la superficie de forma anular 108 en dirección opuesta a la primera superficie del extremo 102a del elemento de fijación 100. En una forma de presentación, como se muestra, la pluralidad de orejetas110 están espaciadas de manera uniforme, la una con respecto a la otra, y todas tienen la misma configuración. Alternativamente, la pluralidad de orejetas 110 pueden estar espaciadas de manera desigual alrededor de la porción de perforación 104, la una con respecto a la otra, y/o pueden tener configuraciones variables.

Con respecto a las FIGURAS 1 y 3, la porción del cuerpo 102 y la porción de perforación 104 incluyen superficies periféricas exteriores 112, 114, respectivamente, que se extienden en una dirección del eje central "X". En una forma de presentación, la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 es plana y paralela con respecto al eje central "X" para proporcionar una forma poligonal con lados planos que pueden ser utilizados fácilmente por máquinas herramienta. Alternativamente, la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 puede ser curvada en forma convexa o cóncava y/o no paralela con respecto al eje central "X". En el ejemplo mostrado, la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 tiene forma poligonal y está formada por una pluralidad de caras. De una forma específica, la pluralidad de caras tienen todas las mismas dimensiones (es decir, altura y anchura) de modo que la parte de la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 está formada por ocho caras, como se muestra en la Figura 2. Alternativamente, un total de cuatro a doce caras pueden formar la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102. Se observa de una forma adicional que la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 no necesita tener forma poligonal y puede tener otras configuraciones geométricas (por ejemplo, cilíndrica). La altura (es decir, la dimensión axial) y la anchura (es decir, la dimensión radial) de la porción del cuerpo 102 se seleccionan para proporcionar una fijación de rosca suficiente entre los orificios roscados 106 y el elemento roscado externo de acoplamiento (por ejemplo, un perno) de manera que el elemento roscado externo de acoplamiento pueda acoplarse de manera consistente con el elemento roscado y extraerse del orificio roscado 106, sin estropear las roscas. Donde el elemento de fijación 100 tiene un perno autoblocante, la altura y la anchura de la porción del cuerpo 102 también se puede seleccionar para proporcionar suficiente resistencia al perno y a cualquier elemento de fijación de acoplamiento previsto.

Con referencia a las FIGURAS 2 y 4, siendo la figura 4 una vista de detalle ampliada de un área rodeada del elemento de fijación 100 representado en la Figura 3, la superficie de forma anular 108 se encuentra sobre un plano horizontal imaginario "P". De una forma específica, el plano horizontal imaginario "P" está configurado de forma que el eje central "X" es normal al mismo. De una forma adicional, el plano con superficie de forma anular 108 comprende una primera cara anular 108a y una segunda cara anular 108b. La primera cara anular 108a ese encuentra rodeada por la segunda cara anular 108b (es decir, la primera cara anular 108a se coloca radialmente más cerca de la porción de perforación 104 que la segunda cara anular 108b).

Un radio exterior (con respecto al eje central "X") de la segunda cara anular 108b se encuentra con (es decir, intersecta) la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 en un borde periférico116 de forma anularsuperficie108. Un radio interior (con respecto al eje central "X") de la segunda cara anular 108b se encuentra con un radio exterior (con respecto al eje central "X") de la primera cara anular 108a, y un radio interior (con respecto al eje central "X") de la primera cara anular 108a se encuentra con (es decir, intersecta) la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104.

En particular, la segunda cara anular 108b puede estar en el plano horizontal imaginario "P" y la primera cara anular 108a puede estar en ángulo con respecto al plano horizontal imaginario "P". De una forma específica, la primera cara anular 108a puede tener forma convexa con respecto al plano horizontal imaginario "P". Es decir, la primera cara anular 108a se inclina, con respecto al plano horizontal imaginario "P", en una dirección radial hacia adentro del elemento de fijación 100. la primera cara anular 108a tiene un ángulo convexo θ (es decir, un ángulo menor de 180° , con respecto al plano horizontal imaginario "P") dentro de un rango de 2° - 10° , con respecto al plano horizontal imaginario y, como se muestra en la Figura 4, preferiblemente tiene un ángulo convexo θ de 5° .

Este ángulo convexo θ proporciona la ventaja técnica de generar una superficie adecuada con la que el panel de metal puede acoplarse durante la fijación. De una forma específica, los elementos de fijación convencionales tienen un ángulo cóncavo provisto entre una superficie en forma anular y un plano horizontal imaginario. Tal configuración es aceptable para paneles de metal configurados previamente. No obstante, como ha mencionado anteriormente, los paneles de metal ahora se están fabricando a partir de materiales nuevos y livianos (por ejemplo, aluminio, acero, etc.) que están mejorados (por ejemplo, tratados térmicamente) para proporcionar cualidades de resistencia mejoradas. Si bien estos nuevos paneles de metal son más delgados, livianos y resistentes, los sustratos relativamente más duros de dichos paneles de metal permiten un menor alargamiento del material durante la instalación. Es decir, el sustrato (a saber, el panel de metal) no fluye (es decir, no se deforma plásticamente) fácilmente durante la instalación del elemento de fijación, lo que da como resultado que se formen huecos (es decir, espacios vacíos) entre la porción de punzón y/o la superficie en forma anular y el sustrato de acoplamiento (es decir, el panel de metal). Estos huecos o espacios vacíos deterioran la resistencia de unión entre el elemento de fijación y el panel de metal, lo que finalmente produce una conexión de unión insatisfactoria entre ellos. La configuración del elemento de fijación 100 analizada en este documento, y de una forma específica la configuración del ángulo convexo mencionado anteriormente, reduce en gran medida o incluso elimina los posibles huecos formados entre los elementos de fijación 100 y el panel metálico. Es decir, el sustrato ya no necesita fluir hacia una región socavada formada a través de un ángulo entre la superficie en forma de anillo y el borde periférico exterior de la porción de punzón.

