

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 991 672**

(51) Int. Cl.:

F16B 5/04 (2006.01)

F16B 19/05 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2019 PCT/US2019/060082**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021 WO21091553**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2019 E 19951503 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024 EP 4055285**

(54) Título: **Sujetadores multipiezas, aparatos de instalación del collar de sujeción y métodos de sujeción**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2024

(73) Titular/es:

**HOWMET AEROSPACE INC. (100.0%)
201 Isabella Street
Pittsburgh, PA 15212-5858, US**

(72) Inventor/es:

**WILCOX, ROBERT, B. y
KINGSBURY, THOMAS, R.**

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 991 672 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

Sujetadores multipiezas, aparatos de instalación del collar de sujeción y métodos de sujeción

5 Campo de uso

La presente descripción se refiere a sujetadores multipiezas, aparatos de instalación del collar de sujeción y métodos de sujeción.

10 Antecedentes

Los bastidores de vehículos, los estantes de almacenamiento, las subestructuras de paneles solares, las partes de aeronaves y otras estructuras pueden incluir numerosos sujetadores mecánicos. Por ejemplo, un sujetador estructural puede instalarse en un orificio de un componente estructural para asegurar las partes juntas. Instalar correctamente 15 un sujetador estructural en un orificio presenta dificultades.

El documento US 5049016 A describe un sujetador de tipo estampado que incluye un pasador y un collar que se adapta para estamparse en el pasador mediante la aplicación de una fuerza axial relativa mediante una herramienta de instalación.

20 Resumen

De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, se proporciona un sujetador multipieza. El sujetador multipieza comprende un collar de sujeción y un pasador. El collar de sujeción comprende un primer extremo del collar, un segundo extremo del collar, y una cavidad del collar. La cavidad del collar se extiende desde el primer extremo del collar hasta el segundo extremo del collar. El pasador se configura para recibirse al menos parcialmente por la cavidad del collar. El pasador comprende un primer extremo del pasador que comprende una porción de cabeza, un segundo extremo del pasador que comprende una región de tracción, y un vástago. La región de tracción es generalmente cilíndrica y lisa y se configura para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en el mismo que responde al contacto forzado de un aparato de instalación del collar de sujeción. El vástago se extiende entre el primer extremo del pasador y el segundo extremo del pasador. El collar de sujeción se configura para deformarse sobre al menos una región del vástago.

De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato de instalación del collar de sujeción. El aparato de instalación del collar de sujeción comprende una carcasa, un yunque y una pinza. La carcasa comprende un primer extremo de la carcasa, un segundo extremo de la carcasa, y una cavidad de la carcasa que se extiende desde el primer extremo de la carcasa hasta el segundo extremo de la carcasa. El yunque, y la pinza se posicionan dentro de la cavidad de la carcasa. La pinza comprende un primer extremo de la pinza adyacente al yunque. El primer extremo de la pinza comprende abrazaderas que se configuran para entrar en contacto de manera forzada 40 con al menos una porción de una región de tracción de un sujetador multipieza y para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en la región de tracción.

De acuerdo con aún otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un método de sujeción. El método comprende insertar un segundo extremo del pasador de un pasador de un sujetador multipieza en un orificio en una estructura. El sujetador multipieza comprende un collar de sujeción y el pasador. El collar de sujeción comprende un primer extremo del collar, un segundo extremo del collar, y una cavidad del collar. La cavidad del collar se extiende desde el primer extremo del collar hasta el segundo extremo del collar. El pasador se configura para recibirse al menos parcialmente por la cavidad del collar. El pasador comprende un primer extremo del pasador que comprende una porción de cabeza, un segundo extremo del pasador que comprende una región de tracción, y un vástago. La región de tracción es generalmente cilíndrica y lisa y se configura para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento que responde al contacto de manera forzada desde un aparato de instalación del collar de sujeción. El vástago se extiende entre el primer extremo del pasador y el segundo extremo del pasador. El collar de sujeción se configura para deformarse sobre el vástago. Adicionalmente, el método comprende pasar al menos una porción del segundo extremo del pasador a través de la cavidad del collar. La región de tracción del pasador entra en 50 contacto forzadamente con abrazaderas de una pinza de un aparato de instalación del collar de sujeción, y al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento se forma en la región de tracción por las abrazaderas. El collar de sujeción entra en contacto forzadamente con un yunque del aparato de instalación del collar de sujeción, y la región de tracción se mueve distal desde el collar de sujeción mediante el uso de la pinza del aparato de instalación 55 del collar de sujeción, de esta manera se desforma el collar de sujeción sobre el vástago del pasador y se asegura al menos una porción del sujetador multipieza en la estructura.

Se debe entender que la invención que se divulga y describe en esta descripción no se limita a los aspectos resumidos en este Resumen. El lector apreciará los detalles anteriores, así como también otros, al considerar la siguiente descripción detallada de varios aspectos no limitantes y no exhaustivos de acuerdo con esta descripción.

60

Breve descripción de los dibujos

Las elementos y ventajas de los ejemplos que se presentan en la presente descripción, y la manera de lograrlos, serán más evidentes, y los ejemplos se entenderán mejor, por referencia a la siguiente descripción que se toma junto con los dibujos adjuntos, en donde:

- 5 La Figura 1A es una vista en perspectiva de una modalidad no limitante de un sujetador multipieza de acuerdo con la presente descripción;
- 10 La Figura 1B es una vista lateral en sección transversal de una modalidad no limitante del sujetador multipieza de la Figura 1A que se toma a lo largo de la línea 1B-1B de la Figura 1A;
- 15 La Figura 2A es una vista en perspectiva de una modalidad no limitante de un aparato de instalación del collar de sujeción de acuerdo con la presente descripción;
- 20 La Figura 2B es una vista lateral en sección transversal de una modalidad no limitante del aparato de instalación del collar de sujeción de la Figura 2A, que se toma a lo largo de la línea 2B-2B de la Figura 2A;
- 25 La Figura 3 es una vista detallada de una modalidad no limitante de abrazaderas de una pinza de un aparato de instalación de acuerdo con la presente descripción, en donde las abrazaderas comprenden ranuras;
- 30 La Figura 4 es una vista detallada de una modalidad no limitante de abrazaderas de una pinza de un aparato de instalación de acuerdo con la presente descripción, en donde las abrazaderas comprenden roscas helicoidales;
- 35 La Figura 5A es una vista lateral en sección transversal de una modalidad no limitante de un sistema de sujeción multipieza y una estructura de acuerdo con la presente descripción;
- 40 La Figura 5B es una vista lateral en sección transversal del sujetador multipieza de la Figura 5A acoplado a una modalidad no limitante de una herramienta de instalación del collar sujetador de acuerdo con la presente descripción;
- 45 Descripción detallada de las modalidades no limitativas
 - En la presente descripción se describen e ilustran diversas modalidades para proporcionar una comprensión general de la estructura, función y uso de los sujetadores multipieza y los métodos de sujeción. Las diversas modalidades descritas e ilustradas en la presente descripción son no limitantes y no exhaustivas. Por lo tanto, la invención no se limita por la descripción de las diversas modalidades no limitantes y no exhaustivas divulgadas en la presente descripción. Más bien, la invención se define únicamente por las reivindicaciones. Los elementos y características que se ilustran y/o describen en relación con diversas modalidades pueden combinarse con los elementos y características de otras modalidades. Tales modificaciones y variaciones pretenden incluirse dentro del alcance de esta descripción. Como tal, las reivindicaciones pueden modificarse para recitar cualquier elemento o característica descrita de forma expresa o inherente en, o respaldada de cualquier otra manera de forma expresa o inherente por, esta descripción. Además, el Solicitante se reserva el derecho a modificar las reivindicaciones para rechazar de manera afirmativa elementos o características que puedan estar presentes en la técnica anterior. Las diversas modalidades divulgadas y descritas en esta descripción pueden comprender, consistir en, o consistir esencialmente en los elementos y características como se describe de manera diversa en la presente descripción.
 - Cualquier referencia en la presente descripción a "diversas modalidades", "algunas modalidades", "una modalidad", o frases similares significa que un elemento, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad se incluye en al menos una modalidad. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en varias modalidades", "en algunas modalidades", "en una modalidad", "en una modalidad" o frases similares en la descripción no necesariamente se refieren a la misma modalidad. Además, los elementos, estructuras o características descritas en particular pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más modalidades. Por lo tanto, los elementos, estructuras o

características particulares que se ilustran o describen en relación con una modalidad pueden combinarse, en su totalidad o en parte, con los elementos, estructuras o características de una o más modalidades sin limitación. Tales modificaciones y variaciones pretenden incluirse dentro del alcance de las presentes modalidades.

- 5 En esta descripción, a menos que se indique de otra forma, todos los parámetros numéricos deben entenderse como precedidos y modificados en todos los casos por el término "aproximadamente," en el que los parámetros numéricos poseen la variabilidad inherente característica de las técnicas de medición subyacentes usadas para determinar el valor numérico del parámetro. Al menos, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico descrito en la presente descripción debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos notificados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo ordinarias.

Cualquier intervalo numérico citado en la presente descripción incluye todos los subintervalos subsumidos dentro del intervalo citado. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" incluye todos los subintervalos entre (e incluye) el valor mínimo citado de 1 y el valor máximo citado de 10, es decir, que tiene un valor mínimo igual o mayor que 1 y un valor máximo igual o menor que 10. Además, todos los intervalos citados en la presente descripción incluyen los puntos extremos de los intervalos citados. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" incluye los puntos extremos 1 y 10. Cualquier limitación numérica máxima citada en esta descripción pretende incluir todas las limitaciones numéricas inferiores subsumidas en ella y cualquier limitación numérica mínima citada en esta descripción pretende incluir todas las limitaciones numéricas más altas subsumidas en ella. En consecuencia, el Solicitante se reserva el derecho a modificar esta descripción, incluidas las reivindicaciones, para citar expresamente cualquier subintervalo subsumido dentro de los intervalos expresamente citados. Todos estos intervalos se describen inherentemente en esta descripción.

