

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 928**

51 Int. Cl.:

B21J 15/04	(2006.01)
B21J 15/10	(2006.01)
B21J 15/26	(2006.01)
F16B 5/04	(2006.01)
F16B 19/10	(2006.01)
B25B 27/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2020** PCT/US2020/047946

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.03.2021** WO21041508

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2020** E 20767929 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** EP 4021660

54 Título: **Elemento de fijación ciego de dos piezas**

30 Prioridad:

26.08.2019 US 201962891678 P

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

28.10.2024

73 Titular/es:

**SPS TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)
301 Highland Avenue
Jenkintown, PA 19046, US**

72 Inventor/es:

**COBZARU, CRISTINEL;
HOFFARTH, BRIAN y
COUILLANDEAU, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 983 928 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de fijación ciego de dos piezas

Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud Provisional N° 62/891,678, presentada el 26 de agosto de 2019.

Campo

La presente divulgación se refiere en general a elementos de fijación y, más particularmente, a elementos de fijación ciegos que tienen un perno central y una tuerca alrededor del perno central para conectar los paneles desde un lado de los paneles.

10 **Antecedentes**

Las exposiciones de esta sección simplemente proporcionan información básica relacionada con la presente divulgación y pueden no constituir técnica anterior.

15 Un elemento de fijación ciego se usa normalmente para fijar varios paneles entre sí y para instalarse desde un lado (es decir, un lado frontal) de los paneles. El elemento de fijación ciego puede incluir un perno central y un manguito que rodea el perno central, que se insertan en un orificio de los paneles. Una parte del manguito adyacente a un lado posterior del panel puede deformarse durante la instalación del elemento de fijación. La parte deformada del manguito proporciona una superficie de apoyo para inducir la precarga en el elemento de fijación, de manera que los paneles se puedan sujetar juntos.

20 Una vez formada la parte deformada del manguito, el perno central se puede girar para proporcionar una precarga al elemento de fijación. Cuando el elemento de fijación esté completamente instalado, una parte delantera del perno central se puede romper. El punto de ruptura del perno central típico no se puede controlar y, por lo general, es necesario controlar la rotación de la tuerca con respecto al perno. En algunas circunstancias, es ventajoso que el elemento de fijación completamente instalado esté alineado con los paneles por motivos estéticos y aerodinámicos. Los elementos de fijación típicos deben prepararse para pintarlos rectificándolos después de la instalación para que queden al ras de los paneles cuando el punto de rotura se encuentra fuera de la cabeza avellanada del manguito.

25 Puede resultar difícil controlar la rotación tanto del perno como de la tuerca y, al mismo tiempo, garantizar un producto acabado al ras, maximizar la velocidad de instalación y reducir el coste por elemento de fijación. Además, pueden producirse variaciones en la longitud de agarre (es decir, el grosor combinado de los paneles en el elemento de fijación) en función de las tolerancias o los criterios de diseño. En consecuencia, es ventajoso que el elemento de fijación ciego pueda adaptarse a las variaciones en la longitud de agarre sin sacrificar la resistencia de la junta. Además, el elemento de fijación típico no incluye una función de control de par. Cuando se aplica un par excesivo al elemento de fijación, el manguito del elemento de fijación puede ensancharse y formar una configuración de tulipán, lo que producirá una instalación defectuosa. El documento US 2019/160520 A1 describe un elemento de fijación ciego conocido.

35 Estos problemas relacionados con la instalación de elementos de fijación ciegos se abordan en la presente divulgación.

Compendio

40 La invención es un elemento de fijación ciego tal como se describe en la reivindicación 1. En una forma, un elemento de fijación ciego para conectar una pluralidad de piezas de trabajo incluye un perno y una tuerca. El perno incluye un eje, una cabeza de perno y una lengüeta. La cabeza de perno está dispuesta entre el eje y la lengüeta y se extiende radialmente hacia fuera desde el eje. Un extremo del eje opuesto a la cabeza de perno define las roscas externas. La lengüeta incluye una primera parte de acoplamiento de herramienta y una primera parte frangible que acopla de forma frangible la lengüeta a la cabeza de perno. La tuerca incluye un manguito, una cabeza de tuerca y un elemento de manipulación. El manguito incluye un orificio central configurado para recibir el eje y define roscas internas configuradas para coincidir con las roscas externas. La cabeza de tuerca está dispuesta entre el elemento de manipulación y el manguito. La cabeza de tuerca se extiende radialmente hacia fuera desde el manguito y define un rebaje configurado para recibir la cabeza de perno. El elemento de manipulación está configurado para rodear al menos una parte de la lengüeta. El elemento de manipulación incluye una segunda parte frangible y una segunda parte de acoplamiento de herramienta. La segunda parte frangible acopla de forma frangible la segunda parte de acoplamiento de herramienta a la cabeza de tuerca. En una variedad de formas alternativas: una superficie de extremo de la cabeza de perno está alineada o rebajada con respecto a una superficie de extremo de la cabeza de tuerca cuando el perno está completamente roscado en la tuerca; la primera parte frangible está configurada para desprenderse de la cabeza de perno de manera que una superficie de extremo de la cabeza de perno esté al ras o rebajada con respecto a una superficie frontal de la pluralidad de piezas de trabajo, y la segunda parte frangible esté configurada para desprenderse de la cabeza de tuerca de manera que una superficie de extremo de la cabeza de