Volviendo a la Figura 1, la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 se extiende en la dirección del eje central "X" entre la superficie de forma anular 108 de la porción del cuerpo 102 y un borde periférico distal 117 de la porción de punzón 104 (es decir, un borde donde la segunda superficie del extremo 104a y la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 se cruzan). De una forma adicional, la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 tiene un perfil cilíndrico, es decir, la parte de la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 tiene preferiblemente esquinas redondeadas que en conjunto dan como resultado una superficie redondeada. Dicho de otra manera, la superficie periférica exterior 114 preferiblemente no tiene bordes afilados que se extiendan más allá de un plano circunferencial imaginario "C" (mostrado en la Figura 5) que delimita (es decir, rodea) la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104.

La superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 que tiene un perfil cilíndrico sin bordes afilados reduce en gran medida o incluso elimina la posibilidad de que se formen imperfecciones (por ejemplo, grietas) en el elemento de fijación 100 y/o el panel de metal durante la instalación. Como se ha indicado anteriormente, debido a que los paneles de metal ahora se fabrican a partir de materiales relativamente más fuertes y duros (por ejemplo, acero conformado en caliente), el sustrato no fluye (es decir, no se deforma plásticamente) fácilmente durante la instalación. Como tal, los bordes afilados o puntiagudos en la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 son susceptibles a agrietarse debido a las fuerzas que se les imparten durante la instalación. En consecuencia, el elemento de fijación 100 descrito en este documento, que no tiene bordes afilados ni puntiagudos en la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104, se elimina del problema mencionado anteriormente y es menos probable que produzca un producto terminado defectuoso.

Tal como se muestra, se forma una pluralidad de recortes espaciados 118 en la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 y están dispuestos de manera que encierran colectivamente la porción de perforación 104. En una forma de presentación, la pluralidad de recortes 118 están igualmente espaciados entre sí y todos tienen la misma configuración. De una forma específica, recorte 118 tiene una superficie cóncava con respecto a la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104. Alternativamente, la pluralidad de recortes 118 puede tener diferentes espaciados y/o configuraciones, como cuando solo un recorte 118 tiene una superficie cóncava.

La superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 comprende de una forma adicional una pluralidad de porciones de columna 120 espaciadas, mostrada en la Figura 1 en líneas discontinuas, donde cada porción de columna 120 se define como un área de la superficie periférica exterior 114 cilíndricamente perfilada de la porción de perforación 104 entre un par de recortes 118 adyacentemente espaciados. La pluralidad de porciones de columna 120 espaciadas, rodean colectivamente la porción de perforación 104, y cada porción de columna 120 se extiende desde la superficie de forma anular 108 al borde periférico distal 117 de la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104. De una forma específica, cada porción de columna 120 está dispuesta entre un par respectivo de recortes adyacentemente espaciados 118 y espaciada con respecto a éstos.

Como se ha mencionado anteriormente, en una forma de presentación, la pluralidad de recortes 118 se muestra como estando igualmente espaciadas, la una con respecto a la otra. De una forma específica, es la pluralidad de porciones de columna 120 la que proporciona el espaciado igual entre la pluralidad de recortes 118. Como tal, la pluralidad de porciones de columna 120 están igualmente espaciadas, la una con respecto a la otra. Tal como se ha mencionado anteriormente, la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 tiene un perfil cilíndrico sin bordes afilados; esto es resultado del hecho de que las porciones de columna 120 están dispuestas entre un par respectivo de recortes 118 espaciados de una forma adyacente y distanciándolos. Es decir, si un par de

recortes 118 se dispusiera directamente adyacente entre sí, sin nada entre ellos, no habría ninguna superficie con un perfil cilíndrico entre el par de recortes adyacentes 118, dando como resultado la formación de un borde afilado.

De una forma adicional, en una forma de presentación, la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 comprende una pluralidad de porciones de puente 122 que están espaciadas la una de la otra y que en conjunto rodean la porción de perforación 104. De una forma específica, cada porción del puente 122 se define como un área de la superficie periférica 114 de la porción de perforación 104 cilíndricamente perfilada, dispuesta entre un par de porciones de columna 120 espaciadas de una forma adyacente. De una forma adicional, cada porción del puente 122 se coloca axialmente entre el borde periférico distal 117 de la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 y el recorte 118 que está delimitado por el par de porciones de columna 120 espaciados de una forma adyacente. De esta manera, cada porción del puente 122 conecta un par respectivo de espaciados adyacentes porciones de columna 120 espaciadas de una forma adyacente.

Pasando a la Figura 5, una de las orejetas 110 tiene una cara de contacto 124 con un perfil redondeado (como se muestra en la Figura 1). Es decir, la cara de contacto 124 está curvada (a saber, redondeada lateralmente, de lado a lado) con respecto a un eje imaginario que se extiende en la dirección radial "r" del elemento de fijación 100. Preferentemente, el punto relativamente más alto de la cara de contacto 124 (en relación con el plano horizontal imaginario "P") está en su punto medio, aunque se contemplan otras geometrías. En una forma de presentación, la cara de contacto 124 está configurada para acoplarse al panel metálico al que se conecta el elemento de fijación 100 al que se debe unir y declina, con respecto al plano horizontal imaginario "P", en una dirección radial hacia afuera del elemento de fijación 100. Como se muestra en la forma de presentación representada, la cara de contacto declina de manera continua con respecto al plano horizontal imaginario "P", en la dirección radialmente hacia afuera del elemento de fijación 100. Esta configuración específica (es decir, la cara de contacto 124 que desciende continuamente en una dirección radial hacia afuera) genera una superficie de acoplamiento satisfactoria para el panel de metal. Es decir, como se ha señalado anteriormente, debido a que el sustrato (es decir, el panel de metal) no fluye (es decir, no se deforma plásticamente) fácilmente durante la instalación, es importante proporcionar superficies de acoplamiento en un elemento de fijación que no requieran que el sustrato fluya hacia cavidades y/o huecos. Como tal, la cara de contacto 124 del elemento de fijación 100 descrito en este documento permite que el sustrato fluya de manera eficiente y se acople con la superficie de forma anular 108 durante la instalación. De una forma adicional, la configuración de la cara de contacto 124 (es decir, su orientación espacial y tener un perfil redondeado) elimina la probabilidad de que la orejeta 110 se deforme durante la instalación.

