

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 807**

51 Int. Cl.:

F16B 5/04 (2006.01)

F16B 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/US2016/014229**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16118694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16708754 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3247913**

54 Título: **Sujetadores ciegos**

30 Prioridad:

22.01.2015 US 201562106499 P

19.02.2015 US 201562118037 P

06.05.2015 US 201562157799 P

20.01.2016 US 201615001979

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

20.04.2020

73 Titular/es:

ARCONIC INC. (100.0%)

201 Isabella Street

Pittsburgh, PA 15212-5858, US

72 Inventor/es:

HUFNAGL, GERHART;

DESALVO, DOUGLAS y

TORRENCE, RANDY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 754 807 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 ciegos

Referencia cruzada a solicitud relacionada

5 La presente solicitud es una solicitud internacional (PCT) que se refiere a y reivindica el beneficio de la solicitud de patente de Estados Unidos copendiente de propiedad mancomunada con núm. de serie 15/001.979, presentada el 20 de enero de 2016, titulada "BLIND FASTENERS", la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con núm. de serie 62/106.499, presentada el 22 de enero de 2015, titulada "BLIND FASTENER" y la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con núm. de serie 62/118.037, presentada el 19 de mayo de 2015, titulada "BLIND FASTENER WITH METALLIC INSERT" y la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con núm. de serie 62/157.799, presentada el 6 de mayo de 2015, titulada "BLIND FASTENER WITH METALLIC INSERT".

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a sujetadores y, más particularmente, a sujetadores ciegos para asegurar piezas de trabajo juntas.

Antecedentes de la técnica anterior

15 El documento US2009/053006 A1 se refiere a un sujetador ciego para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo. El sujetador ciego comprende varios componentes, un perno central, un miembro de cubierta del cuerpo y un miembro de cubierta de la hebilla. El perno central incluye una porción de acoplamiento de herramientas para acoplar el cabezal de un accionador en una herramienta de instalación.

20 El documento WO 2007/100906 A2 se refiere a un sujetador de perno ciego que tiene un perno central. El perno central tiene una porción roscada y una porción no roscada que se acopla a una cubierta y cuerpo deformables.

El documento US 5.252.014 A se refiere a un sujetador ciego diseñado para asegurar piezas de trabajo que tienen agujeros alineados en la misma. El sujetador comprende un vástago alargado que tiene un cabezal en un extremo y una cola dentada en el otro, y una cubierta tubular que tiene un cabezal a través del cual la cola del vástago se extiende y una cola que se acopla por el cabezal del vástago.

25 Los sujetadores ciegos se usan comúnmente para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo juntas cuando es difícil o imposible acceder a un lado ciego de una de las piezas de trabajo. En ciertas aplicaciones, es conveniente que las cubiertas de bulbos usadas junto con tales sujetadores tengan huellas relativamente grandes que se acoplen al lado ciego de la una de las piezas de trabajo.

Divulgación de la invención

30 En una modalidad, un sujetador se adapta para instalarse en agujeros alineados de una pluralidad de piezas de trabajo. La pluralidad de piezas de trabajo incluye un lado ciego. Los agujeros alineados tienen un diámetro interior. El sujetador incluye una cubierta, un perno central, y un inserto. La cubierta incluye una porción tubular, un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, un cabezal alargado en el primer extremo, y un bolsillo formado dentro del cabezal alargado. La porción tubular incluye una superficie exterior que tiene un diámetro exterior que se dimensiona y forma para permitir que la cubierta se instale dentro de los agujeros alineados, una primera porción próxima al primer extremo y que tiene un primer diámetro interior, una segunda porción adyacente a la primera porción y que tiene un segundo diámetro interior que es menor que el primer diámetro interior, una tercera porción próxima al segundo extremo y que tiene roscas interiores, y un escalón intermedio de la primera y segunda porciones. El perno central se dispone dentro de la cubierta e incluye un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una porción de vástago entre el primer extremo y el segundo extremo. La porción de vástago incluye una porción cilíndrica próxima al primer extremo y que tiene un primer diámetro, una porción roscada próxima al segundo extremo y que incluye roscas que tienen un diámetro principal que es menor que el primer diámetro, y una rosca excéntrica intermedia de las porciones cilíndrica y roscada. El primer diámetro de la porción cilíndrica del perno central se dimensiona y forma para permitir que el perno central se instale dentro de la cubierta. Las roscas de la porción roscada son complementarias a las roscas interiores de la cubierta. El perno central se adapta para acoplarse con una herramienta de instalación. El inserto se dispone dentro de la cubierta y rodea una porción del perno central. El inserto se dimensiona y se forma para colindar con y ser retenido entre el escalón de la cubierta y la rosca excéntrica del perno central cuando el sujetador está en una posición de preinstalación. El sujetador se adapta para comprimir el inserto entre el escalón de dicha cubierta y la rosca excéntrica del perno central mediante un movimiento de instalación del perno central con respecto a la cubierta antes de que el movimiento de instalación de dicho perno central genere una carga de compresión en la cubierta. El inserto se adapta para deformarse lejos del perno central para iniciar la formación de un bulbo adyacente al lado ciego de la pluralidad de piezas de trabajo en respuesta a la compresión.

5 En una modalidad, el inserto se fabrica de cobre. En una modalidad, la cubierta incluye una porción de banda recocida próxima al inserto. En una modalidad, la porción de banda recocida es la banda recocida por uno de un láser y una bobina de inducción de radiofrecuencia. En una modalidad, el inserto incluye uno de (a) un miembro tubular que tiene roscas interiores que se acoplan a las roscas de la porción roscada del perno central, y (b) un resorte helicoidal que tiene una sección transversal trapezoidal y se enrolla alrededor de y dentro de las roscas de la porción roscada del perno central.

10 En una modalidad, el perno central incluye un cabezal al ras en el primer extremo. En una modalidad, el bolsillo de la cubierta se dimensiona y forma para recibir el cabezal al ras del perno central. En una modalidad, el inserto se dimensiona de manera que, cuando el sujetador se encuentra en la posición preinstalada, el perno central se posiciona dentro de la cubierta de manera que el perno central puede rotarse aproximadamente de dos a tres veces con respecto a la cubierta antes de que el cabezal al ras del perno central se asiente dentro del bolsillo de la cubierta.

En una modalidad, el perno central incluye una ranura anular adyacente a la rosca excéntrica. En una modalidad, el perno central incluye un cabezal estriado. En una modalidad, el inserto se dimensiona de manera que un diámetro del bulbo es mayor que una vez y media el diámetro exterior de la porción tubular de la cubierta.

15 En una modalidad, un sujetador se adapta para instalarse en agujeros alineados de una pluralidad de piezas de trabajo que incluyen un lado ciego. Los agujeros alineados tienen un diámetro interior. El sujetador incluye una cubierta, un miembro de pasador, y un inserto. La cubierta incluye una porción tubular, un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, un cabezal alargado en el primer extremo, y un bolsillo formado dentro del cabezal alargado. La porción tubular tiene una superficie exterior que tiene un diámetro exterior que se dimensiona y forma para permitir que la cubierta se instale dentro de los agujeros alineados, una primera porción próxima al primer extremo y que tiene un primer diámetro interior, una segunda porción próxima al segundo extremo y que tiene un segundo diámetro interior que es mayor que el primer diámetro interior, y un escalón intermedio de la primera y segunda porciones. El miembro de pasador se dispone dentro de dicha cubierta y tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una porción de vástago entre el primer extremo y el segundo extremo. La porción de vástago incluye una primera porción próxima al primer extremo y que tiene un primer diámetro, una segunda porción próxima al segundo extremo y que tiene un segundo diámetro que es mayor que el primer diámetro, y un escalón intermedio de la primera y segunda porciones. El primer diámetro de la primera porción del miembro de pasador y el segundo diámetro de la segunda porción del miembro de pasador se dimensionan y forman para permitir que el miembro de pasador se instale dentro de la cubierta. El miembro de pasador se adapta para acoplarse con una herramienta de instalación. El inserto se dispone dentro de la cubierta y rodea una porción del miembro de pasador. El inserto se dimensiona y se forma para colindar y ser retenido entre el escalón de la cubierta y el escalón del miembro de pasador cuando el sujetador está en una posición de preinstalación. El sujetador se adapta para comprimir el inserto entre el escalón de la cubierta y el escalón del miembro de pasador mediante un movimiento de instalación del miembro de pasador con respecto a la cubierta antes de que el movimiento de instalación del miembro de pasador genere una carga de compresión en la cubierta. El inserto se adapta para deformarse lejos del miembro de pasador para iniciar la formación de un bulbo adyacente al lado ciego de la pluralidad de piezas de trabajo en respuesta a la compresión.