15 Los artículos gramaticales "un", "una" y "el", como se usan en la presente descripción, pretenden incluir "al menos uno" o "uno o más", a menos que se indique de otra forma, incluso si "al menos uno" o "uno o más" se usan expresamente en ciertos casos. Por lo tanto, los artículos gramaticales anteriores se usan en la presente descripción para referirse a uno o más de uno (es decir, a "al menos uno") de los elementos identificados particulares. Además, el uso de un sustantivo singular incluye el plural, y el uso de un sustantivo plural incluye el singular, a menos que el contexto del uso lo requiera de cualquier otra manera.

20 30 Como se usa en la presente descripción, "intermedio" significa que el elemento referenciado se dispone entre dos elementos, pero no está necesariamente en contacto con esos elementos. En consecuencia, a menos que se indique de cualquier otra manera en la presente descripción, un elemento que es "intermedio" un primer elemento y un segundo elemento pueden o no estar adyacentes o en contacto con el primer y/o segundo elementos, y otros elementos pueden disponerse entre el elemento intermedio y el primer y/o segundo elementos.

35 40 La instalación de un perno de bloqueo puede comprender mover axialmente el pasador del sujetador distal de un collar de sujeción del sistema de sujeción y estampado del collar de sujeción. Mover el pasador puede requerir una pinza de una herramienta de instalación para acoplar o agarrar de cualquier otra manera el pasador. Típicamente, el pasador puede comprender una sección de tracción con un elemento de agarre que puede acoplarse por la pinza, tal como, por ejemplo, un hombro anular, una ranura, una rosca u otro elemento. El elemento de agarre puede ser difícil de formar durante un procedimiento de enrollado. Adicionalmente, formar el elemento de agarre en la sección de tracción del pasador añade tiempo y costo al proceso de fabricación. En consecuencia, se proporcionan sujetadores multipieza, aparatos de instalación del collar de sujeción y métodos de sujeción que pueden no requerir un elemento de agarre que se proporcione en una región de tracción de un pasador del sujetador multipieza.

45 50 Adicionalmente, los sujetadores multipieza, los aparatos de instalación del collar de sujeción y los métodos de sujeción de acuerdo con la presente descripción pueden proporcionar una indicación visual de que el sujetador se ha instalado, lo que puede ahorrar tiempo de inspección.

55 60 Las Figuras 1A-1B ilustran una modalidad no limitante de un sujetador multipieza 100 de acuerdo con la presente descripción. El sujetador multipieza 100 puede adaptarse para instalarse en un orificio en una estructura (por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 5A-5D y se analiza a continuación). El sujetador multipieza 100 puede comprender al menos dos componentes, tales como, por ejemplo, un collar de sujeción 102 y un pasador 120 como se ilustra en las Figuras 1A-1B, o en algunas modalidades no limitantes, al menos tres componentes (no mostrados). En diversas modalidades no limitantes, el sujetador multipieza 100 puede comprender un conjunto de dos piezas, que incluye el collar de sujeción 102 y el pasador 120. En algunas modalidades no limitantes, el sujetador multipieza 100 puede comprender un perno de bloqueo. Por ejemplo, el perno de bloqueo puede ser un sujetador de perno de bloqueo estructural, tal como, por ejemplo, un remache estructural, un perno estructural o una clavija estructural.

65 70 El collar de sujeción 102 puede comprender un primer extremo del collar 104, un segundo extremo del collar 106, una porción alargada 108 dispuesta intermedia entre el primer extremo del collar 104 y el segundo extremo del collar 106, y una cavidad del collar 110 que se extiende a través de la porción alargada 108 desde el primer extremo del collar 104 hasta el segundo extremo del collar 106. La porción alargada 108 puede definir un eje longitudinal del collar de sujeción 102 y/o el sujetador multipieza 100. Una superficie interna 112 de la porción alargada 108 que define la cavidad del collar 110 puede comprender al menos una de una región sustancialmente cilíndrica, una región roscada,

un hombro anular, una ranura y otro elemento en dependencia de la aplicación deseada. El collar de sujeción 102 puede dimensionarse y configurarse para acoplarse con una herramienta de instalación del collar de sujeción. En respuesta al acoplamiento, el collar de sujeción 102 puede deformarse sobre un vástago 122 de un pasador 120 del sujetador multipieza 100 para lograr una fuerza de apriete deseada entre el collar de sujeción 102 y el pasador 120.

5 El pasador 120 puede comprender un primer extremo del pasador 128, un segundo extremo del pasador 130, y el vástago 122. El vástago 122 puede comprender una forma y tamaño adecuados para recibirse por la cavidad del collar 110 del collar de sujeción 102, tal como, por ejemplo, una forma generalmente cilíndrica. El vástago 122 puede extenderse intermedio entre el primer extremo del pasador 128 y el segundo extremo del pasador 130 y puede dimensionarse de manera que pueda disponerse al menos parcialmente a través de la cavidad del collar 110. Cuando el vástago 122 se inserta en la cavidad del collar 110, el segundo extremo del pasador 130 puede disponerse adyacente al segundo extremo del collar 106, y el primer extremo del pasador 128 puede disponerse adyacente al primer extremo del collar 104. El primer extremo del pasador 128 puede comprender una porción de cabeza 132 que se configura para impedir que el pasador 120 atraviese completamente un orificio en una estructura. Por ejemplo, un diámetro de un orificio en una estructura puede comprender un diámetro menor que un diámetro de la porción de cabeza 132 de manera que la porción de cabeza 132 no pueda pasar a través del orificio.

10 La cavidad del collar 110 puede configurarse para recibir el pasador 120. Por ejemplo, la cavidad del collar 110 puede comprender un primer diámetro, \varnothing_1 , mayor que un segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122. El collar de sujeción 102 puede comprender una pestaña 114 que comprende un tercer diámetro, \varnothing_3 , que se dimensiona y configura para impedir que la pestaña 114 del collar de sujeción 102 atraviese un orificio en una estructura. En diversas modalidades no limitantes, el collar de sujeción 102 puede ser generalmente cilíndrico.

15 20 25 30 En diversas modalidades no limitantes, el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122 puede ser al menos 1,52 mm (0,06 pulgadas), tal como, por ejemplo, al menos 2,54 mm (0,1 pulgada), al menos 12,7 mm (0,5 pulgadas), o al menos 25,4 mm (1 pulgada). En diversas modalidades no limitantes, el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122 puede ser no mayor que 102 mm (4 pulgadas), tal como, por ejemplo, no mayor que 25,4 mm (1 pulgada), no mayor que 12,7 mm (0,5 pulgadas), o no mayor que 2,54 mm (0,1 pulgada). En diversas modalidades, el segundo diámetro \varnothing_2 , del vástago 122 puede estar en un intervalo de 1,52 mm a 102 mm (0,06 pulgadas a 4 pulgadas) tal como, por ejemplo, 1,52 mm a 25,4 mm (0,06 pulgadas a 1 pulgadas) o 1,52 mm a 12,7 mm (0,06 pulgadas a 0,5 pulgadas).

35 40 45 50 55 60 El segundo extremo del pasador 130 puede comprender una región de tracción 124 que se configura para acoplarse mediante un aparato de instalación del collar de sujeción (por ejemplo, un aparato de instalación del collar de sujeción 240, como se ilustra en las Figuras 2A-2B y se analiza a continuación). La región de tracción 124 puede comprender una longitud axial, l , dimensionada para acoplarse mediante una herramienta de instalación. Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, la longitud axial, l , puede ser al menos 0,5 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, tal como, por ejemplo, al menos 1 vez el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, al menos 2 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, o al menos 3 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122. En diversas modalidades no limitantes, la longitud axial, l , puede ser no más de 4 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, tal como, por ejemplo, no más de 3 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, no más de 2 el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, o no más de 1 vez el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122. En ciertas modalidades no limitantes, la longitud axial, l , puede estar en un intervalo de 0,5 a 4 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122, tal como por ejemplo, 0,5 veces a 2 veces el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122.

45 50 55 60 En ciertas modalidades no limitantes, la región de tracción 124 puede no comprender una conicidad. En diversas otras modalidades no limitantes, que no están en línea con la invención reivindicada, la región de tracción 124 puede comprender una conicidad o una conicidad inversa. Por ejemplo, a medida que uno se mueve a lo largo de la región de tracción 124 lejos del vástago 122 a lo largo de un eje longitudinal del pasador 120, el diámetro de la región de tracción 124 puede disminuir. En ciertas otras modalidades no limitantes, la región de tracción 124 puede comprender una conicidad inversa en la que, a medida que uno se mueve a lo largo de la región de tracción 124 lejos del vástago 122 a lo largo del eje longitudinal del pasador 120, el diámetro de la región de tracción 124 puede aumentar.

55 60 En ciertas modalidades no limitantes, de acuerdo con la invención reivindicada, la región de tracción 124 es generalmente cilíndrica y lisa. Por ejemplo, la región de tracción 124 puede estar libre de un hombro anular, ranuras, roscas u otros elementos antes del contacto forzado con un aparato de instalación del collar de sujeción. En diversas modalidades no limitantes, el hombro anular, ranura, rosca u otro elemento puede formarse en la región de tracción 124 en respuesta al contacto forzado con un aparato de instalación del collar de sujeción. La formación del hombro anular, ranura, rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124 puede responder a la instalación del sujetador multipieza 100 en una estructura y, por lo tanto, proporciona una indicación visual de que el sujetador multipieza 100 se ha instalado en la estructura.

65 El vástago 122 puede definir el eje longitudinal del pasador 120 y/o el sujetador multipieza 100. El vástago 122 puede configurarse para acoplarse al collar de sujeción 102 en la instalación para asegurar el vástago 122 al collar de sujeción 102. En diversas modalidades no limitantes, tras el acoplamiento del pasador 120 y el collar 102 cuando se instalan los componentes, el eje longitudinal del pasador 120 y el eje longitudinal del collar de sujeción 102 se pueden alinear sustancialmente y formar el eje longitudinal del sujetador multipieza 100.