La cara de contacto 124 tiene una primera porción final 124a y una segunda porción final 124b. La primera porción final 124a se coloca de una forma adyacente a la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 y la segunda porción final 124b se coloca radialmente hacia afuera de ésta. Preferiblemente, la primera porción final 124a se forma con la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 y la segunda porción final 124b se encuentra en el borde periférico 116 de superficie de forma anular 108 y posiblemente co-terminal con la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102.

Como se ha señalado anteriormente, en una forma de presentación, la cara de contacto 124 disminuye continuamente, con respecto al plano horizontal imaginario "P", en una dirección radial hacia afuera del elemento de fijación 100. Este es el resultado de que una superficie de la cara de contacto 124, en la primera porción final 124a, esté espaciada en una primera distancia d1 desde el plano horizontal imaginario "P" en una dirección que es normal al plano horizontal imaginario "P", y en donde la primera distancia d1 es mayor que cualquier otra distancia (por ejemplo, d2 ó d3) entre la cara de contacto 124 y el plano horizontal imaginario "P" tomada en la dirección que es normal al plano horizontal imaginario "P". Como se muestra de una forma adicional, un ángulo α entre la cara de contacto 124 y la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 es obtuso (es decir, el ángulo es mayor que 90° y menor que 180°).

En una forma de presentación, cada una de la pluralidad de orejetas 110 puede tener la misma configuración, como se muestra en la Figura 1. Como se muestra de una forma adicional, cada orejeta 110 está alineada radialmente con uno de los recortes 118. Así, de este modo, la primera porción final 124a de cada orejeta 110 se forma con los recortes 118 con la que la citada orejeta 110 se encuentra linealmente alineada. De una forma adicional, el número total de orejetas radialmente alineadas 110 y de recortes 118 puede depender del número total de caras de la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102 y cada una puede estar alineada radialmente con éstas. Es decir, por ejemplo, en las FIGURAS 1 y 2, el elemento de fijación 100 comprende un total de ocho caras que colectivamente construyen la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102. De esta manera, el elemento de fijación 100 comprende de una forma adicional un total de ocho orejetas 110 y recortes 118, estando cada una alineada radialmente con una cara respectiva de las ocho caras que forman la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102. Alternativamente, el número total de orejetas 110 puede ser diferente al número total de recortes 118 y/o caras de la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102. De una forma adicional, las orejetas 110, los recortes 118 y/o las caras de la parte de la superficie 112 de la porción del cuerpo 102 no necesitan estar alineados radialmente. Por ejemplo, una orejeta 110 podría estar alineada radialmente con un borde formado entre un par de caras adyacentes de la superficie periférica exterior 112 de la porción del cuerpo 102.

Todos los componentes del elemento de fijación 100 anteriormente discutidos, de una forma específica la porción del cuerpo 102, la porción de perforación 104 y la(s) lengüeta(s) 110 están formadas integralmente la una con respecto a la otra. Es decir, la porción del cuerpo 102, la porción de perforación 104 y la(s) orejeta(s) 110 están todas formadas a partir del mismo material. Por ejemplo, el elemento de fijación 100 se puede fabricar a partir de

5 acero tratado, y de una forma específica de acero 10B21. No obstante, la selección del material no se limita al acero 10B21, y se pueden utilizar otros materiales adecuados. De una forma adicional, es preferible que el material del elemento de fijación 100 tenga una dureza mayor que la del panel metálico al que se va a fijar. Cuando el elemento de fijación sea un perno autobloqueante, el perno también estará formado integralmente del mismo material.

10 Con referencia a las FIGURAS 6A-6C y 7A-7CA, a continuación, se realizará una comparación entre un elemento de fijación convencional de 100' (representado en las FIGURAS 6A-6C), similares a los discutidos en las patentes estadounidenses N.º 6.220.804 y N.º 9.322.424, y el nuevo elemento de fijación 100 (representado en las FIGURAS 7A-7C) discutido anteriormente con respecto a las FIGURAS 1-5.

15 Como se muestra en la Figura 6A, la porción de punzón 104' del elemento de fijación convencional 100' tiene una superficie periférica exterior 114' con un perfil afilado. Es decir, los recortes 118' (o porciones reducidas) formados en la superficie periférica exterior 114' están dispuestos directamente adyacentes entre sí de manera que los extremos laterales de cada recorte 118' se acoplan (es decir, se cruzan) con un extremo lateral respectivo de un recorte 118' dispuesto adyacentemente. Debido a dicha configuración, se forma un borde afilado. Esta configuración es

20 beneficiosa para instalar el elemento de fijación convencional 100' en paneles metálicos convencionales (es decir, aquellos fabricados a partir de materiales de grado de tracción inferior) ya que dichos paneles metálicos son más dúctiles y pueden fluir (es decir, deformarse plásticamente) alrededor de los bordes afilados, sin dar como resultado fracturas o grietas en la conexión de unión terminada. No obstante, como se ha mencionado anteriormente, los elementos de fijación convencionales 100' son inadecuados para una fijación exitosa y/o un uso a largo plazo con los

25 nuevos paneles metálicos, formados a base de materiales livianos que tienen una resistencia mejorada.

A título comparativo, con referencia a la Figura 7A, la superficie periférica exterior 114 de la porción de perforación 104 del nuevo elemento de fijación 100 tiene un perfil redondeado. Es decir, se han eliminado los bordes afilados indicados anteriormente con respecto al elemento de fijación convencional 100' (es decir, como resultado de que las

30 porciones de columna 120 espacian un par de recortes adyacentemente espaciados 118). Esto produce una reducción del 20% en las superficies planas de la porción de perforación 104 del nuevo elemento de fijación 100. Como se ha mencionado anteriormente, esta configuración permite que el sustrato de los nuevos paneles metálicos (es decir, que tienen una disponibilidad de elongación limitada) entre en contacto y se acople al elemento de fijación 100 de manera que se proporcione una conexión conjunta exitosa entre ellos.