40 En una modalidad, el inserto incluye uno de un alambre plano y un resorte helicoidal que tiene una sección transversal cuadrada. En una modalidad, la primera porción del miembro de pasador incluye una ranura de bloqueo. En la modalidad, el sujetador incluye además un collar de bloqueo que rodea el miembro de pasador y dispuesto dentro del bolsillo del cabezal alargado de la cubierta. El collar de bloqueo se dimensiona y forma de manera que, después de que un movimiento de sujeción del miembro de pasador alinea la ranura de bloqueo del miembro de pasador con la bolsa de la cubierta, el collar de bloqueo se asienta dentro de la ranura de bloqueo del miembro de pasador para bloquear el miembro de pasador en una posición sujeta.

45 En una modalidad, el miembro de pasador incluye un cabezal ciego en el segundo extremo. En una modalidad, el inserto se dimensiona y forma de manera que, cuando el sujetador está en la posición de preinstalación, se forma un espacio entre el cabezal ciego del miembro de pasador y el segundo extremo de la cubierta. El espacio tiene una longitud que es aproximadamente un cuarto del diámetro exterior de la porción tubular de la cubierta.

50 En una modalidad, el inserto se fabrica de cobre. En una modalidad, la cubierta incluye una porción de banda recocida próxima al inserto. En una modalidad, la porción de banda recocida es la banda recocida por uno de un láser y una bobina de inducción de radiofrecuencia. En una modalidad, el inserto se dimensiona de manera que un diámetro del bulbo es mayor que una vez y media el diámetro exterior de la porción tubular de la cubierta.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una primera modalidad de un sujetador que incluye un perno central, una cubierta, y un inserto, el sujetador se muestra en una posición preinstalada;

55 La Figura 2 ilustra el sujetador de la Figura 1, el sujetador se muestra en una posición intermedia durante la instalación;

La Figura 3 ilustra el sujetador de la Figura 1, el sujetador se muestra en una posición instalada;

La Figura 4 es una fotomicrografía de una porción del sujetador de la Figura 1, como se muestra en la posición instalada de la Figura 3;

5 La Figura 5 ilustra una segunda modalidad de un sujetador que incluye un perno central, una cubierta, y un resorte helicoidal de sección trapezoidal, el sujetador se muestra en una posición preinstalada;

La Figura 6 ilustra una tercera modalidad de un sujetador que incluye un miembro de pasador de tipo tiro, una cubierta, y un inserto de alambre plano, el sujetador se muestra en una posición preinstalada;

La Figura 7 ilustra una cuarta modalidad de un sujetador que incluye un miembro de pasador de tipo tiro, una cubierta, y un resorte helicoidal de sección cuadrada, el sujetador se muestra en una posición preinstalada;

10 La Figura 8 ilustra una modalidad adicional de un perno central;

La Figura 9 ilustra una vista detallada de una porción del perno central mostrado en la Figura 9;

La Figura 10A es una fotomicrografía de una porción de un sujetador que incluye el perno central mostrado en la Figura 8, como se instala en piezas de trabajo que tienen una longitud mínima de agarre; y

15 La Figura 10B es una fotomicrografía de una porción de un sujetador que incluye el perno central mostrado en la Figura 8, como se instala en piezas de trabajo que tienen una longitud de agarre máxima.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

20 Con referencia a las Figuras 1-4, en una modalidad, un sujetador 10 es un sujetador tipo "rosca". En una modalidad, el sujetador 10 incluye un perno central 12 (por ejemplo, un miembro de pasador), una cubierta 14, y un inserto 16. En una modalidad, el sujetador 10 se adapta para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo 18, 20 entre sí, y se adapta para instalarse dentro de agujeros alineados 22, 24 formados dentro de las piezas de trabajo 18, 20. En una modalidad, la pieza de trabajo 20 incluye un lado ciego 26 que puede ser difícil o imposible de acceder por un usuario con una herramienta de instalación de sujetadores o de otro modo. En una modalidad, una porción de cada uno de los agujeros 22, 24 tiene un diámetro interior 28. En una modalidad, el agujero 22 incluye una porción de avellanado.

25 Con referencia a las Figuras 1-3, en una modalidad, el perno central 12 incluye una porción de vástago alargada 30 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal entre un primer extremo 32 y un segundo extremo 34 opuesto al primer extremo 32. En una modalidad, el perno central 12 termina con un cabezal alargado 36 en el primer extremo 32. En otras modalidades, el cabezal 36 puede incluir otras formas y tamaños conocidos en la técnica. En una modalidad, un cabezal del sujetador 38, que se adapta para agarrarse por una herramienta de instalación, se extiende desde el cabezal al ras alargado 36 en una dirección contraria a la porción de vástago alargada 30. En una modalidad, el cabezal del sujetador 38 incluye una pluralidad de estrías 40 que se adaptan para sujetarse por una herramienta de instalación con forma correspondiente. En una modalidad, la porción de vástago alargada 30 incluye una porción cilíndrica esencialmente lisa 42 adyacente al primer extremo 32, una porción roscada 44 adyacente al segundo extremo 34, y una rosca excéntrica 46 (es decir, un escalón) intermedia entre la porción cilíndrica lisa 42 y la porción roscada 44. La porción cilíndrica lisa 42 tiene un diámetro exterior 48. En una modalidad, la porción roscada 44 tiene un diámetro principal 50 que es menor que el diámetro exterior 48 de la porción cilíndrica 42. En una modalidad, la porción roscada 44 incluye un diámetro menor 52.

30 Todavía con referencia a las Figuras 1-3, en una modalidad, la cubierta 14 incluye una porción tubular 60 que tiene un primer extremo 62 y un segundo extremo 64 opuesto al primer extremo 62. La cubierta 14 termina con un cabezal alargado con reborde 66 en el primer extremo 62. En una modalidad, un bolsillo 68 se forma dentro del cabezal con reborde 66. En una modalidad, el bolsillo 68 tiene el tamaño y la forma necesarios para recibir el cabezal 36 del perno central 12. En una modalidad, la porción tubular 60 incluye un diámetro exterior 70 con tamaño y forma para permitir la instalación de la cubierta 14 dentro de los agujeros alineados 22, 24 de las piezas de trabajo 18, 20. En una modalidad, la porción tubular 60 incluye una primera región 72 adyacente al primer extremo 62, una segunda región 74 intermedia del primer extremo 62 y el segundo extremo 64, y una tercera región 76 adyacente al segundo extremo 64. En una modalidad, la primera región 72 incluye un diámetro interior 78 con tamaño y forma para permitir la instalación del perno central 12 dentro de la cubierta 14. En una modalidad, la segunda región 74 incluye un diámetro interior 80 que es menor que el diámetro interior 78 de la primera región 72 y mayor que el diámetro principal 50 de la porción roscada 44 del perno central 12. En una modalidad, un escalón 82 se forma dentro de la cubierta 14 y proporciona una transición escalonada entre el diámetro interior 78 de la primera región 72 y el diámetro interior 80 de la segunda región 74. La tercera región 76 incluye roscas interiores 84 que son complementarias a y se adaptan para acoplarse a rosca a la porción roscada 44 del perno central 12. En una modalidad, la cubierta 14 incluye una punta estrecha 86 adyacente al segundo extremo 64. En una modalidad, la punta estrecha 86 tiene un diámetro exterior 88 que es menor que el diámetro exterior 70 de la porción tubular 60. En una modalidad, la cubierta 14 incluye una porción de banda recocida

5 posicionada para estar cerca del inserto 16 cuando el sujetador 10 está en una posición de preinstalación. En una modalidad, el recocido de la banda puede realizarse mediante el uso de un láser. En una modalidad, el recocido de la banda puede realizarse mediante el uso de una bobina de inducción de radiofrecuencia. En una modalidad, el recocido de la banda puede realizarse mediante el uso de otro medio adecuado conocido en la técnica. El recocido de la banda puede ayudar en el inicio de la formación de bulbo, como se describirá en más detalle en adelante.

10 En una modalidad, el inserto 16 tiene una porción esencialmente tubular 90 que se extiende desde un primer extremo 92 a un segundo extremo 94 opuesto al primer extremo 92. La porción tubular 90 tiene un diámetro exterior 96 con tamaño y forma para permitir la instalación del inserto 16 dentro de la cubierta 14. En una modalidad, el diámetro exterior 96 del inserto 16 es sustancialmente igual al diámetro exterior 48 de la porción cilíndrica 42 del perno central 12. En una modalidad, la porción tubular 90 tiene roscas interiores 98 que son complementarias a la porción roscada 44 del perno central 12. En una modalidad, la porción tubular 90 tiene una longitud 100 que se selecciona de manera que, cuando el sujetador 10 está en una posición de preinstalación (véase la Figura 1), el primer extremo 92 colinda con la rosca excéntrica 46 del perno central 12 y el segundo extremo 94 colinda con el escalón 74 de la cubierta 14. En una modalidad, el inserto 16 se forma a partir de un material que tiene propiedades lubricantes. En una modalidad, el inserto 16 incluye cobre. En otras modalidades, el inserto 16 pueden incluir otros materiales (por ejemplo, otros metales, plásticos, etc.) que tienen propiedades de fricción adecuadas para evitar que se peguen las roscas y que sea suficientemente maleable para ayudar en la formación de bulbo, como se describirá en más detalle en adelante.