En diversas modalidades no limitantes, el vástago 122 del pasador 120 puede comprender al menos una de una región generalmente lisa, una región roscada, un hombro anular, una ranura, y otro elemento que se adapta para acoplar la superficie 112 del collar de sujeción 102 en la instalación. La región roscada, el hombro anular, la ranura y/u otro elemento pueden ser externos con relación al vástago 122. En diversas modalidades no limitantes, todo o una porción

5 del vástago 122 incluye ranuras. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 1A-1B, el vástago 122 del pasador 120 incluye ranuras 126. En otras modalidades no limitantes, todo o una porción del vástago 122 carece de ranuras. En diversas modalidades no limitantes, una porción del vástago 122 incluye un hombro anular. En otras modalidades no limitantes, el vástago 122 carece de un hombro anular. En diversas modalidades no limitantes, una porción del vástago 122 incluye una porción roscada. En otras modalidades no limitantes, el vástago 122 carece de una porción roscada.

10 La cavidad del collar 110 del collar de sujeción 102 puede configurarse para recibir al menos parcialmente el vástago 122 del pasador 120 en el mismo. Por ejemplo, la cavidad del collar 110 puede comprender una forma adecuada para recibir el vástago 122 del pasador 120, tal como, por ejemplo, una forma generalmente cilíndrica. Durante y/o después de la introducción del vástago 122 en la cavidad del collar 110, el collar de sujeción 102 puede deformarse al menos parcialmente (por ejemplo, estampado) sobre el vástago 122 en respuesta al contacto forzado entre el collar de sujeción 110 y un aparato de instalación del collar de sujeción, como se describe a continuación. La deformación puede asegurar el collar de sujeción 102 al vástago 122.

15 20 En diversas modalidades no limitantes, el pasador 120 puede no comprender una ranura de rotura u otro elemento que se configura para fracturarse tras la instalación del sujetador multipieza 100, y la región de tracción 124 puede permanecer intacta después de la instalación. En diversas otras modalidades no limitantes, el pasador 120 puede comprender una ranura de rotura (no se muestra) u otro elemento que se configura para fracturarse tras la instalación del sujetador multipieza 100. En ciertas otras modalidades no limitantes, el pasador 120 puede no comprender una ranura de rotura y aún puede configurarse para fracturarse tras la instalación del sujetador multipieza 100. Por lo tanto, de acuerdo con diversas modalidades no limitantes, el sujetador multipieza 100 de acuerdo con la presente descripción, puede instalarse en una estructura sin fracturar una ranura de rotura u otro elemento, o puede proporcionarse una ranura de rotura u otro elemento y puede fracturarse tras la instalación del sujetador multipieza en la estructura.

25 30 35 El sistema de sujeción multipieza de acuerdo con la presente descripción puede comprender al menos uno de un metal, una aleación de metal, un material compuesto y otro material adecuado. Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, el sujetador multipieza 100 puede comprender al menos uno de aluminio, una aleación de aluminio, titanio, una aleación de titanio, níquel, una aleación de níquel, hierro, una aleación de hierro y un material compuesto de fibra de carbono. En diversas modalidades no limitantes, el sujetador multipieza 100 comprende acero, tal como, por ejemplo, acero inoxidable.

40 45 Las Figuras 2A-B ilustran una modalidad no limitante del aparato de instalación del collar de sujeción 240 de acuerdo con la presente descripción. El aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede acoplarse al menos a una porción de un sistema de sujeción (por ejemplo, la región de tracción 124 del pasador 120 del sistema de sujeción que se ilustra en las Figuras 1A-B) y/o deformar una porción del sistema de sujeción (por ejemplo, deformar el collar de sujeción 102 y/o romper el pasador 120 del sistema de sujeción multipiezas 100 que se ilustra en las Figuras 1A-B). El aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede configurarse con diversos componentes para acoplar un pasador del sujetador multipieza, deformar el collar de sujeción sobre el pasador y/o romper el pasador. Por ejemplo, el aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede comprender un yunque 242, una carcasa 244 y una pinza 246.

50 La carcasa 244 puede configurarse para recibir y/o retener diversos componentes. Por ejemplo, la carcasa 244 puede comprender una cavidad de la carcasa 268 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal de la carcasa 244 desde un primer extremo de la carcasa 248 hasta el segundo extremo de la carcasa 250. En diversas modalidades no limitantes, la carcasa 244 puede ser sustancialmente cilíndrica. La cavidad de la carcasa 268 puede configurarse para recibir al menos parcialmente la pinza 246.

55 60 65 El yunque 242 puede configurarse para acoplar y/o deformar un collar de sujeción de un sistema de sujeción multipieza (por ejemplo, el collar de sujeción 102 en las Figuras 1A-1B). Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, el yunque 242 puede acoplarse operativamente a la carcasa 244 y posicionarse adyacente al primer extremo de la carcasa 248. En diversas modalidades no limitantes, el yunque 242 está en contacto directo con el primer extremo de la carcasa 248. El yunque 242 puede comprender una cavidad del yunque 270 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del yunque 242. La cavidad del yunque 270 puede configurarse para recibir al menos una porción del sujetador multipieza 100, tal como, por ejemplo, al menos una porción del collar de sujeción 102 y/o el pasador 120. Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, el yunque 242 puede tener una forma toroidal.

La pinza 246 puede dimensionarse y configurarse de manera que la pinza 246 pueda acoplarse y/o mover al menos una porción de un sistema de sujeción (por ejemplo, la región de tracción 124 del pasador 120 del sujetador multipieza 100). La pinza 246 puede posicionarse dentro de la cavidad de la carcasa 268 de la carcasa 244 y configurarse para moverse con relación a la carcasa 244 y/o el yunque 242 para extraer un sujetador multipieza 100 que se acopla con la pinza 246 en contacto con el yunque 242, como se describe a continuación con referencia a las Figuras 5A-5D.

En diversas modalidades no limitantes, la pinza 246 puede comprender un primer extremo de la pinza 252 adyacente al yunque 242, un segundo extremo de la pinza 254, una cavidad de la pinza 266 que se extiende desde el primer extremo de la pinza 252, y una porción alargada 258. La porción alargada 258 puede comprender al menos dos dedos que se forman por al menos dos canales axiales que se forman en la porción alargada 258. Por ejemplo, la porción alargada 258 puede comprender tres dedos 262a-c que se forman por tres canales axiales 264a-c como se ilustra en la Figura 2A. En ciertas modalidades no limitantes, los canales axiales 264a-c pueden ser sustancialmente paralelos a un eje longitudinal de la pinza 246. En diversas modalidades no limitantes, los dedos 262a-c pueden separarse radialmente alrededor del eje longitudinal de la pinza 246, y en diversas modalidades no limitantes, los dedos 262a-c pueden separarse radialmente de manera sustancialmente igual alrededor del eje longitudinal de la pinza 246. La separación radial igual de los dedos 262a-c alrededor del eje longitudinal de la pinza 246 puede facilitar el centrado de un collar de sujeción dentro de la cavidad de la pinza 266 cuando el aparato de instalación del collar de sujeción 240 está en uso.

El primer extremo de la pinza 252 puede comprender abrazaderas para acoplar al menos una porción de un sujetador (por ejemplo, la región de tracción 124). Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, cada dedo 262a-c puede comprender una abrazadera respectiva 256a-c que se extiende hacia dentro con relación al eje longitudinal de la pinza 246 y la cavidad de la pinza 266. En diversas modalidades no limitantes, las abrazaderas 256a-c pueden comprender un hombro anular (no mostrado), una ranura, una rosca y/u otro elemento (no mostrado). Por ejemplo, con referencia a la Figura 3, se proporciona una pinza 346 que comprende abrazaderas 356a-b con ranuras 378. Como se muestra en la modalidad no limitante que se ilustra en la Figura 4, se proporciona una pinza 446 que comprende las abrazaderas 456a-b que incluyen las roscas 478. En diversas modalidades no limitantes, las abrazaderas 256a-c, 356a-b y 456a-b pueden comprender una aspiración con mandril de 30 grados/60 grados.

Con referencia de nuevo a las Figuras 2A-B, las abrazaderas 256a-c, de acuerdo con la invención reivindicada, se configuran para entrar en contacto forzado con al menos una porción de una región de tracción 124 del pasador 120 de un sujetador multipieza 100 y para formar, por ejemplo, un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124. En diversas modalidades no limitantes, las abrazaderas 256a-c pueden formar un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento sobre la región de tracción 124 del pasador 120. El proceso de formar un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124 puede aumentar la resistencia a la tracción y/o resistencia al cizallamiento del pasador 120, lo que puede aumentar la fiabilidad del sujetador multipieza 100 después de la instalación. Adicionalmente, la formación del hombro anular, ranura, rosca y/u otro elemento en una región de tracción generalmente cilíndrica y lisa 124 puede aumentar el acoplamiento entre la pinza 246 y el pasador 120 en comparación con el acoplamiento entre una pinza y una región de tracción del pasador que incluye un hombro anular, ranura, rosca y/u otro elemento preformados.

En diversas modalidades no limitantes, el aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede formar un único hombro anular, ranura, rosca u otro elemento en la región de tracción 124 del pasador 120. En ciertas modalidades no limitantes, el aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede formar al menos dos hombros anulares, ranuras, roscas y/u otros elementos en la región de tracción 124 del pasador 120.

La pinza 246 puede ser una única pieza continua o puede comprender múltiples piezas. Por ejemplo, los dedos 262a-c pueden unirse mediante unión u otras técnicas o pueden formarse a partir de una pieza única de material. En ciertas modalidades no limitantes, los dedos 262a-c pueden moverse independientemente entre sí y no se unen entre sí.

La pinza 246 puede moverse independientemente con relación a la carcasa 244 y/o el yunque 242. Por ejemplo, después del acoplamiento con la región de tracción 124 del sujetador multipieza 100, la pinza 246, que incluye las abrazaderas 256a-c, puede configurarse para retraerse dentro de la carcasa 244 y mover la región de tracción 124 distal del collar de sujeción 102 del sujetador multipieza 100. El movimiento de la pinza 246 puede responder a una fuerza lineal que actúa sobre la pinza.

Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes de la herramienta de instalación 240, el segundo extremo de la pinza 254 puede configurarse para acoplarse a una herramienta que puede generar una fuerza lineal, tal como, por ejemplo, un pistón de una herramienta de instalación motorizada. La herramienta de instalación motorizada puede ser una herramienta alimentada por batería, tal como, por ejemplo, al menos una de una herramienta de instalación alimentada por batería Huck® Range Force™; una herramienta neumática, tal como, por ejemplo, una herramienta neumática Huck® 254; y una herramienta hidráulica, tal como, por ejemplo, una herramienta hidráulica Huck® SF todo disponible en Arconic Fasteners, Waco, Texas. En diversas modalidades no limitantes, como se ilustra en la Figura 2B, la pinza 246 puede acoplarse con un adaptador 260 que puede acoplarse a una herramienta que puede generar una fuerza lineal.

El aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede comprender al menos uno de un metal, una aleación de metal, un material compuesto y otro material adecuado. Por ejemplo, en diversas modalidades no limitantes, el aparato de instalación del collar de sujeción 240 puede comprender al menos uno de aluminio, una aleación de aluminio, titanio, una aleación de titanio, níquel, una aleación de níquel, hierro, una aleación de hierro y un material compuesto de fibra de carbono. En diversas modalidades no limitantes, la pinza 246 puede comprender un primer material con una primera dureza, y el pasador 120 puede comprender un segundo material con una segunda dureza. En ciertas

5 modalidades no limitantes, la primera dureza puede ser mayor que la segunda dureza de manera que la pinza 246 puede deformar la región de tracción 124 del primer extremo del pasador 128 del pasador 120. Por lo tanto, las abrazaderas 256a-c pueden aplicar una fuerza a una superficie de la región de tracción 124 que es mayor que un límite de elasticidad del segundo material para formar un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124.

10 Como se ilustra en las Figuras 5A-5D, el sujetador multipieza 100 puede instalarse en un orificio 572 de una estructura 570. Como se ilustra, el orificio 572 puede extenderse a través de la estructura 570 desde un primer lado 574 hasta un segundo lado 576.

15 La estructura 570 puede comprender, por ejemplo, al menos uno de un metal, una aleación de metal, un material compuesto u otro material adecuado. Por ejemplo, en ciertas modalidades no limitantes, la estructura 570 puede comprender al menos uno de aluminio, una aleación de aluminio, titanio, una aleación de titanio, níquel, una aleación de níquel, hierro, una aleación de hierro y un material compuesto de fibra de carbono. En diversas modalidades no limitantes, la estructura 570 en la que se ensambla el sujetador multipieza 100 comprende aluminio y/o una aleación de aluminio, tal como, por ejemplo, aleación de aluminio 7075. Con referencia a las figuras adjuntas, en diversas modalidades no limitantes, la estructura 570 puede configurarse como al menos uno de un componente o estructura aeroespacial, un componente o estructura automotriz, un componente o estructura de transporte, un componente o estructura de edificación y construcción, u otro componente o estructura.

20 La estructura 570 puede comprender una única capa de material o al menos dos capas de material. Por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 5A-5D, la estructura 570 puede comprender una primera capa 570a y una segunda capa 570b. La primera capa 570a puede ser intermedia entre la segunda capa 570b y el collar de sujeción 102 cuando se instala el collar de sujeción 102. En diversas modalidades no limitantes, la primera capa 570a es adyacente al collar de sujeción 102.

25 El orificio 572 puede tener un diámetro de agujero, \varnothing_b . Adicionalmente, para facilitar la alineación del sujetador multipieza 100 con el orificio 572, el segundo diámetro, \varnothing_2 , del vástago 122 puede dimensionarse y configurarse para que sea menor que el diámetro del orificio, \varnothing_b , lo que permite de esta manera que el segundo extremo del pasador 130 se disponga fácilmente dentro y a través del orificio 572. En diversas modalidades no limitantes, el diámetro del orificio, \varnothing_b , puede ser menor que un diámetro de la porción de cabeza 132 para impedir que la porción de cabeza 132 del pasador 120 se mueva hacia el orificio 572.

30 Como se ilustra en la Figura 5A, el segundo extremo del pasador 130 del pasador 120 se posicionó en alineación con el orificio 572 en el segundo lado 576 de la estructura 570 antes de insertarse a través del orificio 572. El collar de sujeción 102 se ha posicionado sobre el segundo extremo del pasador 130, y el segundo extremo del pasador 130 se ha insertado dentro y a través de la cavidad del collar 110 del collar de sujeción 102. El primer extremo del collar 104 del collar de sujeción 102 se ha posicionado para entrar en contacto con la primera capa 570a de la estructura 570. Por ejemplo, el collar de sujeción 102 puede estar en contacto forzado con la estructura 570, lo que puede limitar el movimiento axial adicional del collar de sujeción 102 con relación al pasador 120 a lo largo del eje longitudinal del sujetador multipieza 100. En diversas modalidades no limitantes en las que el pasador 120 y el collar de sujeción 102 comprenden roscas, insertar el segundo extremo del pasador 130 en la cavidad del collar 110 del collar de sujeción 102 puede requerir la rotación de al menos uno del collar de sujeción 102 y el pasador 120.

35 40 45 Con referencia a la Figura 5B, la pinza 246 del aparato de instalación del collar de sujeción 240 ha acoplado el vástago 122 del pasador 120 del sujetador multipieza 100. Por ejemplo, la pinza 246 se posicionó sobre la región de tracción 124 del sujetador multipieza 100 y se retrajo dentro de la carcasa 244 del aparato de instalación del collar de sujeción 240, lo que ha provocado que la pinza 246 entre en contacto forzado con el yunque 242 del aparato de instalación del collar de sujeción 240. En respuesta al contacto entre el yunque 242 y la pinza 246, las abrazaderas 256a-c se han cerrado alrededor de la región de tracción 124 y han contactado forzosamente con la región de tracción 124 del pasador 120. El contacto forzado entre las abrazaderas 256a-c y la región de tracción 124 ha deformado mecánicamente la región de tracción 124 para formar un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124, de esta manera se acopla la pinza 246 con el pasador 120.

50 55 60 65 Tras el acoplamiento, la pinza 246 puede aplicar una fuerza axial a la región de tracción 124 del pasador 120, que puede disminuir un espacio, si está presente, entre la primera capa 570a y la segunda capa 570b de la estructura 570 y crear un contacto forzado entre el collar de sujeción 102 y la estructura 570. Por ejemplo, con referencia a la Figura 5C, la pinza 246 se ha retraído aún más dentro del aparato de instalación del collar de sujeción 240 y ha movido el pasador 120 debido al acoplamiento entre la región de tracción 124 y la pinza 246. A medida que la pinza 246 se retrae dentro de la carcasa 244 del aparato de instalación del collar de sujeción 240, el yunque 242 puede entrar en contacto con el collar de sujeción 102. Después de lograr una fuerza predeterminada, el collar de sujeción 102 puede deformarse al menos parcialmente en respuesta al contacto forzado entre el yunque 242 y el collar de sujeción 102. Por ejemplo, el collar de sujeción 102 puede estamparse sobre una región generalmente lisa, una región roscada, un hombro anular, una ranura y/u otro elemento en una sección del vástago 122 intermedio entre la primera capa 570a y el segundo extremo del pasador 130. Deformar al menos parcialmente el collar de sujeción 102 sobre el vástago 122 del pasador 120 puede asegurar de esta manera el collar de sujeción 102 al vástago 122 y asegurar el sujetador

multipieza 100 a al menos una porción de la estructura 570. De esa manera, por ejemplo, la primera capa 570a y la segunda capa 570b de la estructura 570 se aseguran juntas (por ejemplo, se impide el movimiento axial a lo largo del eje longitudinal del sujetador multipieza 100).

5 Como se ilustra en la modalidad no limitante ilustrada en la Figura 5D, después de la instalación del sujetador multipieza 100 en la estructura 570, el collar de sujeción 102 y la porción de cabeza 132 del pasador 120 aplican una fuerza de apriete a las capas 570a-b de la estructura 570, de esta manera se asegura el sujetador multipieza 100 a la estructura 570 y se asegura las capas 570a-b juntas. Adicionalmente, se ha formado un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento en la región de tracción 124 del pasador 120 por la pinza 246 del aparato de instalación del collar de sujeción 240, por lo tanto, se proporciona una indicación visual de que se ha instalado el sujetador multipieza 100. En diversas modalidades no limitantes, como se ilustra en la Figura 5D, el pasador 120 puede no fracturarse después de la instalación en la estructura 570.

10 La presente descripción incluye métodos para instalar un sujetador y sujetar una estructura, como se describe e ilustra en la presente descripción. En diversas modalidades no limitantes, con referencia a la Figura 6, los sistemas de sujeción multipieza de acuerdo con la presente descripción pueden usarse en un método para sujetar una estructura. Un segundo extremo de un sujetador multipieza de acuerdo con la presente descripción puede insertarse en un orificio en una estructura, 602. Al menos una porción del segundo extremo del pasador puede pasarse a través de una cavidad del collar de un collar de sujeción del sujetador multipieza de acuerdo con la presente descripción, 604. La región de tracción del pasador puede ponerse en contacto forzado con las abrazaderas de una pinza de un aparato de instalación del collar de sujeción de acuerdo con la presente descripción, 606. Un hombro anular, una ranura, una rosca y/u otro elemento pueden formarse en la región de tracción del pasador del sistema de sujeción multipieza de acuerdo con la presente descripción por las abrazaderas de la pinza del aparato de instalación del collar de sujeción de acuerdo con la presente descripción, 608. Por ejemplo, las abrazaderas de la pinza del aparato de instalación del collar de sujeción de acuerdo con la presente descripción pueden aplicar una fuerza a una superficie de la región de tracción que es mayor que un límite de elasticidad de la región de tracción.

15 El collar de sujeción puede ponerse en contacto forzado con un yunque del aparato de instalación del collar de sujeción, 610. La región de tracción puede moverse distal desde el collar de sujeción mediante el uso de la pinza del aparato de instalación del collar de sujeción de acuerdo con la presente descripción, 612. De esta manera, el aparato de instalación del collar de sujeción deforma el collar de sujeción sobre el vástago del pasador y asegura al menos una porción del sujetador multipieza de acuerdo con la presente descripción en la estructura, 614.