35 Volviendo a las FIGURAS 6A y 6C, el elemento de fijación convencional 100' incluye lengüetas 110' con un perfil que es óptimo para los paneles metálicos convencionales. Es decir, cada una de las lengüetas 110' tiene bordes afilados y una superficie de contacto 124' que es cóncava (por ejemplo, en forma de canal) de modo que dirige un flujo del sustrato (es decir, durante la deformación plástica) hacia un área rebajada central de la superficie de contacto 124' y

40 hacia una base de la porción de punzón 104'. Como se ha mencionado anteriormente, esta configuración no funciona bien con los nuevos paneles metálicos livianos. De una forma específica, existe una tendencia a que las lengüetas 110' se deformen y/o no perforen el sustrato de acoplamiento durante la instalación.

45 Con respecto a las FIGURAS 7A y 7C, las orejetas 110 del nuevo elemento de fijación 100 están invertidas con respecto a las del elemento de fijación convencional 100'. Es decir, cada una de las orejetas 110 tiene una cara de contacto 124 con una primera porción final 124a (dispuesta de una forma adyacente con respecto a la superficie periférica exterior 114 de la porción de punzón 104) que es más alta que cualquier otra porción de la superficie de contacto. De esta manera, cada orejeta 110 guía un flujo del sustrato (es decir, durante la deformación plástica) en una dirección radialmente hacia afuera con respecto al eje central "X". De una forma adicional, cada orejeta 110

50 tiene un perfil redondeado (es decir, se han eliminado las esquinas/bordes afilados del elemento de fijación convencional 100'). De una forma adicional, un volumen total (es decir, altura, anchura y longitud) de cada orejeta 110 se ha reducido en un 80% con respecto a las orejetas 110' del elemento de fijación convencional 100'. Estos cambios reducen y/o eliminan sustancialmente la probabilidad de que las orejetas 110 se deformen durante la instalación.

55 Haciendo ahora referencia a la Figura 6B, la segunda superficie del extremo 104a' del elemento de fijación convencional 100' tiene una distancia d4'. Es decir, la distancia d4' es la diferencia entre el radio de la segunda superficie del extremo 104a' en el borde periférico distal 117', y el radio de la segunda superficie del extremo 104a' en un borde periférico interior. En comparación, la segunda superficie del extremo 104a del nuevo elemento de fijación 100 (analizado anteriormente) tiene una distancia relativamente mayor d4. La distancia relativamente menor d4' del elemento de fijación convencional 100' es óptima para generar cargas de perforación más pequeñas en los paneles metálicos convencionales (es decir, aquellos fabricados a partir de materiales de menor resistencia a la tracción). No obstante, dicha configuración no proporciona la resistencia de columna para perforar con éxito los nuevos paneles metálicos (es decir, aquellos que tienen propiedades de resistencia más altas). En una comparación

60 adicional, el diámetro de la segunda superficie del extremo 104a (es decir, tomado en el borde periférico distal 117)

del nuevo elemento de fijación 100 ha aumentado en un 18% con respecto al elemento de fijación convencional 100', y la distancia d4 de la segunda superficie final 104a ha aumentado su área total en un 35% con respecto al elemento de fijación convencional 100'. Estos cambios proporcionan el nuevo elemento de fijación 100 con la resistencia de columna necesaria para perforar con éxito los nuevos paneles metálicos.

Con respecto a la Figura 6C, la superficie en forma anular 108' del elemento de fijación convencional 100' tiene un ángulo cóncavo (por ejemplo, entre 5°-15°) con respecto a un plano horizontal imaginario. Este ángulo cóncavo influye (es decir, guía) al sustrato de los paneles metálicos convencionales (durante la instalación) para que fluya hacia la base de la porción de punzón 104' para acoplarse con ésta. Esto permite que el elemento de fijación convencional 100' tenga un rango de espesor de aplicación de perforación más grande. No obstante, al instalar el elemento de fijación convencional 100' en los nuevos paneles metálicos, este ángulo cóncavo puede dar como resultado la deformación y la formación de grietas en el área donde la porción de punzón 104' y la porción de cuerpo 102' interactúan. En comparación, y como se ha señalado anteriormente con respecto a la Figura 4, la primera cara anular 108a de la superficie de forma anular 108 puede tener un ángulo convexo θ dentro de un rango de 2° - 10°, con respecto a un plano horizontal imaginario y, preferiblemente, tiene un ángulo convexo θ de 5°. Este ángulo convexo θ promueve un acoplamiento suficiente entre el material de acoplamiento de los nuevos paneles metálicos y el nuevo elemento de fijación 100 para lograr características óptimas de resistencia de la unión.

Por último, con respecto a las FIGURAS 6A y 6C, cada recorte 118' del elemento de fijación convencional 100' incluye un rebaje relativamente grande. Es decir, cada recorte 118' se inclina gradualmente de manera radial hacia adentro desde una porción superior a una porción inferior del recorte 118'. Esto crea una cavidad relativamente grande para que el sustrato fluya hacia adentro durante la instalación, lo que da como resultado un mayor rendimiento de empuje y torsión en los paneles metálicos convencionales. En comparación, se ha reducido la conicidad inversa (estrechamiento hacia atrás) de los recortes 118 en la porción de perforación 104 en el nuevo elemento de fijación 100. De una forma específica, se reduce en un 25% la conicidad inversa o estrechamiento hacia atrás de los recortes 118 del nuevo elemento de fijación 100 con respecto a los del elemento de fijación convencional 100'.

Los cambios mencionados anteriormente en el nuevo elemento de fijación 100 (con respecto al elemento de fijación convencional 100') permiten un rendimiento de torsión mucho mayor después de ser instalado en los nuevos paneles metálicos. De una forma específica, con referencia a la Tabla 1 (la cual se muestra a continuación), se instalaron ambos, el elemento de fijación convencional 100 y el nuevo elemento de fijación 100, en un nuevo panel de metal liviano y se realizaron pruebas para determinar las especificaciones de torsión de cada uno. El panel de metal utilizado durante las pruebas tenía una dureza de sustrato de aproximadamente 780 Mpa. Como se muestra, el elemento de fijación convencional 100' tiene un par de torsión (par motor) de salida específico, promedio, de 69,8 ft/lbs (94,6 Nm) mientras que el nuevo elemento de fijación 100 tiene un par de torsión de salida específico, promedio, relativamente mayor de 89,6 ft/lbs (121,5 Nm). Este aumento en la especificación de par de torsión específico es el resultado de los cambios mencionados anteriormente realizados en el nuevo elemento de fijación 100, con respecto al elemento de fijación convencional 100'.