20 Con referencia ahora a Figura 1, se muestra una posición de preinstalación del sujetador 10. Las roscas interiores 98 del inserto 16 reciben y acoplan a rosca la porción roscada 44 del perno central 12 de manera que el primer extremo 92 del inserto 16 colinda con la rosca excéntrica 46 del perno central 12. Las roscas interiores 82 de la cubierta 14 reciben y acoplan a rosca la porción roscada 44 del perno central 12 de manera que el escalón 80 colinda con el segundo extremo 94 del inserto 16, atrapando así el inserto 16 entre la rosca excéntrica 46 del perno central 12 y el escalón 80 de la cubierta 14. En una modalidad, el cabezal 36 del perno central 12 no se asienta dentro del bolsillo 68 de la cubierta 14 y se posiciona de forma tal que se asienta dentro del bolsillo 68 de la cubierta 14 después de algunas rotaciones (por ejemplo, dos a tres rotaciones) del perno central 12 con respecto a la cubierta 14.

30 Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra una posición intermedia del sujetador 10 durante la instalación. Durante la instalación, se aplica un torque al cabezal del sujetador 38 mediante una herramienta de instalación que se adapta para agarrar las estrías 40. Cuando el perno central 12 rota con respecto a la cubierta 14, el inserto 16 se comprime entre la rosca excéntrica 46 del perno central 12 y el escalón 82 de la cubierta 14. En respuesta a tal compresión, el inserto 16 solo puede deformarse en una dirección radial externa (es decir, en dirección opuesta al perno central 12). La deformación del inserto 16 provoca la deformación correspondiente de la cubierta 14 en una dirección hacia fuera (es decir, lejos del perno central 12). Antes de que el cabezal 36 del perno central 12 se asiente dentro del bolsillo 68 de la cubierta 14, no se ejerce fuerza de compresión por el perno central 12 sobre la cubierta 14. Con la rotación continua del perno central 12 con respecto de la cubierta 14, el cabezal 36 del perno central 12 avanza a un punto de manera que se asienta dentro del bolsillo 68 de la cubierta 14.

40 Aún con referencia a la Figura 2, el cabezal 36 del perno central 12 se asienta dentro del bolsillo 68 de la cubierta 14, la rotación continua del perno central 12 con respecto a la cubierta 14 continúa comprimiendo el inserto 16. Como se hizo notar anteriormente, debido a que el 16 se restringe entre la rosca excéntrica 46 del perno central 12 y el escalón 82 de la cubierta 14, solo puede deformarse hacia fuera (es decir, alejarse del perno central 12); la cubierta 14 se deforma de manera correspondiente. Tal deformación del inserto 16 y la cubierta 14 provoca la formación de un bulbo. La Figura 3 ilustra el sujetador 10 después de que la acción de creación del bulbo del inserto 16 se ha completado. Se ha formado un bulbo 102 por el inserto 16 y la cubierta 14. En una modalidad, el bulbo 102 tiene un diámetro que es al menos una vez y media (1,5) del diámetro exterior 70 de la porción tubular 60 de la cubierta 14. Las piezas de trabajo 18, 20 se aseguran entre el bulbo 102, en el lado ciego 26 de la pieza de trabajo 20, y el cabezal con reborde 66 de la cubierta 14, en el lado de la pieza de trabajo 18 con una herramienta de instalación. El cabezal del sujetador 38 puede sacarse del perno central 12 para producir un sujetador instalado 10 que está sustancialmente alineado con una superficie de la pieza de trabajo 18. La Figura 4 es una fotomicrografía de una porción del sujetador instalado 10 como se muestra en la Figura 3. Puede verse que el inserto 16 ha cambiado hacia afuera para formar el bulbo 102. Con referencia nuevamente a la Figura 1, el sujetador 10 se adapta para formar el bulbo 102 como se describió anteriormente cuando se instala en piezas de trabajo 18, 20 que tienen un grosor combinado total de entre un agarre mínimo 106 y un agarre máximo 108.

55 La Figura 5 ilustra una segunda modalidad de un sujetador 110 en una posición de preinstalación. El sujetador 110 puede ser sustancialmente similar, en estructura y funcionamiento, al sujetador 10 descrito anteriormente con referencia a las Figuras 1-4 otros que no sean los descritos en la presente descripción. El sujetador 110 incluye un perno central 112 y una cubierta 114, que pueden ser sustancialmente similares al perno central 12 y cubierta 14 del sujetador 10. El perno central 112 incluye, entre otros elementos, una porción roscada 144 y una rosca excéntrica 146. La cubierta 114 incluye, entre otros elementos, un escalón 182. El sujetador 110 incluye además un inserto de resorte helicoidal 116. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 116 tiene una sección transversal trapezoidal. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 116 se dimensiona y se forma de manera que puede envolverse alrededor de la porción roscada

144 del perno central 112 dentro de la cubierta 114 de manera que el inserto de resorte helicoidal 116 se asienta dentro de las roscas de la porción roscada 144. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 116 tiene una longitud total que es menor que la de la porción roscada 144 del perno central 112, y se dimensiona además de manera que se extiende de, y se limita entre, la rosca excéntrica 146 del perno central 112 y el escalón 182 de la cubierta 114. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 116 incluye cobre. En otras modalidades, el resorte helicoidal 116 puede incluir otros materiales adecuados como se describió anteriormente con referencia al inserto 16 del sujetador 10. El sujetador 110 pueden instalarse en agujeros alineados 122, 124 de piezas de trabajo 118, 120, y puede formar un bulbo (no se muestra) cuando se instala en la manera descrita anteriormente con referencia al sujetador 10.

La Figura 6 ilustra una tercera modalidad de un sujetador 210 en una posición de preinstalación. En una modalidad, el sujetador 210 es un sujetador de "tipo tiro". En una modalidad, el sujetador 210 incluye un miembro de pasador 212, una cubierta 214, un inserto de alambre plano 216, y un collar de bloqueo 304. En una modalidad, el sujetador 210 se adapta para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo 218, 220 entre sí, y se adapta para instalarse dentro de agujeros alineados 222, 224 en tales piezas de trabajo 218, 220. En una modalidad, la pieza de trabajo 220 incluye un lado ciego 226 que puede ser difícil o imposible de acceder por un usuario con una herramienta de instalación de sujetadores o de otro modo. En una modalidad, una porción de cada uno de los agujeros alineados 222, 224 tiene un diámetro interior 228.

En una modalidad, el miembro de pasador 212 incluye una porción de vástago alargada 230 que tiene un primer extremo 232 y un segundo extremo 234. El miembro de pasador 212 termina con un cuello de rotura 236 en el primer extremo 332. Un cabezal del sujetador 238, que se adapta para sujetarse mediante una herramienta de instalación, se extiende desde el cuello de rotura 236 en una dirección contraria a la porción de vástago alargada 230. En una modalidad, el cabezal del sujetador 238 se adapta a agarrarse por un yunque de accionamiento. La porción de vástago alargada 230 incluye una ranura de bloqueo 240 cerca del cuello de rotura 236. Una primera porción cilíndrica esencialmente lisa 242 se extiende desde la ranura de bloqueo 240 hacia el segundo extremo 234. La primera porción cilíndrica 242 tiene un primer diámetro 244, un primer extremo 246 próximo a la ranura de bloqueo 240, y un segundo extremo 248. La porción de vástago alargada 230 incluye además una segunda porción cilíndrica esencialmente lisa 250 que se extiende desde el segundo extremo 248 de la primera porción cilíndrica 242 al segundo extremo 234 de la porción de vástago alargada 230. La segunda porción cilíndrica 250 tiene un segundo diámetro 252 que es mayor que el primer diámetro 244. Un escalón 254 se forma dentro de la porción de vástago alargada 230 y proporciona una transición escalonada entre el primer diámetro 244 de la primera porción cilíndrica 242 y el segundo diámetro 252 de la segunda porción cilíndrica 250. El miembro de pasador 212 también incluye un cabezal ciego 256 en el segundo extremo 234.