tuerca quede al ras o empotrada con respecto a la superficie frontal; la primera parte de acoplamiento de la herramienta incluye rampas de entrada; la segunda parte de acoplamiento de la herramienta incluye rampas de entrada; la segunda parte frangible está completamente radialmente hacia dentro de un perímetro más exterior de la cabeza de tuerca; el elemento de manipulación define un orificio que tiene un diámetro igual al diámetro más exterior del rebaje; la lengüeta incluye un labio de retención y el elemento de manipulación define un orificio que tiene un diámetro inferior al diámetro del labio de retención; el labio de retención se extiende radialmente hacia fuera de la primera parte de acoplamiento de herramienta; el elemento de manipulación está completamente radialmente hacia fuera de la primera parte de acoplamiento de herramienta; el elemento de fijación ciego consiste en dos piezas cuando está preinstalado, siendo el perno una primera de las dos piezas y la tuerca una segunda de las dos piezas; la segunda parte frangible define un cuello de rotura que se extiende alrededor de una circunferencia completa de la tuerca; la primera parte frangible incluye un cuello de rotura que se extiende alrededor de la circunferencia completa de la tuerca; la primera parte frangible incluye un cuello de rotura que se extiende alrededor de la circunferencia completa de la tuerca alrededor de la circunferencia completa del perno; cuando el elemento de fijación de la persiana está en condición preinstalada, el manguito incluye una zona dúctil que tiene una dureza inferior a la dureza de la cabeza de tuerca, una parte del manguito entre la zona dúctil y la cabeza de tuerca, y una parte del manguito en las roscas internas; cuando el elemento de fijación ciego está en una condición preinstalada, el manguito incluye una zona recocida variable que tiene una dureza inferior a la dureza de la cabeza de tuerca y inferior a la dureza de la parte incluidas las roscas internas.

Según otra forma, no cubierta por la invención, una herramienta para instalar un elemento de fijación ciego que incluye un perno y una tuerca incluye un elemento de accionamiento, una pinza y una boquilla. La pinza es accionada por el elemento de accionamiento para acoplarse al perno. La boquilla sujeta la tuerca e impide que la tuerca gire durante la instalación del elemento de fijación de la persiana. La boquilla se puede mover entre una primera posición en la que la boquilla es accionada por la pinza para girar con la pinza y una segunda posición en la que la boquilla está estacionaria rotacionalmente a pesar de la acción giratoria de la pinza. De acuerdo con una variedad de formas alternativas: la herramienta incluye además un manguito de retención y un seguidor, estando el manguito de retención dispuesto alrededor de la boquilla y definiendo una leva, y el seguidor está dispuesto entre el manguito de retención y la boquilla de tal manera que la rotación de la boquilla con respecto al manguito de retención hace que la leva mueva el seguidor radialmente hacia dentro contra una parte de la tuerca que está acoplada con la herramienta; la herramienta incluye además un pasador de expulsión y un muelle que carga elásticamente el pasador de expulsión hacia una posición extendida con respecto a la pinza; la herramienta además incluyendo una pluralidad de lengüetas fijas, en donde la boquilla incluye una pluralidad de lengüetas giratorias configuradas para acoplarse a las lengüetas estacionarias cuando la pinza está en la segunda posición; cada una de las lengüetas estacionarias incluye una cara en rampa y cada una de las lengüetas giratorias incluye una cara en rampa.

Otras áreas de aplicabilidad resultarán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. Debe entenderse que la descripción y los ejemplos específicos tienen únicamente fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

Dibujos

Para que la descripción pueda entenderse bien, a continuación se describirán diversas formas de la misma, dadas a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva trasera despiezada de un elemento de fijación ciego de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva frontal despiezada del elemento de fijación ciego de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en sección transversal del elemento de fijación ciego de la FIG. 1, que ilustra el elemento de fijación ciego en una posición preinstalada con respecto a un conjunto de piezas de trabajo;

La FIG. 4 es una vista detallada en sección transversal ampliada de una parte del elemento de fijación ciego de la FIG. 1 en la posición preinstalada;

La FIG. 5 es una vista en sección transversal del elemento de fijación ciego de la FIG. 1, que ilustra el elemento de fijación ciego instalado con respecto a un conjunto de piezas de trabajo;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva del elemento de fijación ciego de la FIG. 5, que ilustra el conjunto de piezas de trabajo parcialmente seccionadas;

La FIG. 7 es una vista desde arriba del elemento de fijación ciego de la FIG. 6;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de una herramienta para instalar un elemento de fijación ciego de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva despiezada de una nariz de la herramienta de la FIG. 8;