Tabla 1

	Elemento de fijación convencional		Nuevo elemento de fijación	
Ensayo #	Pies/libra	Nm	Pies/libra	Nm
1	68	92,2	95	128,80
2	74	100,3	86	116,60
3	65	88,1	91	123,40
4	75	101,7	95	128,80
5	70	94,9	93	126,10
6	72	97,6	82	111,20
7	65	88,1	89	120,70
8	65	88,1	91	123,40
9	70	94,9	80	108,50
10	74	100,3	94	127,40
Promedio	69,8	94,6	89,6	121,5
Desviación estándar (n-1)	3,9	5,3	5,3	7,2
Media-3 DE	58,0	78,6	73,6	99,8

De una forma adicional, el elemento de fijación convencional 100' no es capaz de cumplir con los estándares industriales actuales con respecto a una fijación exitosa a los nuevos paneles de metal livianos y lograr especificaciones de torsión aceptables. En general, los consumidores conocidos que emplean elementos de fijación autoperforantes y autoabrasivos en sus productos coinciden en que una desviación estándar media-3 ("DE media-3") para un espesor de material de más de 1 mm y hasta 4 mm inclusive y que tenga un tamaño de rosca de M12 es de aproximadamente 90 Nm. Como se muestra en la Tabla 1, el elemento de fijación convencional 100' tiene una DE media-3 de 78,6 Nm, que está muy por debajo del estándar industrial generalmente reconocido. Como contraste, el nuevo elemento de fijación 100 tiene una desviación estándar media de 3 DE de 99,8 Nm, que cumple y supera el estándar industrial generalmente reconocido. En consecuencia, los cambios mencionados anteriormente en el nuevo elemento de fijación 100 (con respecto al elemento de fijación convencional 100') no sólo dan como resultado un rendimiento mejorado, sino que también cumplen con un estándar industrial generalmente reconocido; algo que el elemento de fijación convencional 100' no es capaz de hacer.

De una forma adicional, como se ha señalado brevemente más arriba y con respecto a la Figura 8, el elemento de fijación 100 puede ser un perno autoperforante y/o autobloqueante. En una tal configuración, el elemento de fijación 100 comprende la porción del cuerpo 102 y la porción de perforación 104. Un vástago 126 se extiende hacia afuera desde la segunda superficie del extremo 104a del elemento de fijación 100 a lo largo del eje central "X". En otros ejemplos, el vástago 126 puede extenderse hacia afuera desde la primera superficie del extremo 102a del elemento de fijación 100 a lo largo del eje central "X". Como se muestra, por lo menos una parte del vástago 126 puede tener rosca. Alternativamente, el vástago 126 puede no tener rosca.

La invención se ha descrito con referencia a las formas de presentación a modo de ejemplos descritas anteriormente. A otras personas, se les ocurrirán modificaciones y alteraciones tras la lectura y comprensión de esta especificación. Las formas de presentación a modo de ejemplos que incorporan uno o más aspectos de la invención tienen por objeto incluir todas esas modificaciones y alteraciones en la medida en que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un elemento de fijación autobloqueante (100) para su fijación a un sustrato metálico plásticamente deformable, comprendiendo, el elemento de fijación autobloqueante (100):

una porción de cuerpo (102) con un eje central (X), incluyendo, la porción de cuerpo (102) una superficie periférica exterior (112) que se extiende en una dirección del eje central (X), y una superficie en forma anular (108) que se extiende en una dirección perpendicular al eje central (X);

una porción de punzón (104) que es coaxial con el eje central (X) y que se extiende desde la porción de cuerpo (102) de manera que la superficie en forma anular (108) rodea la porción de punzón (104), incluyendo, la porción de punzón (104) una superficie periférica exterior (114) que se extiende en la dirección del eje central (X), teniendo, la superficie periférica exterior (114) de la porción de punzón (104) un perfil cilíndrico que reside en un plano circunferencial imaginario (C); y

una pluralidad de orejetas espaciadas (110) que rodean la porción de punzón (104) y que se proyectan axialmente hacia afuera desde la superficie en forma anular (108), incluyendo, una de las orejetas (110) una cara de contacto (124) configurada para acoplarse a dicho sustrato metálico, declinando la cara de contacto (124), con relación a un plano horizontal imaginario (P) sobre el que se encuentra la superficie en forma anular (108), en una dirección radialmente hacia afuera del elemento de fijación autobloqueante (100),

en donde, la superficie periférica exterior (114) de la porción de punzón (104) incluye una pluralidad de recortes espaciados (118) que rodean la porción de punzón (104), estando cada uno de la pluralidad de recortes espaciados (118) rebajado con respecto al plano circunferencial imaginario (C) e incluyendo una superficie de recorte que es cóncava, y

en donde, la cara de contacto (124) tiene una primera porción final (124a) y una segunda porción final (124b), estando formada la primera porción final (124a) con la superficie recortada de un recorte correspondiente (118) de la pluralidad de recortes espaciados (118), y estando posicionada la segunda porción final (124b) radialmente hacia afuera de la misma, y en donde la cara de contacto (124) declina continuamente desde la primera porción final (124a) hasta la segunda porción final (124b).

2.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 1, en el que la segunda porción final (124b) está situada en un borde periférico (116) de la superficie en forma anular (108).

3.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 2, en el que la superficie en forma anular (108) comprende una primera cara anular (108a) y una segunda cara anular (108b), estando la primera cara anular (108a) rodeada por la segunda cara anular (108b).

4.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 3, en el que la segunda cara anular (108b) se encuentra en el plano horizontal imaginario (P) y la primera cara anular (108a) está en ángulo con respecto al plano horizontal imaginario (P).

5.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 4, en el que la primera cara anular (108a) tiene forma convexa con respecto al plano horizontal imaginario (P).

6.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 5, en el que la primera cara anular (108a) tiene un ángulo convexo dentro de un rango de 2°- 10° con respecto al plano horizontal imaginario (P).