En una modalidad, la cubierta 214 incluye una porción tubular 260 que tiene un primer extremo 262 y un segundo extremo 264. La cubierta 214 termina con un cabezal alargado con reborde 266 en el primer extremo 262. Un bolsillo 268 se forma dentro del cabezal con reborde 266. El bolsillo 268 tiene tamaño y forma para recibir el collar de bloqueo 304. La porción tubular 260 tiene un diámetro exterior 270 con tamaño y forma para permitir la instalación de la cubierta 214 dentro de los agujeros alineados 222, 224 de las piezas de trabajo 218, 220. La porción tubular 260 incluye una primera región 272 adyacente al primer extremo 262 y una segunda región 274 adyacente al segundo extremo 264. La primera región 272 tiene un diámetro interior 276. La segunda región 274 tiene un diámetro interior 278. El diámetro interior 276 y el diámetro interior 278 se dimensionan y se forman para permitir que el miembro de pasador 212 se instale dentro de la cubierta 214. Un escalón 280 se forma dentro de la cubierta 214 y proporciona una transición escalonada entre el diámetro interior 276 de la primera región 272 y el diámetro interior 278 de la segunda región 274. En una modalidad, la cubierta 214 incluye una porción de banda recocida como se describió anteriormente con referencia a la cubierta 14 del sujetador 10. En una posición de preinstalación del sujetador 210, como se muestra en la Figura 6, un espacio 282 se forma entre el cabezal ciego 256 del miembro de pasador 212 y el segundo extremo 264 de la cubierta 214. En una modalidad, el espacio 282 tiene una longitud, medida entre el cabezal ciego 256 del miembro de pasador 212 y el segundo extremo 264 de la cubierta 214, que es aproximadamente un cuarto del diámetro exterior 270 de la porción tubular 260 de la cubierta 214.

En una modalidad, el inserto de alambre plano 216 se dimensiona y se forma de manera que puede envolverse alrededor de la primera porción cilíndrica 242 del miembro de pasador 212. El inserto de alambre plano 216 se dimensiona además de manera que se extiende desde, y se limita entre, el escalón 280 de la cubierta 214 y el escalón 254 del miembro de pasador 212. En una modalidad, el inserto de alambre plano 216 incluye cobre. En otras modalidades, el inserto de alambre plano 216 puede incluir otros materiales adecuados como se describió anteriormente con referencia al inserto 16 del sujetador 10.

En una modalidad, cuando el sujetador 210 se acopla usando una herramienta de tipo tiro, se tira del miembro de pasador 212 en una dirección de manera que el cabezal ciego 256 del miembro de pasador 212 sea empujado hacia el cabezal con reborde 266 de la cubierta 214. La herramienta de tipo tiro se opone al movimiento correspondiente del collar de bloqueo 304, que por lo tanto permanece en una constante posición dentro de y con respecto al bolsillo 268 del cabezal con reborde 266 de la cubierta 214. El inserto de alambre plano 216 se comprime entre el escalón 254 del miembro de pasador 212 y el escalón 280 de la cubierta 214 mediante el movimiento del miembro de pasador 212,

provocando que el inserto de alambre plano 216 se deforme hacia afuera (es decir, alejándose del miembro de pasador 212) y provocando que ocurra una acción de creación de bulbo como se describió anteriormente con referencia al sujetador 10. Una vez que se ha tirado del miembro 212 una distancia de manera que el espacio 282 se ha cerrado y el cabezal ciego 256 del miembro de pasador 212 contacta el segundo extremo 264 de la cubierta 214, la cubierta 214 también se comprime y se empuja hacia afuera (es decir, lejos del miembro de pasador 212) junto con el relleno del inserto de alambre plano 216. Juntos, la cubierta 214 y el inserto de alambre plano 216 pueden formar un bulbo (no se muestra). Una vez que se ha tirado del miembro 212 una distancia de manera que la ranura de bloqueo 240 se alinea con el bolsillo 268 del cabezal con reborde 266 de la cubierta 214, el collar de bloqueo 304 es forzado dentro del espacio que abarca la combinación alineada de la ranura de bloqueo 240 y el bolsillo 268. Cuando se posiciona, el collar de bloqueo 304 impide un movimiento relativo adicional del miembro de pasador 212 con respecto a la cubierta 214, y asegura el sujetador 210 en su posición instalada. El cabezal del sujetador 238 puede entonces arrancarse del cuello de rotura 236, produciendo un sujetador instalado 210 que está sustancialmente alineado con una superficie de la pieza de trabajo 218.

La Figura 7 ilustra una cuarta modalidad de un sujetador 310 en una posición de preinstalación. El sujetador 310 puede ser sustancialmente similar, en estructura y funcionamiento, al sujetador 210 descrito anteriormente con referencia a la Figura 6 a diferencia de otros que no se han descrito en la presente descripción. El sujetador 310 incluye un miembro de pasador 312, una cubierta 314, y un collar de bloqueo 404, que pueden ser sustancialmente similares al miembro de pasador 212, la cubierta 214, y el collar de bloqueo 304 del sujetador 210. El miembro de pasador 312 incluye, entre otros elementos, una primera porción cilíndrica 342, una segunda porción cilíndrica 350, y un escalón 354 entre ellas. La cubierta 314 incluye, entre otros elementos, un escalón 380. El sujetador 310 incluye además un inserto de resorte helicoidal 316. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 316 tiene una sección transversal cuadrada. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 316 se dimensiona y se forma de manera que puede envolverse sobre la primera porción cilíndrica 342 del miembro de pasador 312 dentro de la cubierta 314. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 316 se dimensiona además de manera que se extiende desde, y se limita entre, el escalón 354 del miembro de pasador 312 y el escalón 380 de la cubierta 314. En una modalidad, el inserto de resorte helicoidal 316 incluye cobre. En otras modalidades, el inserto de resorte helicoidal 316 puede incluir otros materiales adecuados como se describió anteriormente con referencia al inserto 16 del sujetador 10. El sujetador 310 puede instalarse en agujeros alineados 322, 324 de dos piezas de trabajo 318, 320, y puede formar un bulbo (no se muestra) cuando se acopla por una herramienta de tiro y se instala en la manera descrita anteriormente con referencia al sujetador 210.

Las Figuras 8 y 9 ilustran un perno central 412 que puede usarse junto con, por ejemplo, la cubierta 14 y el inserto 16, que se describieron anteriormente con referencia al sujetador 10, para proporcionar una quinta modalidad de un sujetador 410 (ver Figuras 10A-10B). En otra modalidad, el perno central 412 puede usarse junto con la cubierta 114 y el inserto 116, que se describieron anteriormente con referencia al sujetador 110. En una modalidad, el perno central 412 incluye una porción de vástago alargada 430 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal entre un primer extremo 432 y un segundo extremo 434. El perno central 412 termina con un cabezal al ras alargado 436 en el primer extremo 432. Un cabezal del sujetador 438, que se adapta para ser agarrado por una herramienta de instalación, se extiende desde el cabezal al ras alargado 436 en una dirección contraria a la porción de vástago alargada 430. En una modalidad, el cabezal del sujetador 438 incluye estrías 440 que se adaptan para sujetarse por una herramienta de instalación con forma correspondiente. La porción de vástago alargada 430 incluye una porción cilíndrica esencialmente lisa 442 adyacente al primer extremo 432, una porción roscada 444 adyacente al segundo extremo 434, y una rosca excéntrica 446 intermedia entre la porción cilíndrica 442 y la porción roscada 444. La porción cilíndrica 442 tiene un diámetro 448. La porción roscada 444 tiene un diámetro principal 450 que es menor que el diámetro 448 de la porción cilíndrica 442 y tiene un diámetro menor 452. El perno central 412 incluye además una ranura de bloqueo anular 506 localizada entre la porción cilíndrica 442 y la rosca excéntrica 446. La ranura de bloqueo anular 506 tiene un diámetro 508 que es menor que el diámetro principal 450 de la porción roscada 444 y mayor que el diámetro menor 452 de la porción roscada 444.

Las Figuras 10A y 10B son fotomicrografías de una porción del sujetador 410, que incluye el perno central 412, la cubierta 14, y el inserto 16, mostrados en una posición instalada de manera que se forme un bulbo 502. La Figura 10A muestra el sujetador 410 para sujetar piezas de trabajo 18, 20 que se dimensionan de manera que el sujetador 410 tenga una posición de agarre mínimo 106; la Figura 10B muestra el sujetador 410 para sujetar piezas de trabajo 18, 20 que se dimensionan de manera que el sujetador 410 tenga una posición de agarre máximo 108. Tanto en la Figura 10A como en la Figura 10B, puede verse que el inserto 16 se deforma y se estampa en la ranura de bloqueo anular 506 y las roscas de la porción roscada 444 del perno central 412. Tal posicionamiento del inserto 16 genera un bloqueo mecánico que retiene el sujetador 410 en su posición instalada.