20 30 35 Un experto en la técnica reconocerá que los sujetadores, estructuras, operaciones/acciones y objetos que en la presente descripción se describen, y la discusión que los acompaña, se usan como ejemplos en aras de la claridad conceptual y que se contemplan diversas modificaciones de configuración dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. En consecuencia, debe entenderse que la invención descrita en la presente descripción es al menos tan amplia como se reivindica en las reivindicaciones anexas, y no se define más estrictamente por aspectos ilustrativos particulares que se proporcionan en la presente descripción.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sujetador multipieza (100) que comprende:
 - 5 un collar de sujeción (102) que comprende:
 - 10 un primer extremo del collar (104); y
un segundo extremo del collar (106),
en donde una cavidad del collar (110) se extiende desde el primer extremo del collar hasta el segundo extremo del collar; y
 - 15 un pasador (120) que se configura para recibirse al menos parcialmente por la cavidad del collar, el pasador que comprende
un primer extremo del pasador (128) que comprende una porción de cabeza (132);
un segundo extremo del pasador (130) que comprende una región de tracción (124), en donde la región de tracción es generalmente cilíndrica y lisa y se configura para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en el mismo en respuesta al contacto forzado de un aparato de instalación del collar de sujeción (240); y
 - 20 un vástago (122) que se extiende intermedio entre el primer extremo del pasador y el segundo extremo del pasador, en donde el collar de sujeción se configura para deformarse sobre el vástago.
 2. El sujetador multipieza (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la región de tracción (124) comprende una longitud axial (l) no mayor que 4 veces un diámetro (ϕ_2) del vástago (122), y/o en donde un diámetro (ϕ_2) del vástago está en un intervalo de 1,52 mm a 102 mm (0,06 pulgadas a 4 pulgadas), preferentemente de 1,52 mm a 25,4 mm (0,06 pulgadas a 1 pulgada), con mayor preferencia de 1,52 mm a 12,7 mm (0,06 pulgadas a 0,5 pulgadas).
 3. El sujetador multipieza (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el vástago (122) comprende al menos uno de un hombro anular, una ranura, una región roscada y otro elemento, y/o en donde la región de tracción (124) está libre de un hombro anular, ranuras, roscas y otros elementos antes del contacto forzado desde un aparato de instalación del collar de sujeción (240).
 4. El sujetador multipieza (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el collar de sujeción (102) es generalmente cilíndrico, y/o en donde el collar de sujeción comprende una pestaña (114).
 5. El sujetador multipieza (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el sujetador multipieza se adapta para instalarse en un orificio (572) en una estructura (570), el orificio que tiene un diámetro (ϕ_b) menor que un diámetro de la porción de cabeza (132), preferentemente en donde la estructura se configura como al menos una de una parte o componente aeroespacial, una parte o componente automotriz, una parte o componente de transporte, y una parte o componente de edificación y construcción
 6. El sujetador multipieza (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el sujetador multipieza comprende al menos uno de un metal, una aleación de metal y un compuesto.
 - 45 7. Un perno de bloqueo que comprende el sujetador multipieza (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
 8. Un aparato de instalación del collar de sujeción (240) que comprende:
 - 50 una carcasa (244) que comprende
un primer extremo de la carcasa (248); y
un segundo extremo de la carcasa (250),
en donde una cavidad de la carcasa (268) se extiende desde el primer extremo de la carcasa hasta el segundo extremo de la carcasa;
un yunque (242) que se posiciona dentro de la cavidad de la carcasa; y
una pinza (246) que se posiciona dentro de la cavidad de la carcasa, la pinza que comprende un primer extremo de la pinza (252) adyacente al yunque, caracterizado porque el primer extremo de la pinza comprende abrazaderas (256a-c, 356a-c, 456a-c) que se configuran para entrar en contacto forzado con al menos una porción de una región de tracción (124) de un sujetador multipieza (100) y para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en la región de tracción.
 - 55 9. El aparato de instalación del collar de sujeción (240) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde las abrazaderas (256a-c, 356a-c, 456a-c) de la pinza (246) comprenden al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento.

10. El aparato de instalación del collar de sujeción (240) de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde la pinza (246) es una única pieza continua o múltiples piezas, y/o
- en donde la pinza comprende:
un segundo extremo de la pinza (254); y
una porción alargada (258) que se extiende desde el primer extremo de la pinza (252) hasta el segundo extremo de la pinza, la porción alargada que comprende al menos dos dedos (262a-c) que se forman por al menos dos canales axiales (264a-c) en la porción alargada.
- 10 11. El aparato de instalación del collar de sujeción (240) de una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde el sujetador multipieza (100) comprende:
- un collar de sujeción (102) que comprende
- 15 un primer extremo del collar (104); y
un segundo extremo del collar (106),
en donde una cavidad del collar (110) se extiende desde el primer extremo del collar hasta el segundo extremo del collar; y
- 20 un pasador (120) que se configura para recibirse al menos parcialmente por la cavidad del collar, el pasador que comprende
- 25 un primer extremo del pasador (128) que comprende una porción de cabeza (132);
un segundo extremo del pasador (130) que comprende la región de tracción (124), en donde la región de tracción es generalmente cilíndrica y lisa y se configura para formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en el mismo en respuesta al contacto forzado del aparato de instalación del collar de sujeción; y
un vástago (122) que se extiende intermedio entre el primer extremo del pasador y el segundo extremo del pasador, en donde el collar de sujeción se configura para deformarse sobre el vástago.
- 30 12. Un método para sujetar, el método que comprende:
- 35 insertar un segundo extremo del pasador (130) de un sujetador multipieza (100) en un orificio (572) en una estructura (570), el sujetador multipieza que comprende
- 35 un collar de sujeción (102) que comprende
- 40 un primer extremo del collar (104); y
un segundo extremo del collar (106),
en donde una cavidad del collar (110) se extiende desde el primer extremo del collar hasta el segundo extremo del collar, y
- 45 un pasador (120) que se configura para recibirse al menos parcialmente por la cavidad del collar, el pasador que comprende
- 50 un primer extremo del pasador (128) que comprende una porción de cabeza (132);
el segundo extremo del pasador que comprende una región de tracción (124), en donde la región de tracción es generalmente cilíndrica y lisa; y
un vástago (122) que se extiende intermedio entre el primer extremo del pasador y el segundo extremo del pasador;
pasar al menos una porción del segundo extremo del pasador a través de la cavidad del collar;
- 55 poner en contacto forzado la región de tracción del pasador con las abrazaderas (256a-c, 356a-c, 456a-c) de una pinza (246) de un aparato de instalación del collar de sujeción (240) y formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en la región de tracción; y
poner en contacto forzado el collar de sujeción con un yunque (242) del aparato de instalación del collar de sujeción y mover la región de tracción distal del collar de sujeción mediante el uso de la pinza del aparato de instalación del collar de sujeción, deformando de esta manera el collar de sujeción sobre el vástago del pasador y asegurando al menos una porción del sujetador multipieza en la estructura.
- 60 13. El método de la reivindicación 12, en donde el aparato de instalación del collar de sujeción (240) comprende:
- 65 una carcasa (244) que comprende
- 65 un primer extremo de la carcasa (248); y
un segundo extremo de la carcasa (250),

en donde una cavidad de la carcasa (268) se extiende desde el primer extremo de la carcasa hasta el segundo extremo de la carcasa,

5 en donde, el yunque (242), y la pinza (246) se posicionan dentro de la cavidad de la carcasa, en donde la pinza comprende un primer extremo de la pinza (252) adyacente al yunque, el primer extremo de la pinza comprende las abrazaderas (256a-c, 356a-c, 456a-c), y la pinza es una única pieza continua.

10 14. El método de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en donde la pinza (246) comprende un primer material con una primera dureza, el pasador (120) comprende un segundo material con una segunda dureza, y la primera dureza es mayor que la segunda dureza.

15 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde el contacto forzado de la región de tracción (124) del pasador (120) con las abrazaderas (256a-c, 356a-c, 456a-c) de la pinza (246) del aparato de instalación del collar de sujeción (240) y formar al menos uno de un hombro anular, una ranura, una rosca y otro elemento en la región de tracción comprende aplicar una fuerza con las abrazaderas a una superficie de la región de tracción que es mayor que un límite de elasticidad de la región de tracción.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