7.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 6, en la que la primera cara anular (108a) tiene un ángulo convexo de 5° con respecto al plano horizontal imaginario (P).

8.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 2, en el que una superficie de la cara de contacto (124) en la primera porción final (124a) está separada en una primera distancia (d_i) del plano horizontal imaginario (P) en una dirección que es normal al plano horizontal imaginario (P), y en el que la primera distancia (d_i) es mayor que cualquier otra distancia entre la cara de contacto (124) y el plano horizontal imaginario (P) tomada en la dirección que es normal al plano horizontal imaginario (P).

9.- El elemento de fijación autobloqueante de la reivindicación 1, en la que la cara de contacto (124) tiene un perfil redondeado.

10.- El elemento de fijación autoblocante de la reivindicación 1, en el que se forma un orificio pasante roscado (106) en por lo menos una de entre la porción de cuerpo (102) y la porción de punzón (104).

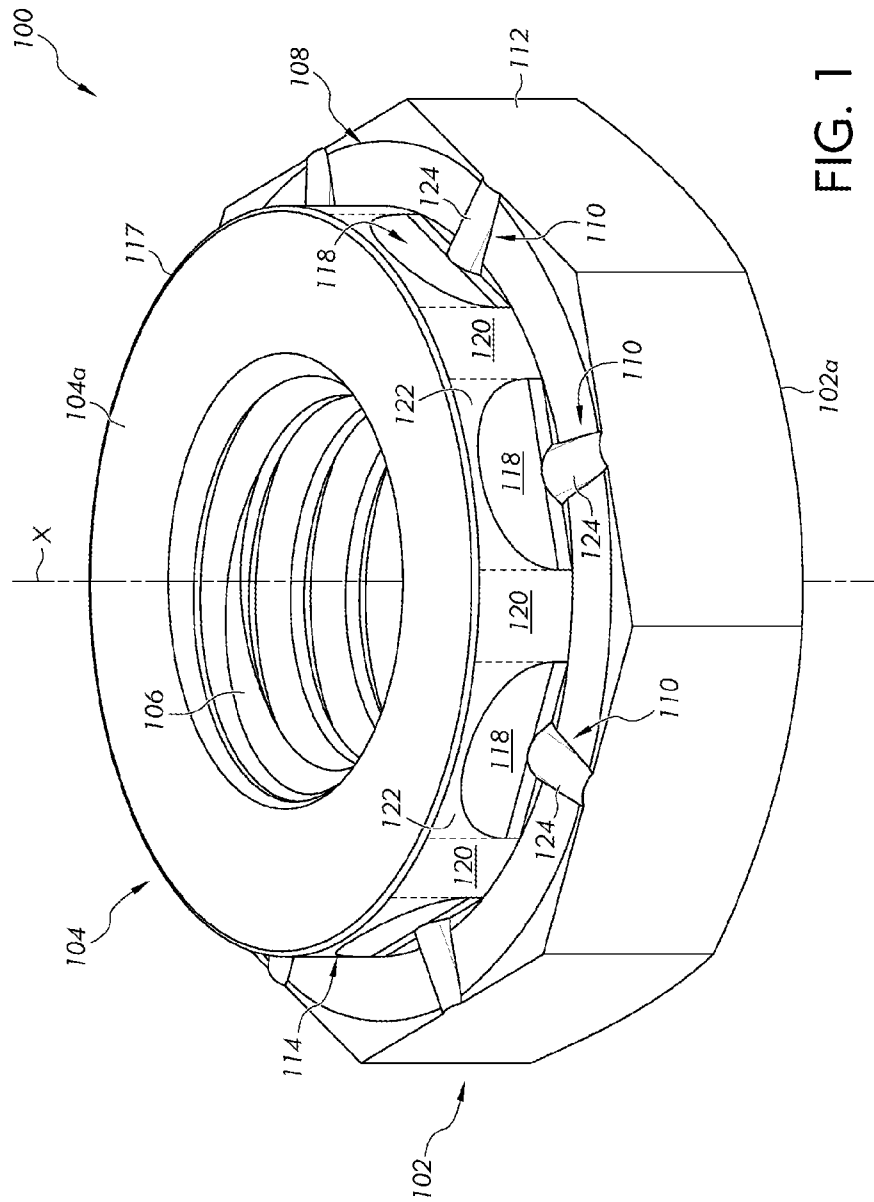
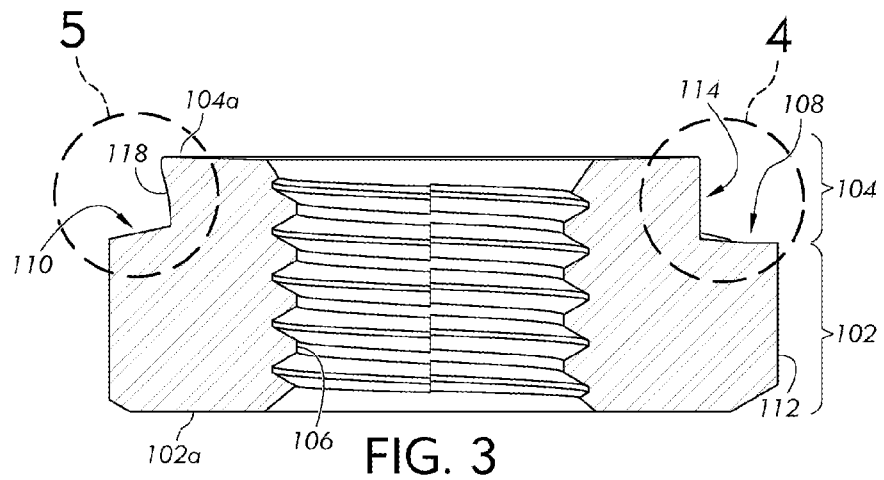
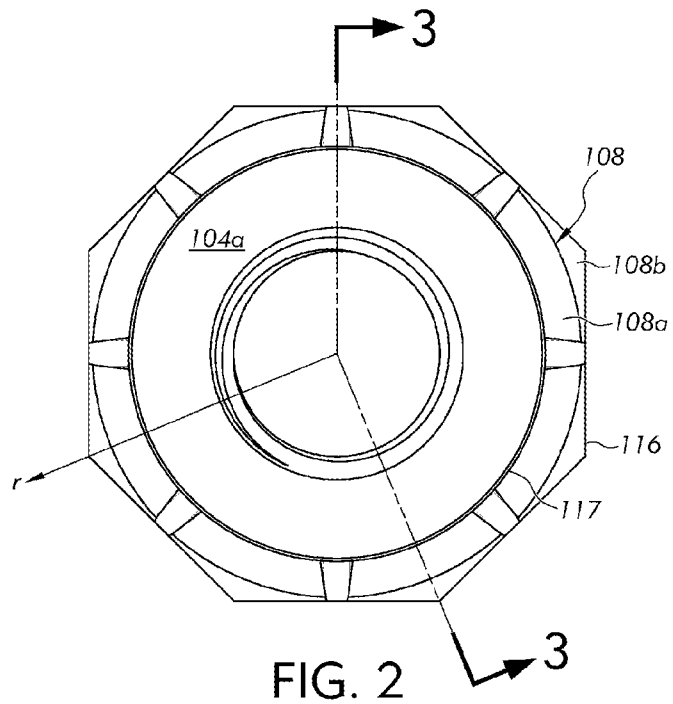
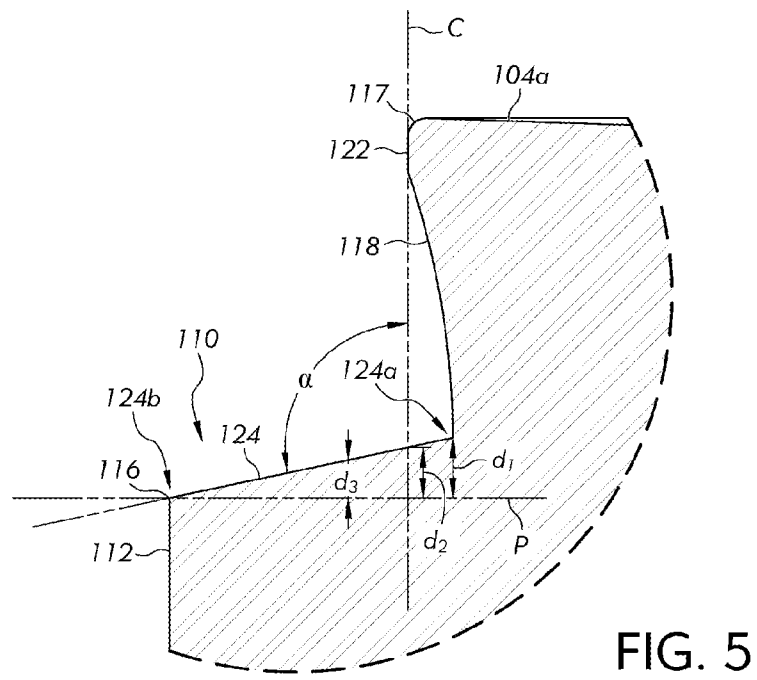
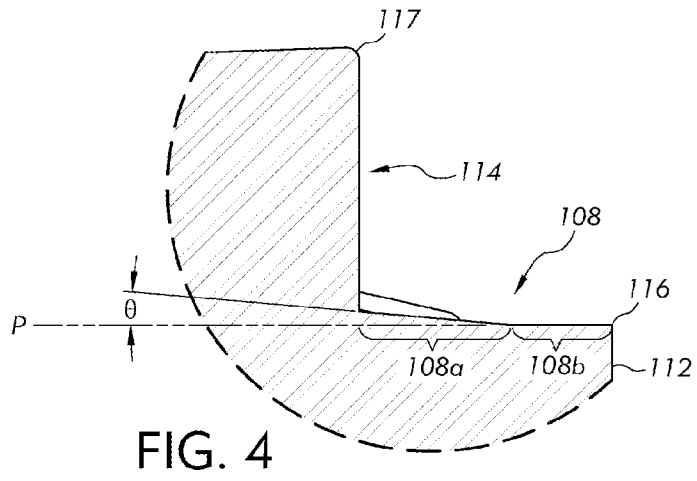