Las diversas modalidades de un inserto para un sujetador ciego descrito en la presente descripción (es decir, el inserto 16, el inserto de resorte helicoidal 116, el inserto de alambre plano 216, y el inserto de resorte helicoidal 316, colectivamente "los insertos") inician el proceso de creación de bulbos antes de que se genere cualquier carga de compresión sobre las cubiertas correspondientes. Los insertos ayudan a estabilizar el proceso de creación de bulbos para formar bulbos robustos y simétricos. Los bulbos así formados tienen diámetros que son al menos una vez y media (1,5) el diámetro de las cubiertas correspondientes antes de la formación de los bulbos. Los insertos proporcionan

lubricación dentro de las cubiertas correspondientes, evitando así que se peguen las roscas de los pernos centrales correspondientes. Los insertos proporcionan un cojín que absorbe los golpes en los sujetadores ensamblados correspondientes.

- 5 Debe entenderse que las modalidades descritas en la presente memoria son meramente ilustrativas y que un experto en la técnica puede realizar muchas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Se pretende que todas estas variaciones y modificaciones se incluyan dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sujetador (10, 110, 210) adaptado para instalarse en agujeros alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224) de una pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220), la pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220) incluyendo un lado ciego, los agujeros alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224) tienen un diámetro interior, el
 5 sujetador (10, 110, 210) comprende:
- una cubierta (14, 114, 214) que tiene una porción tubular (60, 90, 260), un primer extremo, un segundo extremo opuesto a dicho primer extremo, un cabezal alargado (36) en dicho primer extremo, y un bolsillo (68, 268) formado dentro de dicho cabezal alargado (36), dicha porción tubular (60, 90, 260) tiene una superficie exterior que tiene un diámetro exterior, dicho diámetro exterior de dicha porción tubular (60, 90, 260) se dimensiona y forma para permitir
 10 que la cubierta (14, 114, 214) se instale dentro de los orificios alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224), dicha porción tubular (60, 90, 260) incluye una primera porción próxima a dicho primer extremo y que tiene un primer diámetro interior, una segunda porción adyacente a dicha primera porción y que tiene un segundo diámetro interior que es menor que dicho primer diámetro interior, una tercera porción próxima a dicho segundo extremo y que tiene roscas interiores, y un escalón intermedio entre dichas primera y segunda porciones;
 - un perno central (12, 112, 412) dispuesto dentro de dicha cubierta (14, 114, 214) y que tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto a dicho primer extremo, y una porción de vástago (30, 230, 430) entre dicho primer extremo y dicho segundo extremo, dicha porción de vástago (30, 230, 430) incluye una porción cilíndrica próxima a dicho primer extremo y que tiene un primer diámetro, una porción roscada (44, 144, 444) próxima a dicho segundo extremo y que incluye roscas que tienen un diámetro principal (50, 450) que es menor que dicho primer diámetro, y una rosca excéntrica intermedia entre dichas primera y segunda porciones, dicho primer diámetro de dicha porción cilíndrica de dicho perno central (12, 112, 412) se dimensiona y forma para permitir que dicho perno central (12, 112, 412) se instale dentro de dicha cubierta (14, 114, 214), dichas roscas de dicha porción roscada (44, 144, 444) son complementarias a dichas roscas interiores de dicha cubierta (14, 114, 214), dicho perno central (12, 112, 412) se adapta para acoplarse por una herramienta de instalación; y
 - un inserto (16, 116, 216, 316) dispuesto dentro de dicha cubierta (14, 114, 214) y que rodea una porción de dicho perno central (12, 112, 412), dicho inserto (16, 116, 216, 316) se dimensiona y se forma para colindar con y ser retenido entre dicho escalón de dicha cubierta (14, 114, 214) y dicha rosca excéntrica de dicho perno central (12, 112, 412) cuando dicho sujetador (10, 110, 210) está en una posición de preinstalación,
 25 en el que dicho sujetador (10, 110, 210) se adapta para comprimir dicho inserto (16, 116, 216, 316) entre dicho escalón de dicha cubierta (14, 114, 214) y dicha rosca excéntrica de dicho perno central (12, 112, 412) mediante un movimiento de instalación de dicho perno central (12, 112, 412) con respecto a dicha cubierta (14, 114, 214) antes de dicho movimiento de instalación de dicho perno central (12, 112, 412) genere una carga de compresión en dicha cubierta (14, 114, 214), y en el que dicho inserto (16, 116, 216, 316) se adapta para deformarse de la forma de dicho perno central (12, 112, 412), para iniciar la formación de un bulbo adyacente al lado ciego de la pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220) en respuesta a dicha compresión.
 30
2. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 1,
 en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) incluye uno de (a) un miembro tubular que tiene roscas interiores que acoplan dichas roscas de dicha porción roscada (44, 144, 444) de dicho perno central (12, 112, 412), y (b) un resorte helicoidal que tiene una sección transversal trapezoidal y se enrolla alrededor y dentro de dichas roscas de dicha porción roscada (44, 144, 444) de dicho perno central (12, 112, 412),
 40 en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) se fabrica de cobre;
 en donde dicha cubierta (14, 114, 214) incluye una porción de banda recocida próxima a dicho inserto (16, 116, 216, 316).
3. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 2,
 45 en donde dicho perno central (12, 112, 412) incluye un cabezal al ras (36, 436) en dicho primer extremo.
4. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 3,
 en donde dicho bolsillo (68, 268) de dicha cubierta (14, 114, 214) se dimensiona y forma para recibir dicho cabezal al ras (36, 436) de dicho perno central (12, 112, 412).
5. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 4,
 50 en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) se dimensiona de manera que, cuando dicho sujetador (10, 110, 210)

está en dicha posición preinstalada, dicho perno central (12, 112, 412) se posiciona dentro de dicha cubierta (14, 114, 214) de manera que dicho perno central (12, 112, 412) pueda hacerse rotar aproximadamente de dos a tres veces con respecto a dicha cubierta (14, 114, 214) antes de que dicho cabezal al ras (36, 436) de dicho perno central (12, 112, 412) se asiente dentro de dicho bolsillo (68, 268) de dicha cubierta (14, 114, 214).

5 6. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 5,

en donde dicho perno central (12, 112, 412) incluye una ranura anular adyacente a dicha rosca excéntrica, y en donde dicho perno central (12, 112, 412) preferentemente incluye un cabezal estriado.

10 7. Un sujetador (10, 110, 210) adaptado para instalarse en agujeros alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224) de una pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220), la pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220) incluye un lado ciego, los agujeros alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224) tienen un diámetro interior, el sujetador (10, 110, 210) comprende:

15 - una cubierta (14, 114, 214) que tiene una porción tubular (60, 90, 260), un primer extremo, un segundo extremo opuesto a dicho primer extremo, un cabezal alargado (36) en dicho primer extremo, y un bolsillo (68, 268) formado dentro de dicho cabezal alargado (36), dicha porción tubular (60, 90, 260) tiene una superficie exterior que tiene un diámetro exterior, dicho diámetro exterior de dicha porción tubular (60, 90, 260) se dimensiona y forma para permitir que la cubierta (14, 114, 214) se instale dentro de los orificios alineados (22, 24; 122, 124; 222, 224), dicha porción tubular (60, 90, 260) incluye una primera porción próxima a dicho primer extremo y que tiene un primer diámetro interior, una segunda porción próxima a dicho segundo extremo y que tiene un segundo diámetro interior que es mayor que dicho primer diámetro interior, y un escalón intermedio entre dichas primera y segunda porciones;

20 - un miembro de pasador dispuesto dentro de dicha cubierta (14, 114, 214) y que tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto a dicho primer extremo, y una porción de vástago (30, 230, 430) entre dicho primer extremo y dicho segundo extremo, dicha porción de vástago (30, 230, 430) incluye una primera porción próxima a dicho primer extremo y que tiene un primer diámetro, una segunda porción próxima a dicho segundo extremo y que tiene un segundo diámetro que es mayor que dicho primer diámetro, y un escalón intermedio entre dichas primera y segunda porciones, dicho primer diámetro de dicha primera porción de dicho miembro de pasador y dicho segundo diámetro de dicha segunda porción de dicho miembro de pasador se dimensionan y forman para permitir que dicho miembro de pasador se instale dentro de dicha cubierta (14, 114, 214), dicho miembro de pasador se adapta para acoplarse mediante una herramienta de instalación; y

30 - un inserto (16, 116, 216, 316) dispuesto dentro de dicha cubierta (14, 114, 214) y que rodea una porción de dicho miembro de pasador, dicho inserto (16, 116, 216, 316) se dimensiona y se forma para colindar con y ser retenido entre dicho escalón de dicha cubierta (14, 114, 214) y dicho escalón de dicho miembro de pasador cuando dicho sujetador (10, 110, 210) está en una posición de preinstalación,

35 en donde dicho sujetador (10, 110, 210) se adapta para comprimir dicho inserto (16, 116, 216, 316) entre dicho escalón de dicha cubierta (14, 114, 214) y dicho escalón de dicho miembro de pasador mediante un movimiento de instalación de dicho miembro de pasador con respecto a dicha cubierta (14, 114, 214) antes de que dicho movimiento de instalación de dicho miembro de pasador genere una carga compresiva en dicha cubierta (14, 114, 214), y en el que dicho inserto (16, 116, 216, 316) se adapta para deformarse lejos de dicho miembro de pasador para iniciar la formación de un bulbo adyacente al lado ciego de la pluralidad de piezas de trabajo (18, 20; 118, 120; 218, 220) en respuesta a dicha compresión.