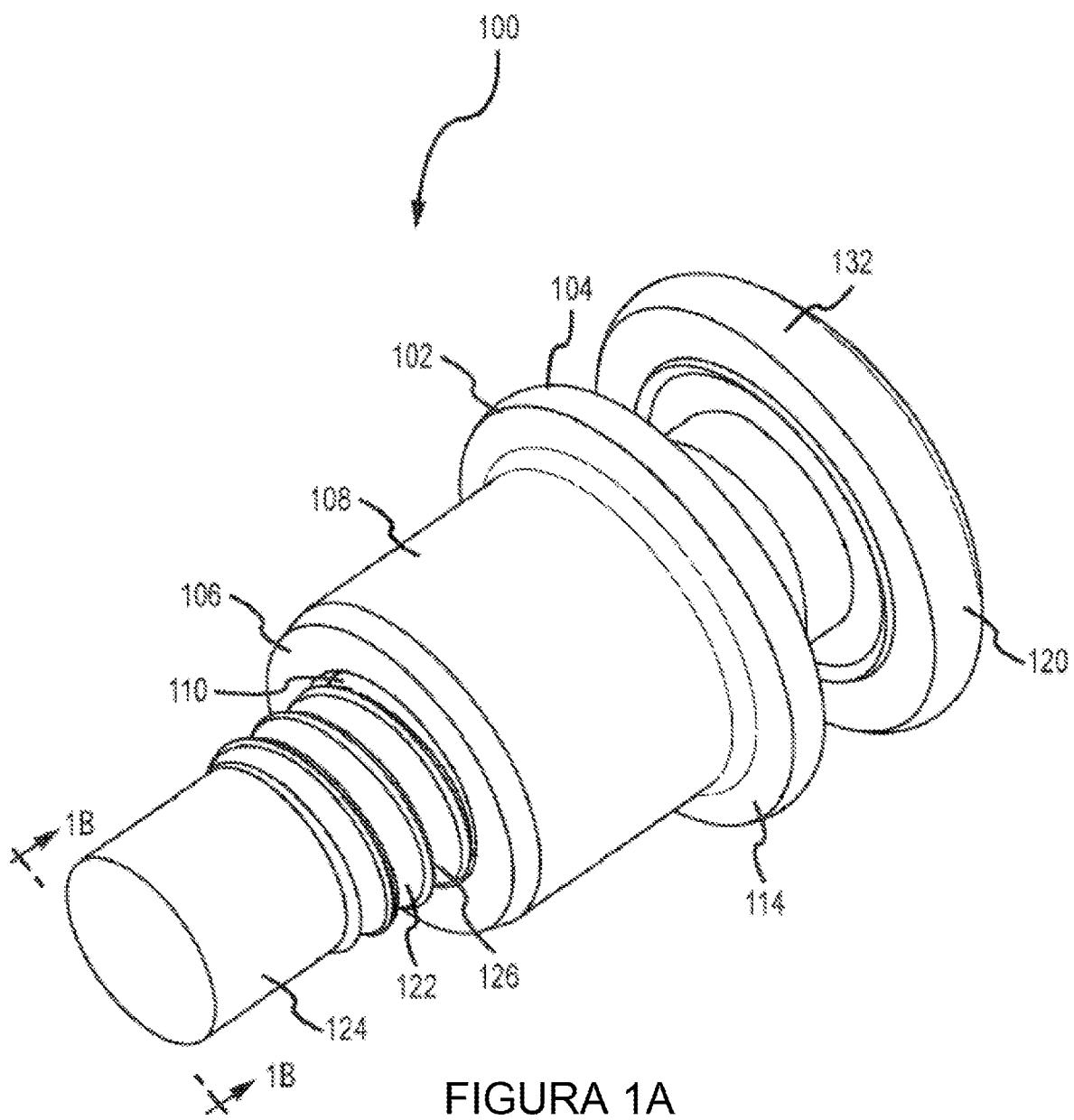


FIGURA 1A

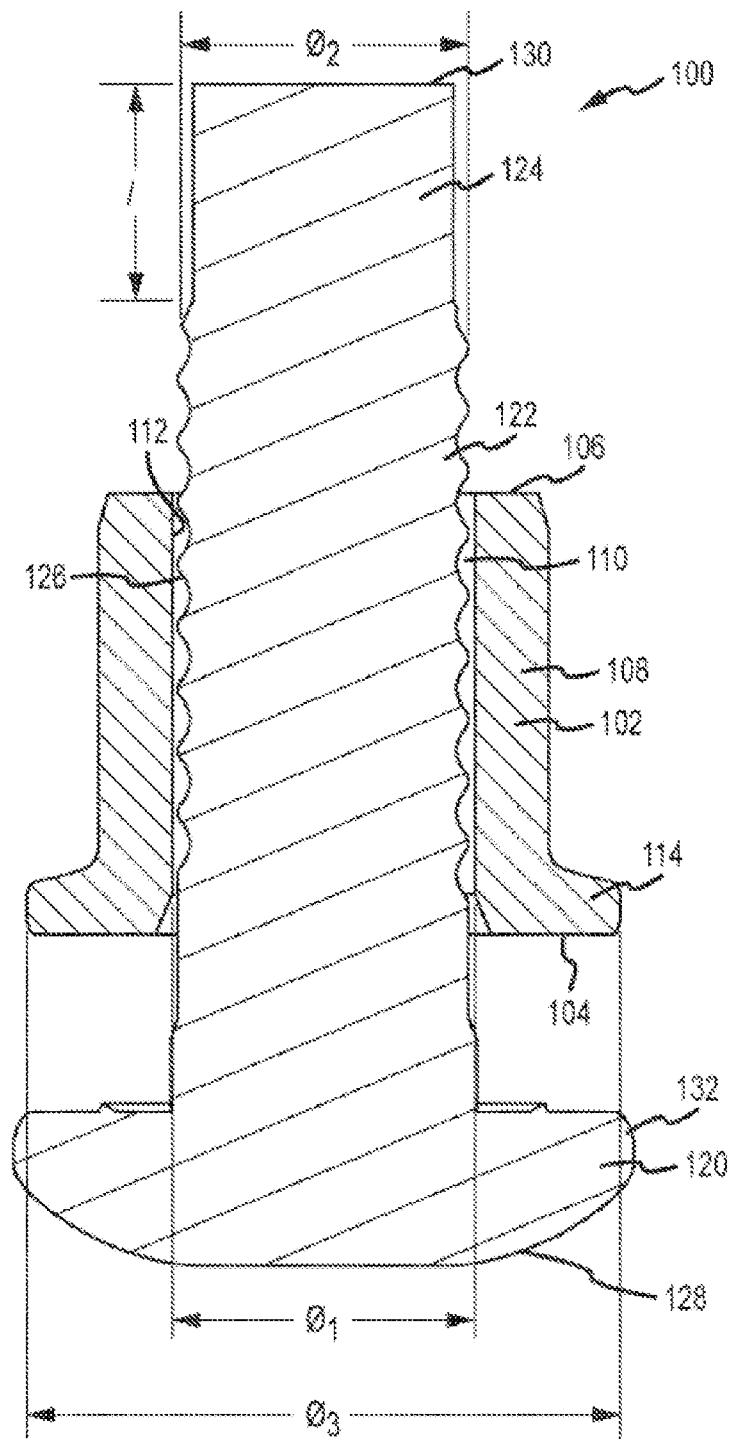


FIGURA 1B

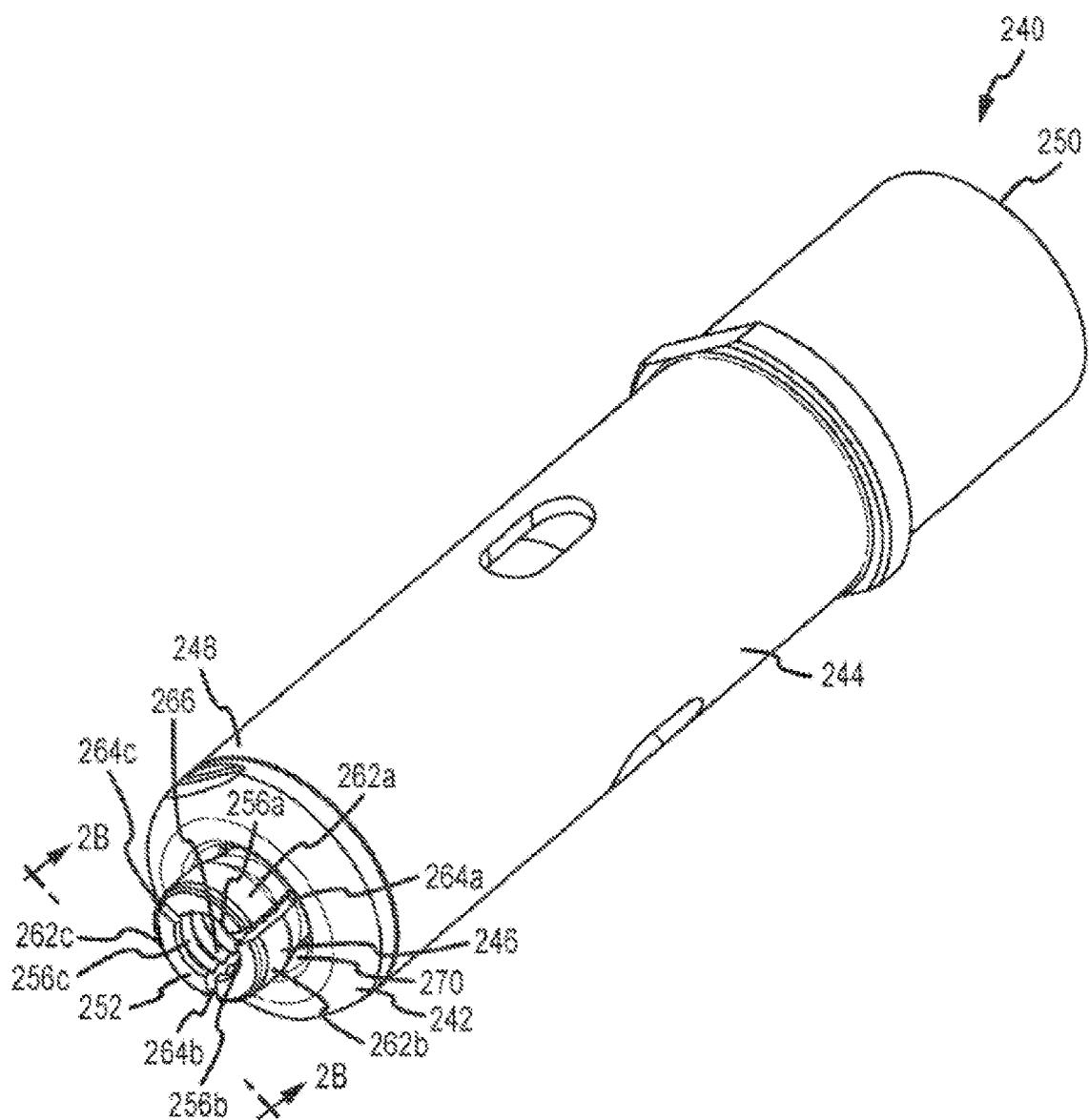


FIGURA 2A

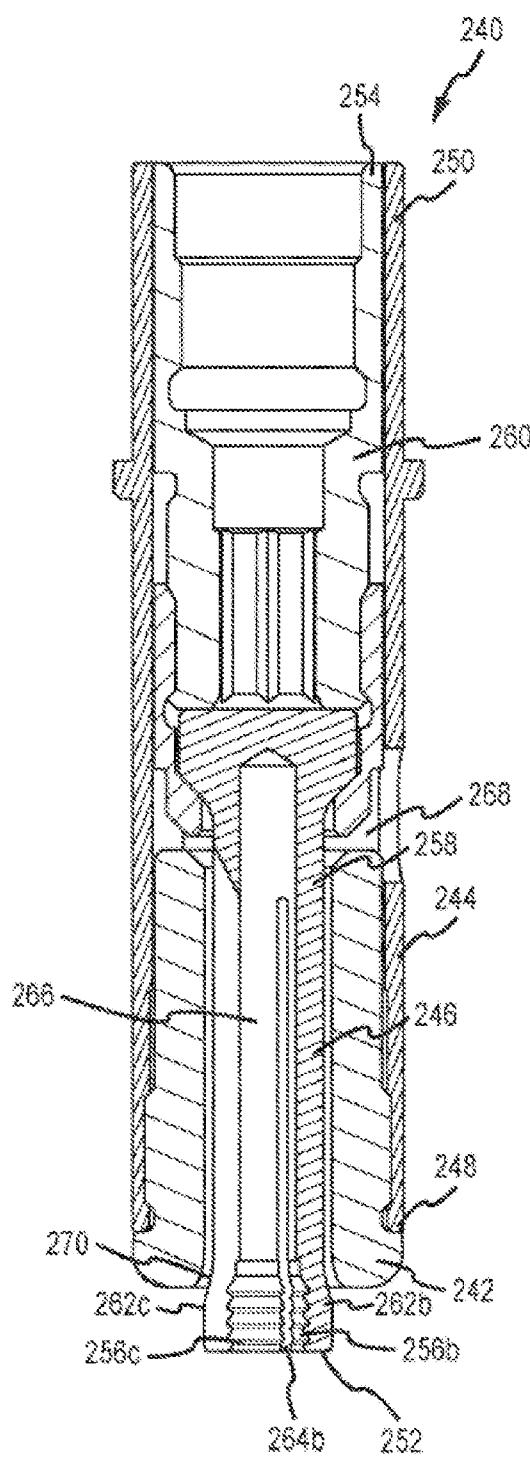