FIG. 1





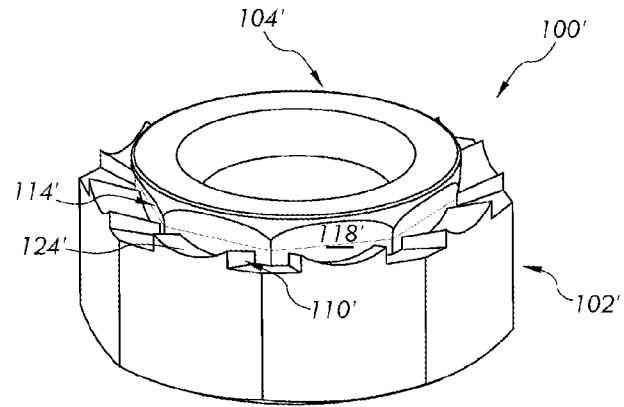


FIG. 6A
(Técnica anterior)

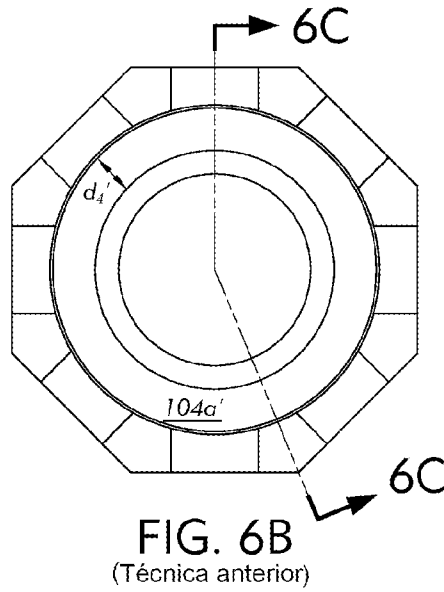


FIG. 6B
(Técnica anterior)