40 8. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 7,

en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) incluye uno de un alambre plano y un resorte helicoidal que tiene una sección transversal cuadrada.

9. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 8,

en donde dicha primera porción de dicho miembro de pasador incluye una ranura de bloqueo.

45 10. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 9,

que comprende además:

50 - un collar de bloqueo (304, 404) que rodea dicho miembro de pasador y dispuesto dentro de dicho bolsillo (68, 268) de dicho cabezal alargado (36) de dicha cubierta (14, 114, 214), dicho collar de bloqueo se dimensiona y forma de manera que, después de que un movimiento de sujeción de dicho miembro de pasador alinee dicha ranura de bloqueo de dicho miembro de pasador con dicho bolsillo (68, 268) de dicha cubierta (14, 114, 214), dicho collar de bloqueo se asiente dentro de dicha ranura de bloqueo para bloquear dicho miembro de pasador en un posición

sujeta.

11. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 10,
en donde dicho miembro de pasador incluye un cabezal ciego en dicho segundo extremo.
12. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 11,
5 en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) se dimensiona y forma de manera que, cuando dicho sujetador (10, 110, 210) está en dicha posición de preinstalación, se forma un espacio entre dicho cabezal ciego de dicho miembro de pasador y dicho segundo extremo de dicha cubierta (14, 114, 214), dicho espacio tiene una longitud que es aproximadamente un cuarto de dicho diámetro exterior de dicha porción tubular (60, 90, 260) de dicha cubierta (14, 114, 214).
- 10 13. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 12, en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) se fabrica de cobre.
14. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 13, en donde dicha cubierta (14, 114, 214) incluye una porción de banda recocida próxima a dicho inserto (16, 116, 216, 316), en donde dicha porción de banda recocida es preferentemente una banda recocida por uno de un láser y una bobina de inducción de radiofrecuencia.
- 15 15. El sujetador (10, 110, 210) de conformidad con la reivindicación 14, en donde dicho inserto (16, 116, 216, 316) se dimensiona de manera que un diámetro de dicho bulbo es mayor que una vez y media dicho diámetro exterior de dicha porción tubular (60, 90, 260) de dicha cubierta (14, 114, 214).