FIGURA 2B

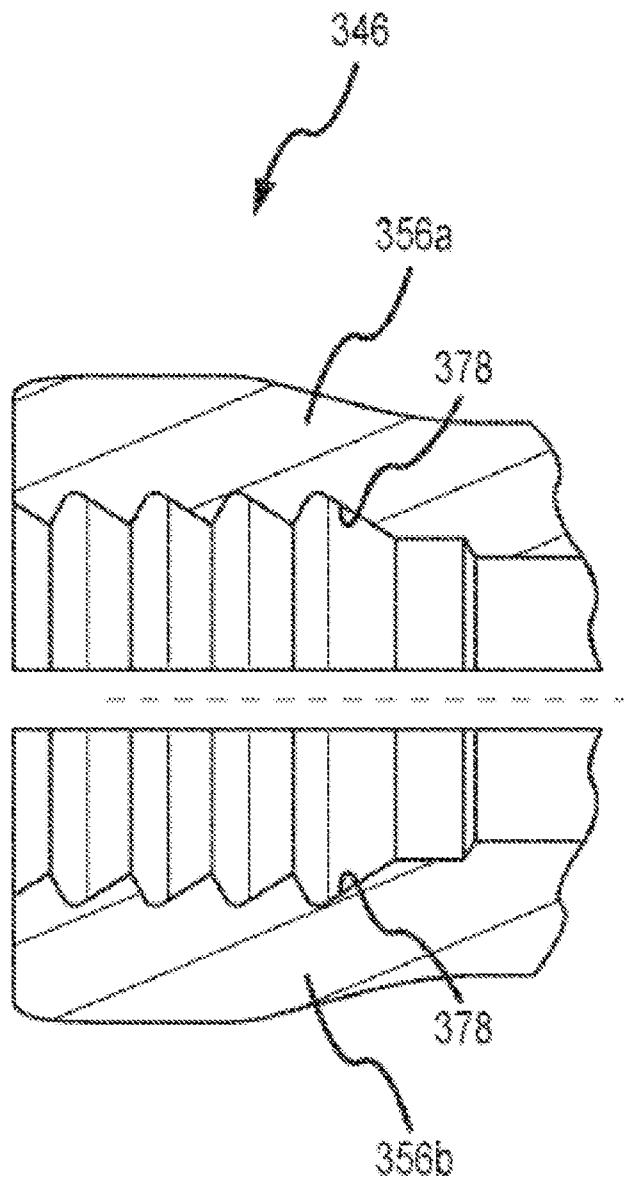


FIGURA 3

ES 2 991 672 T3

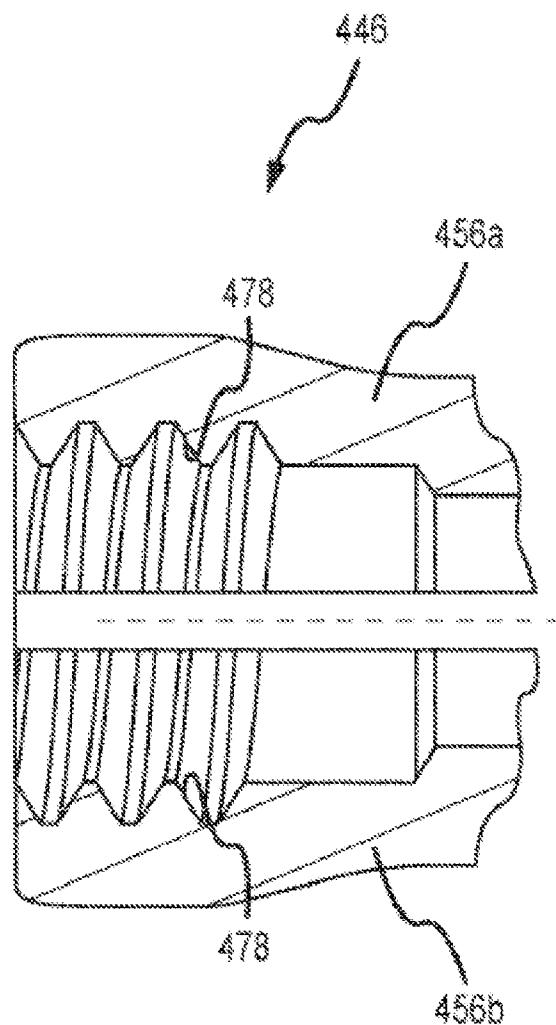


FIGURA 4

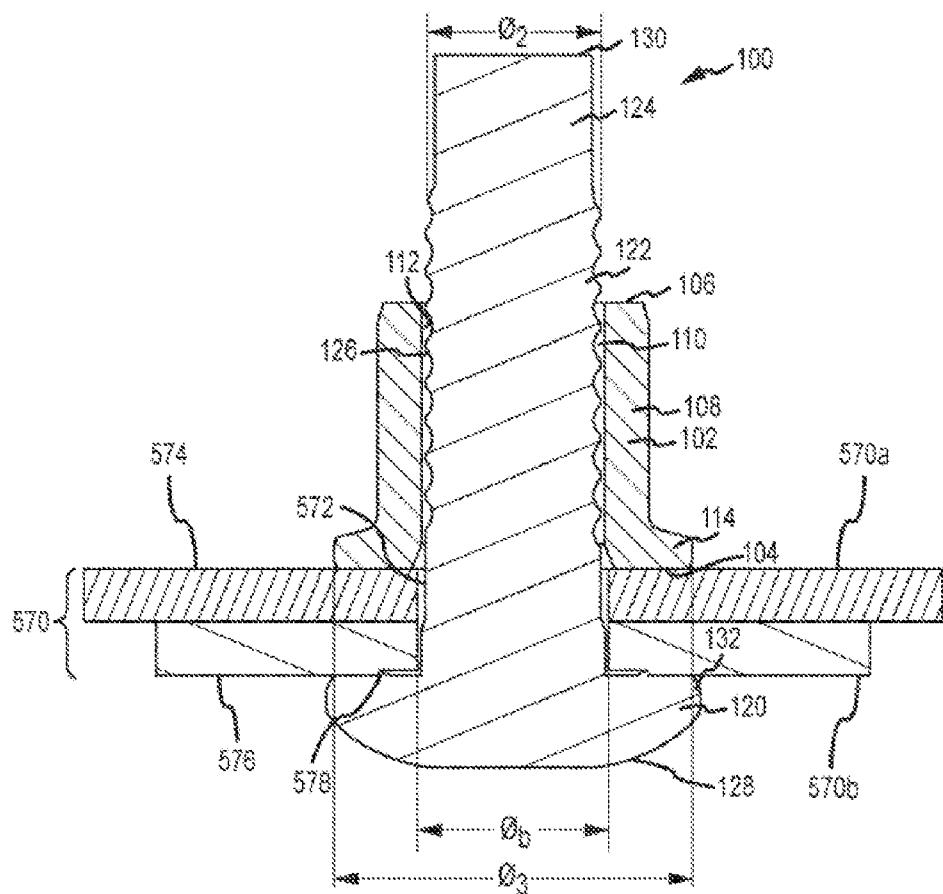


FIGURA 5A