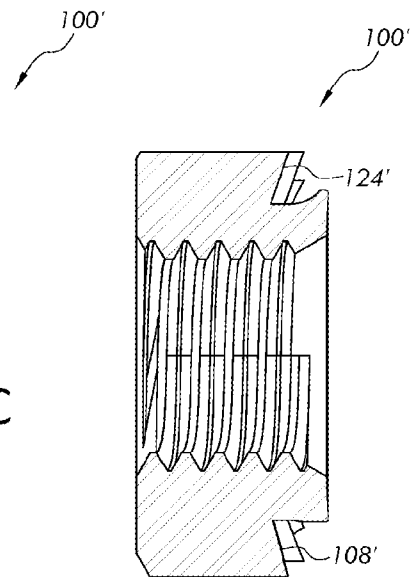


FIG. 6C
(Técnica anterior)

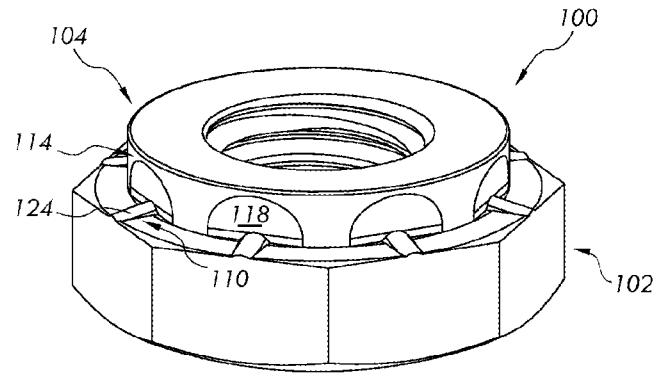


FIG. 7A

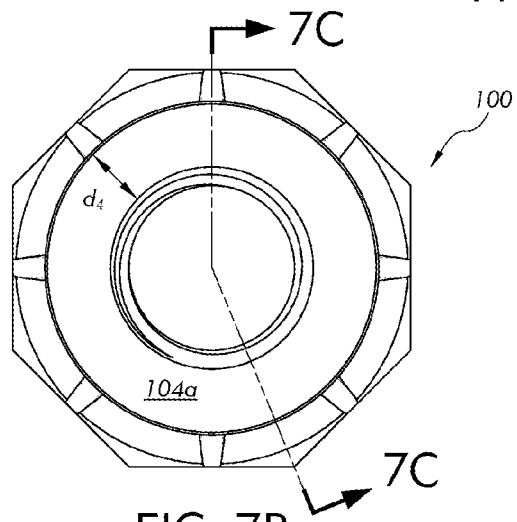


FIG. 7B

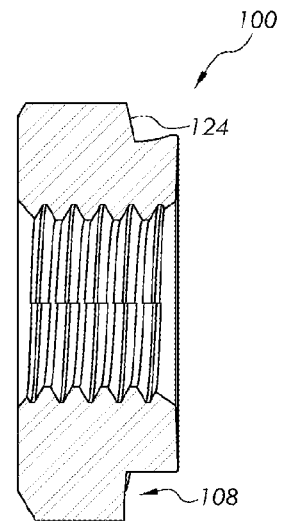


FIG. 7C

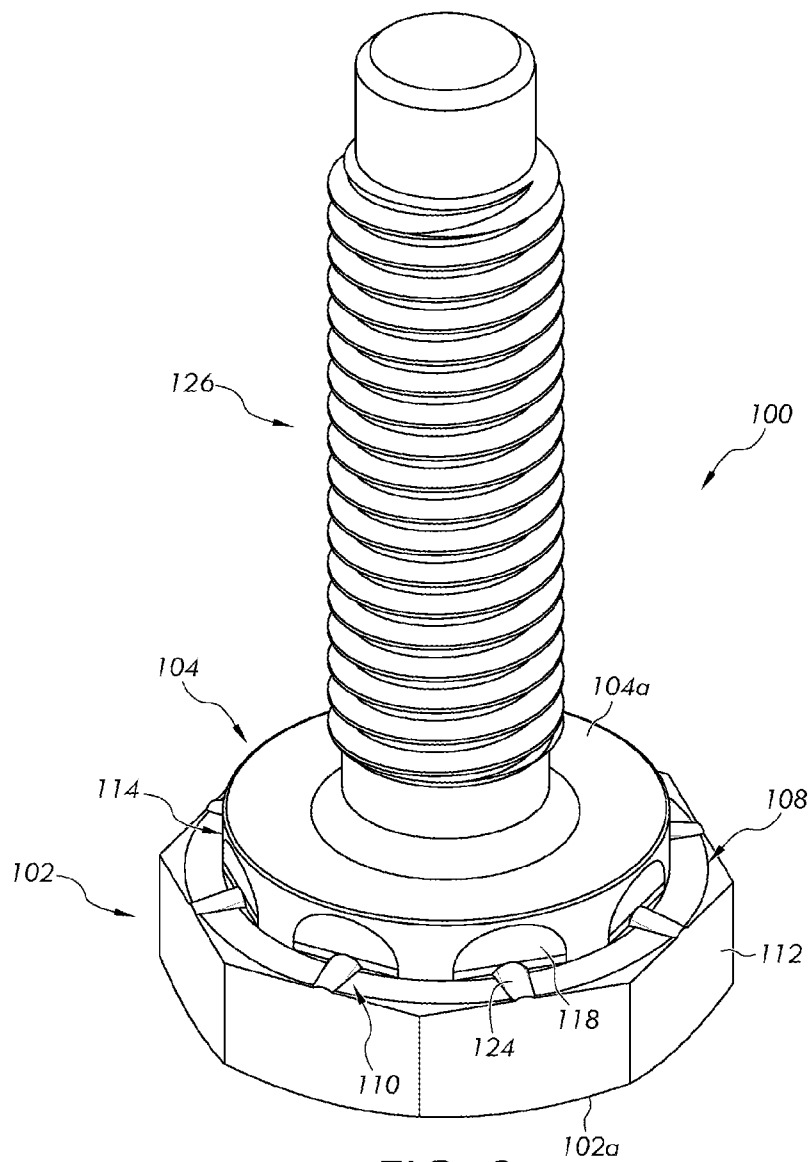


FIG. 8