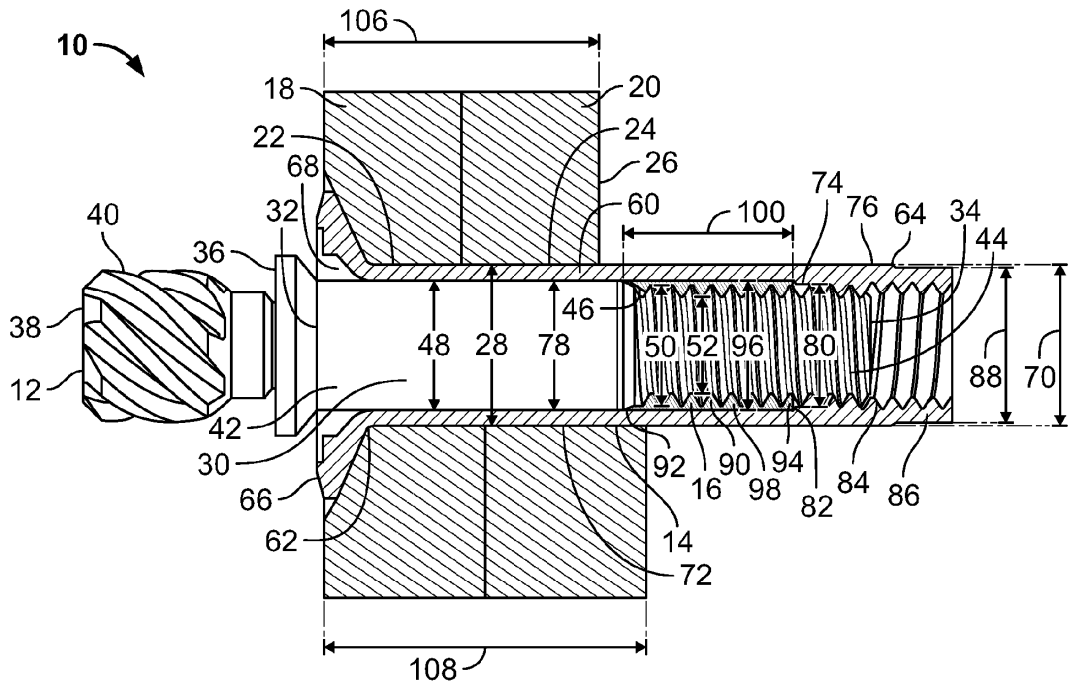


FIG. 1

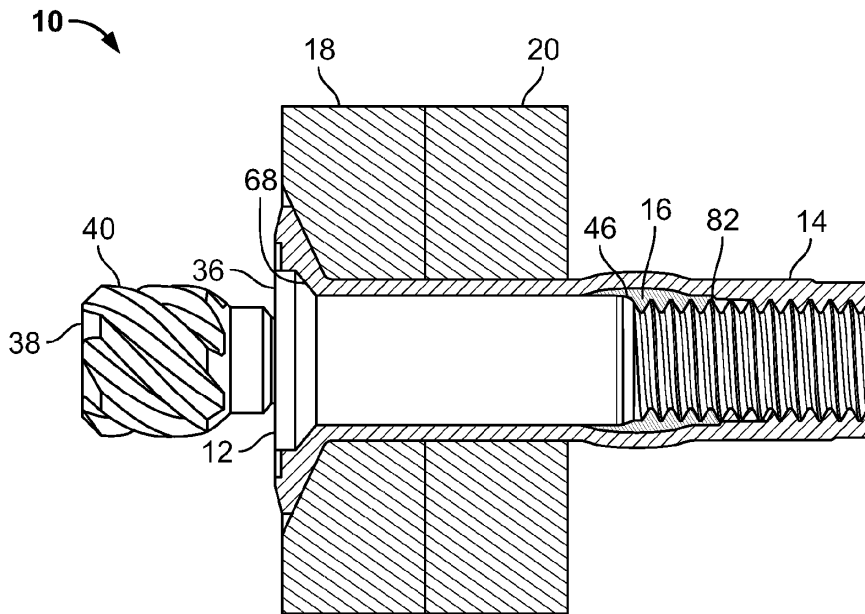


FIG. 2

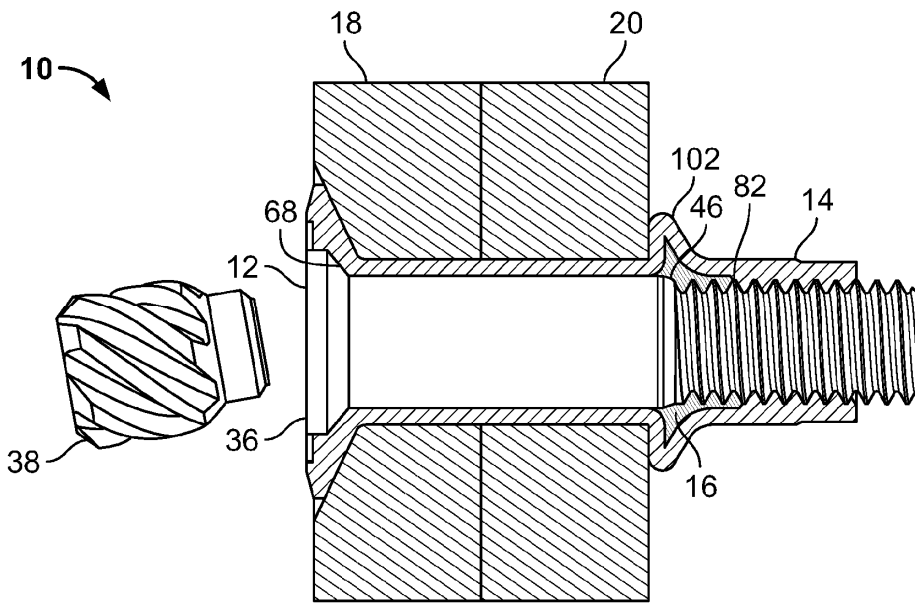


FIG. 3

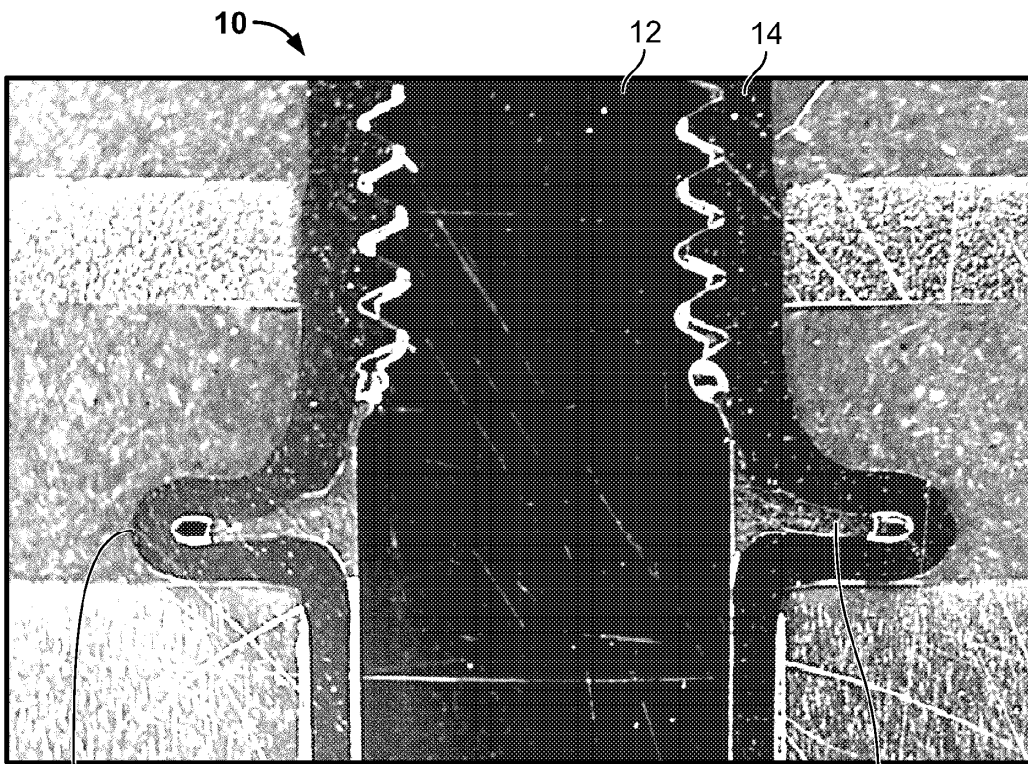


FIG. 4

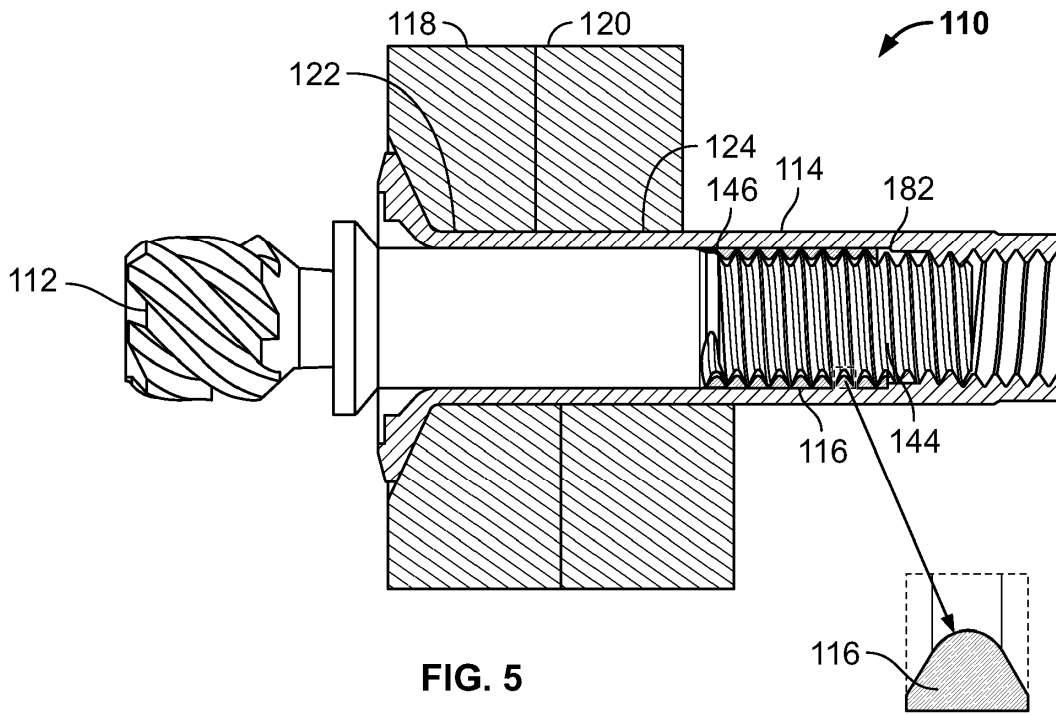
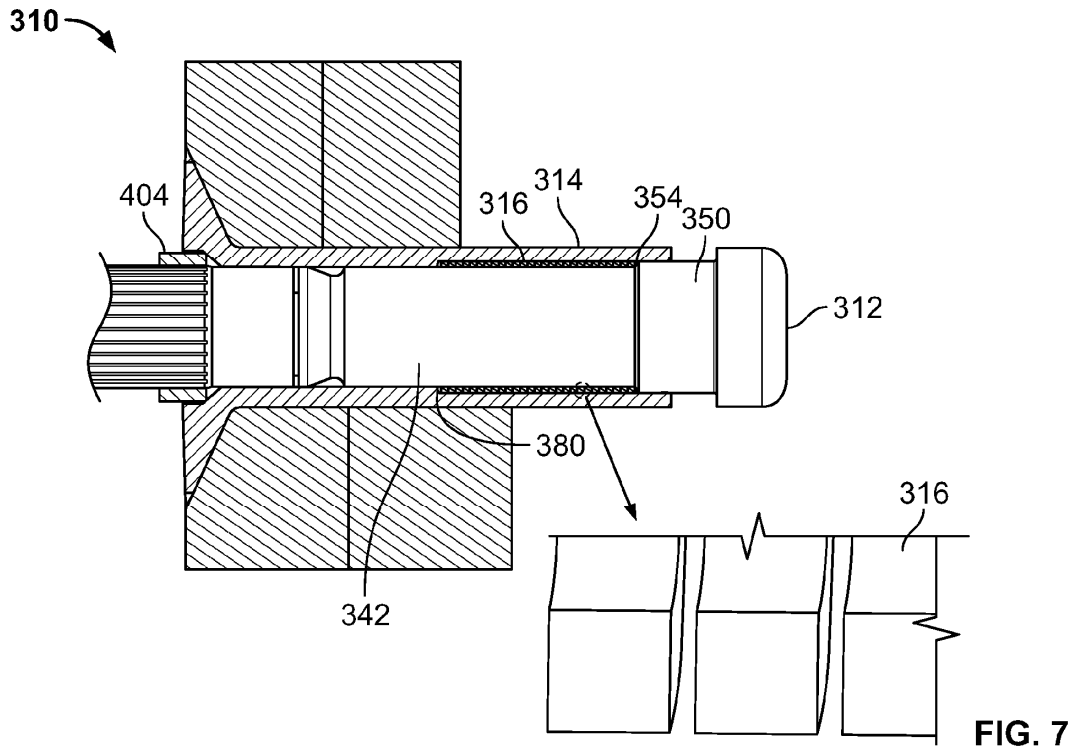
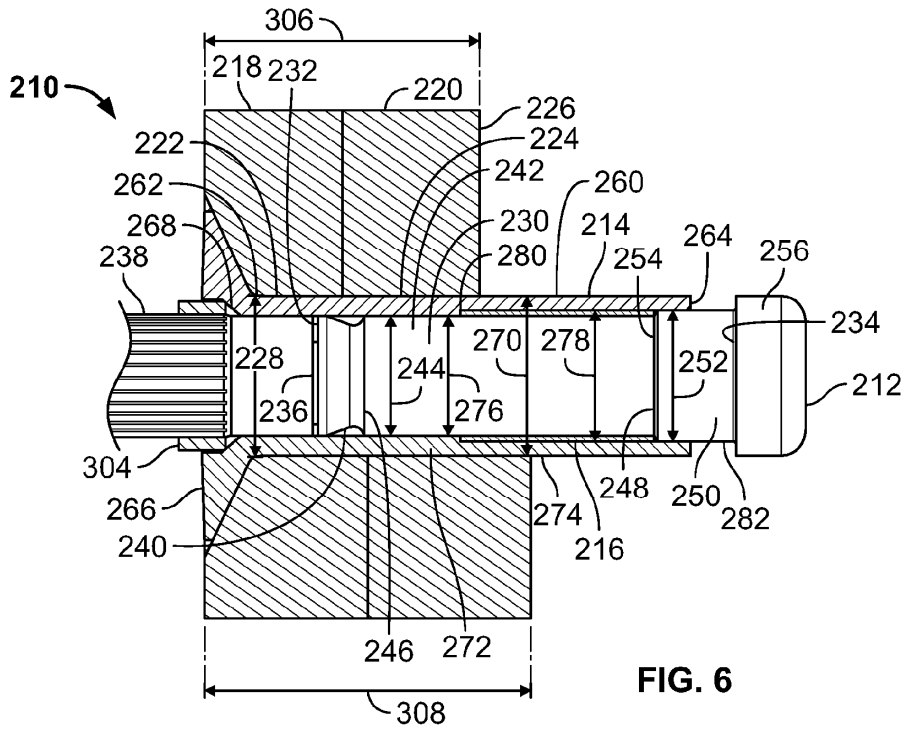