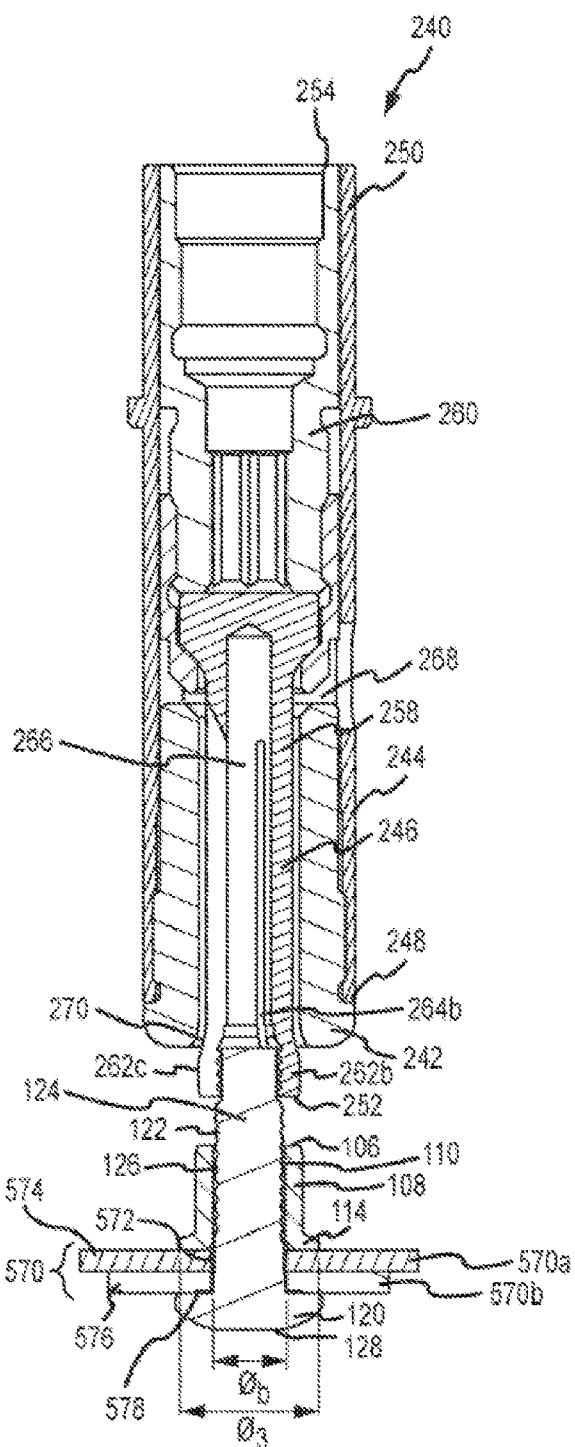


FIGURA 5B

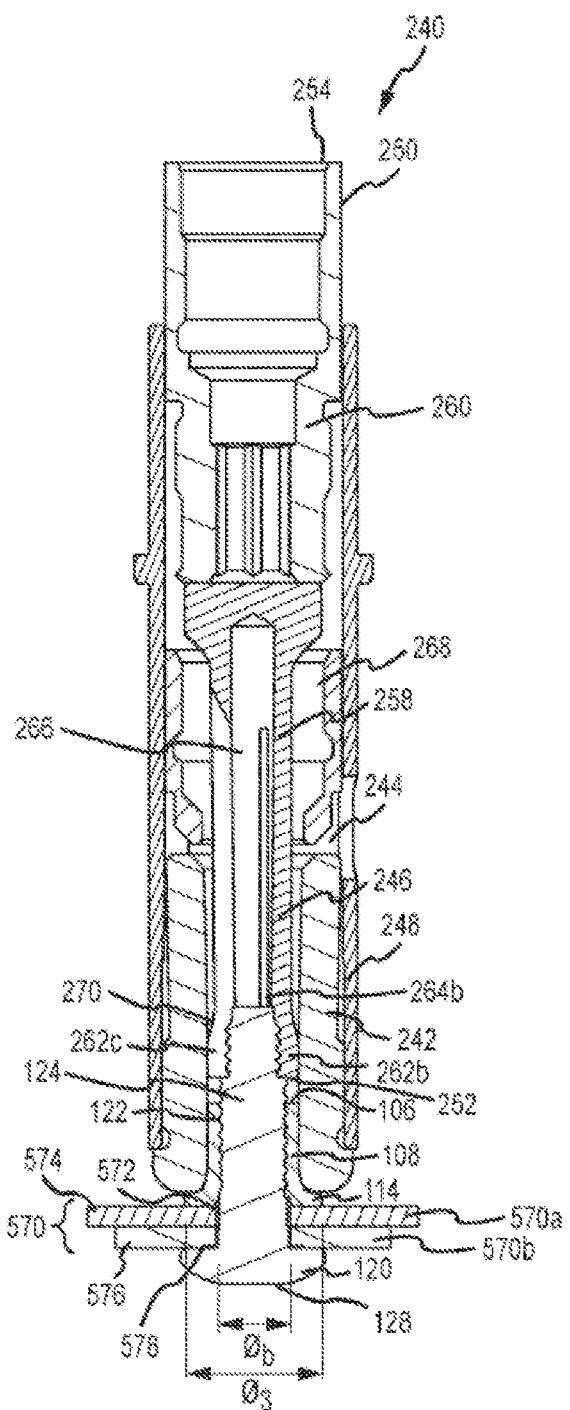


FIGURA 5C

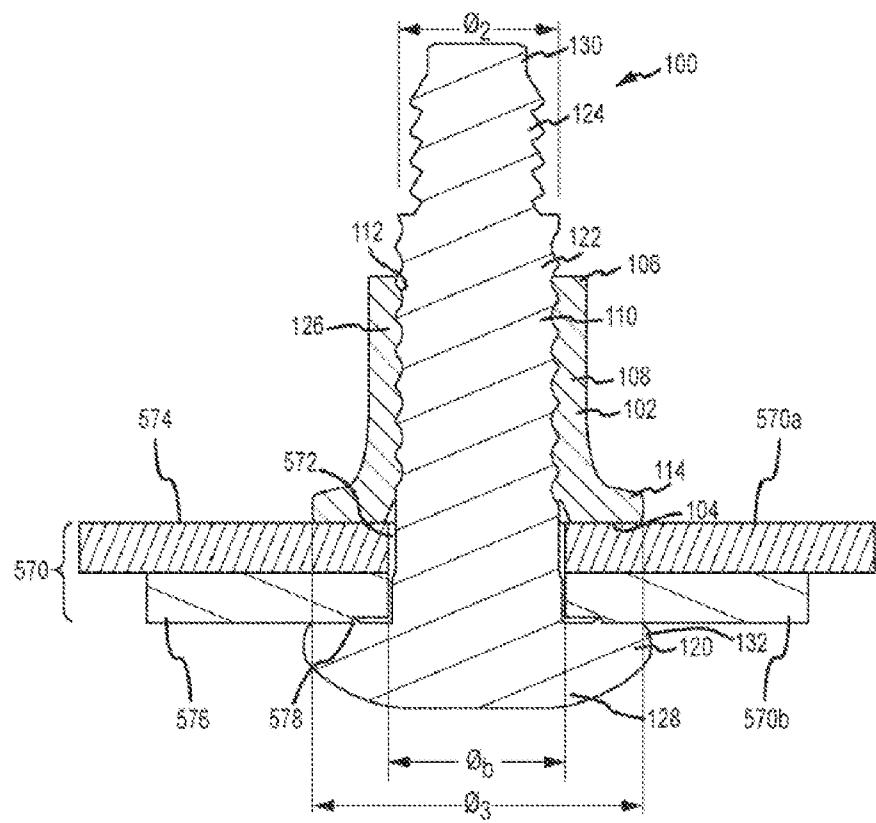


FIGURA 5D

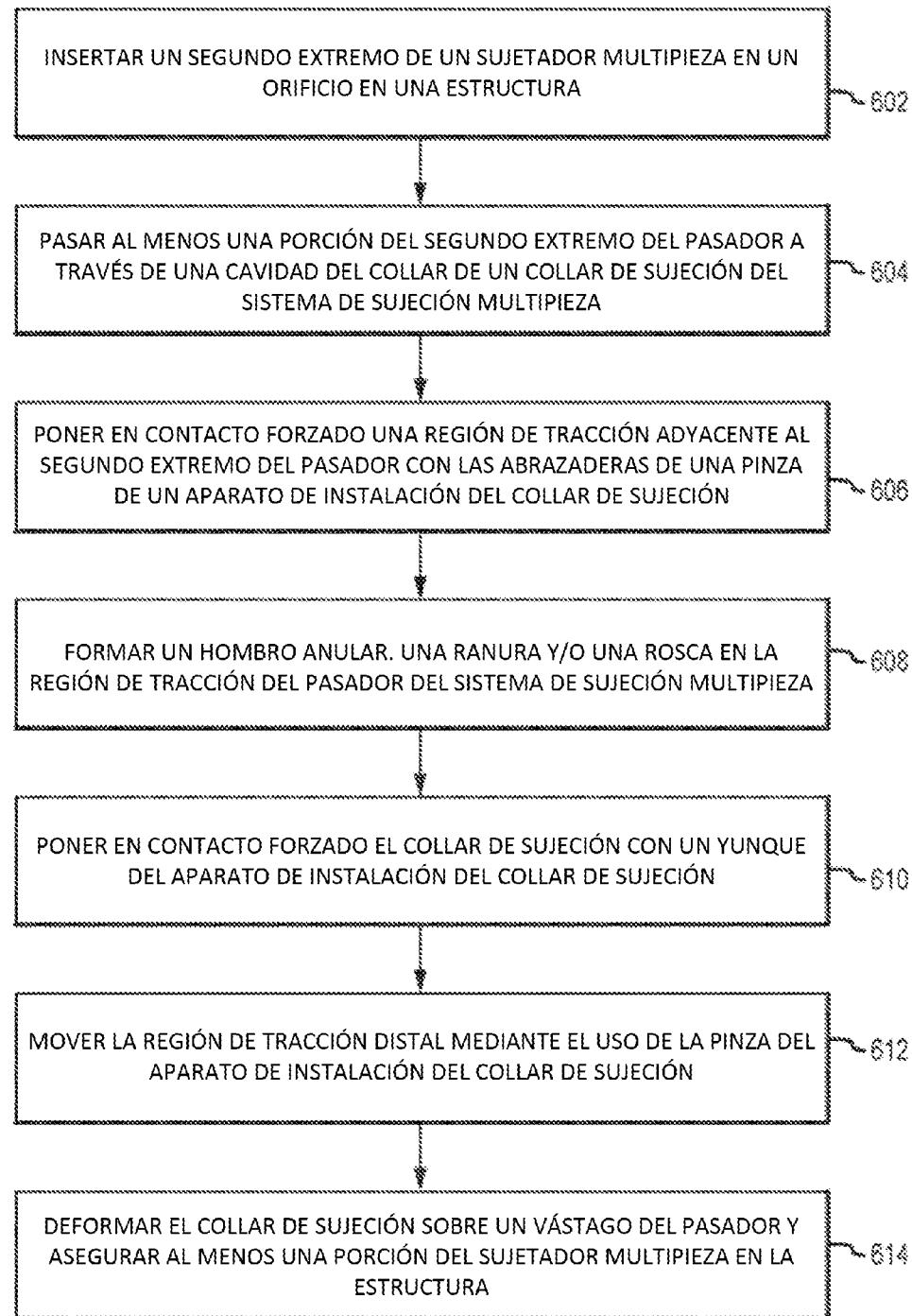


FIGURA 6