FIG. 5



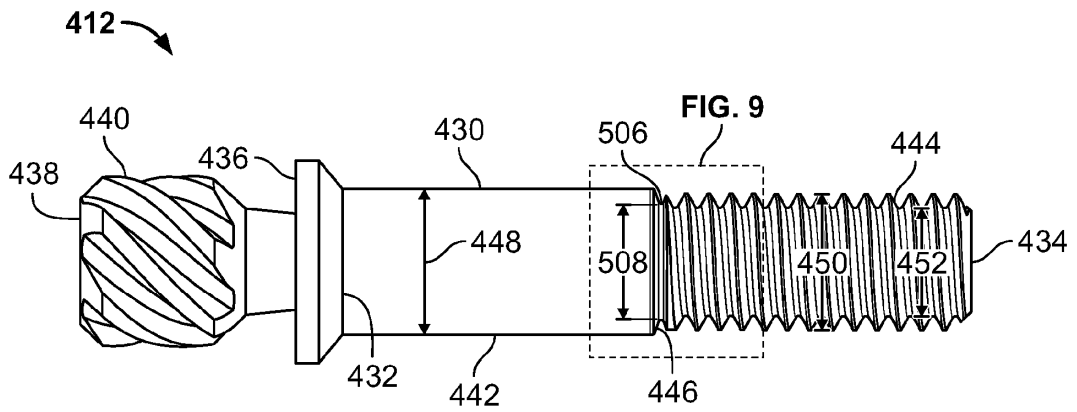


FIG. 8

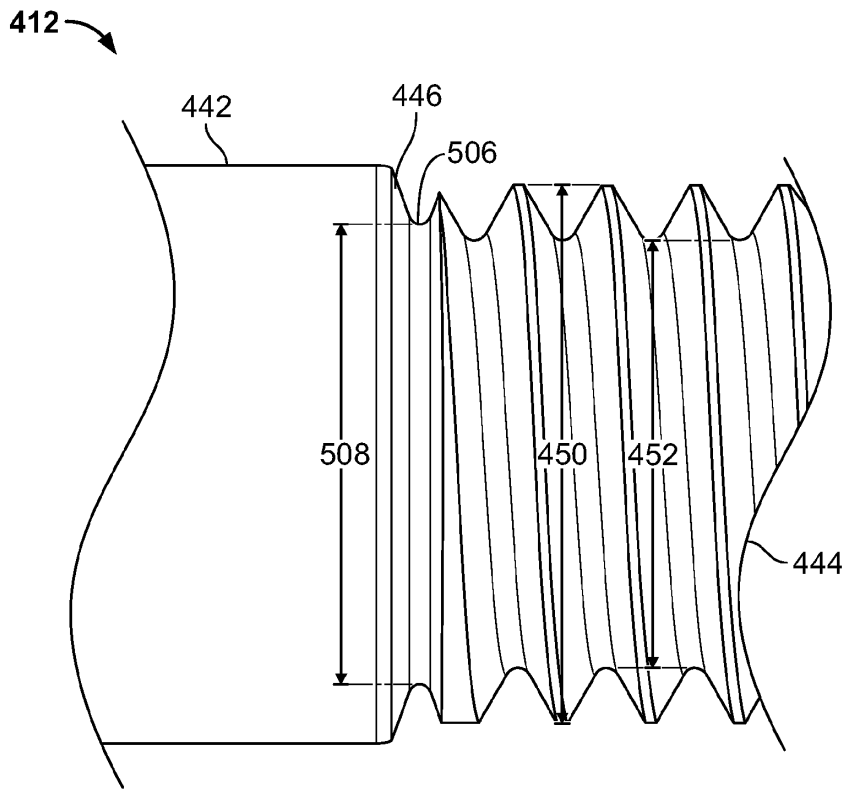


FIG. 9

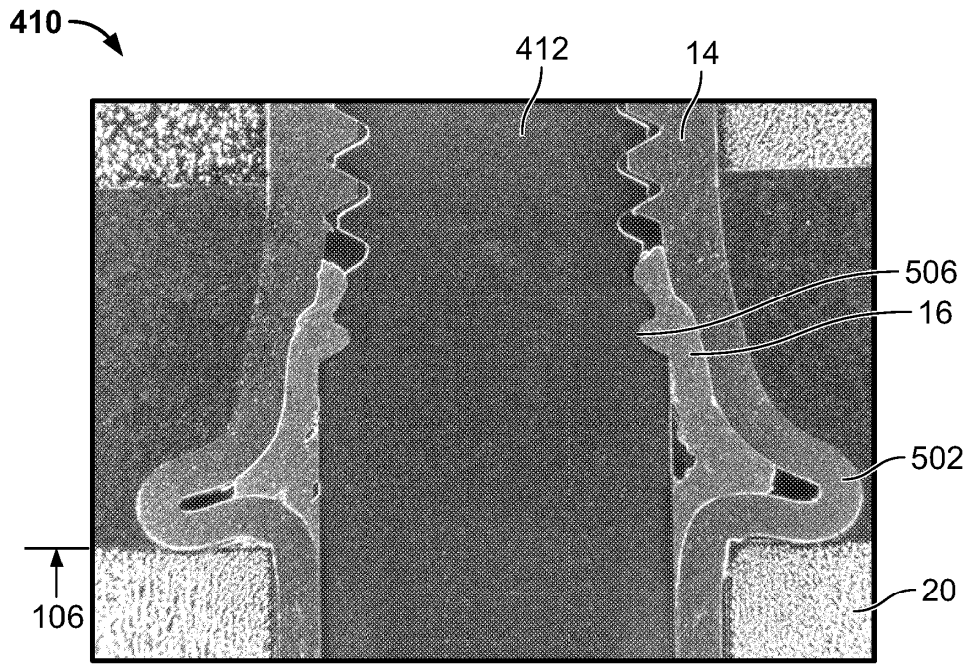


FIG. 10A

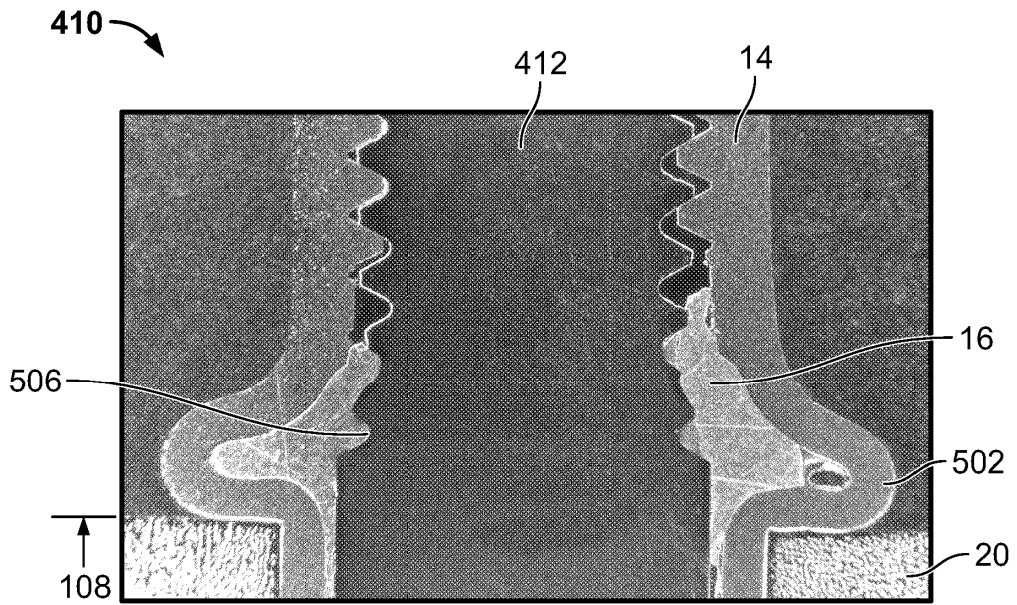


FIG. 10B