La FIG. 10 es una vista en sección transversal de la nariz de la herramienta de la FIG. 8;

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de una pinza y de una parte de una boquilla de la herramienta de la FIG. 8, que ilustra una sección transversal de la parte de la boquilla;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un embrague de la herramienta de la FIG. 8;

5 La FIG. 13 es una vista frontal de la nariz de la herramienta de la FIG. 8, que ilustra la herramienta en condición de reposo;

La FIG. 14 es una vista frontal similar a la FIG. 11, que ilustra la herramienta en una condición operativa;

La FIG. 15 es una vista en sección transversal parcial, en perspectiva, de la nariz de la herramienta de la FIG. 8 en condición operativa; y

10 La FIG. 16 es una vista en perspectiva de la nariz de la herramienta de la FIG. 8 en condición de reposo.

Los dibujos descritos en el presente documento tienen únicamente fines ilustrativos y no pretenden limitar en modo alguno el alcance de la presente divulgación.

Descripción detallada

15 La siguiente descripción es meramente de naturaleza ilustrativa y no pretende limitar la presente divulgación, su aplicación o sus usos. Debe entenderse que en todos los dibujos, los números de referencia correspondientes indican partes y características similares o correspondientes.

Conjunto de elemento de fijación

20 Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, un elemento de fijación ciego 10 incluye un perno 14 y una tuerca 18 que están configurados para encajarse entre sí de manera coaxial cuando se colocan coaxialmente a lo largo de un eje central 22. En el ejemplo proporcionado, el perno 14 es una pieza de material única e integral y la tuerca 18 es una pieza de material separada, única e integral. El perno 14 y la tuerca 18 pueden estar hechos de cualquier tipo de material adecuado, tal como un material metálico o de aleación, por ejemplo. El perno 14 puede estar formado del mismo material que la tuerca 18 o puede ser de un material adecuado diferente. El elemento de fijación ciego 10 puede ser similar al elemento de fijación ciego de la Solicitud de Patente de EE. UU. No. 16/201.775 (publicación de 25 EE. UU. No. 2019/0162217).

30 Haciendo referencia adicional a la FIG. 3, el elemento de fijación ciego 10 asegura una primera pieza de trabajo 26 a una segunda pieza de trabajo 30. En una forma alternativa, no mostrada específicamente, se pueden fijar juntas más de dos piezas de trabajo mediante el elemento de fijación ciego 10. En el ejemplo proporcionado, las piezas de trabajo 26, 30 son placas o paneles formados de cualquier material adecuado, tal como metal (por ejemplo, aluminio), compuesto de fibra de carbono u otro material adecuado para una aplicación determinada. La primera pieza de trabajo 26 tiene una primera superficie frontal 34 y una primera superficie posterior 38. La segunda pieza de trabajo 30 puede ser de un material similar o diferente al de la primera pieza de trabajo 26. Opcionalmente, se puede aplicar un sellado o barrera apropiado (no mostrado) entre las piezas de trabajo 26, 30 y/o entre las piezas de trabajo 26, 30 y el elemento de fijación ciego 10 para inhibir la corrosión galvánica. La segunda pieza de trabajo 30 35 incluye una segunda superficie frontal 42 y una segunda superficie posterior 46. La segunda superficie frontal 42 está orientada hacia la primera superficie posterior 38.

40 La primera pieza de trabajo 26 y la segunda pieza de trabajo 30 definen cada una aberturas que cooperan cuando están alineadas para formar una abertura 50 a través de la primera superficie frontal 34 y a través de la segunda superficie posterior 46 que es coaxial con el eje 22. La abertura 50 puede estar avellanada o perforada en sentido contrario a la primera superficie frontal 34. En el ejemplo proporcionado, la abertura 50 está avellanada de manera que incluye un orificio interior cilíndrico 54 y una superficie de contacto 58 que se extiende axialmente formando un ángulo entre el orificio interior 54 y la primera superficie frontal 34.

45 El perno 14 está formado por una única pieza integral de material e incluye un eje 110, una cabeza de perno 114 y una lengüeta 118 que están dispuestas alrededor del eje 22. El eje 110 es generalmente cilíndrico e incluye un vástago 122 y una parte roscada que define las roscas externas 126. Las roscas externas 126 comienzan en un extremo terminal 130 del perno 14. El vástago 122 está dispuesto axialmente entre las roscas 126 y la cabeza de perno 114.

50 En una forma, el vástago 122 tiene una primera superficie exterior cilíndrica generalmente lisa 134 con un diámetro que es mayor o igual al diámetro mayor de las roscas externas 126. Las roscas externas 126 se extienden axialmente a lo largo del eje 110 hasta terminar adyacentes al vástago 122, aunque se pueden usar otras configuraciones. En un ejemplo alternativo, no mostrado, se puede disponer un sellador o un sello entre la terminación de las roscas externas 126 y el vástago 122 o se puede disponer a lo largo del vástago 122, para sellar con la superficie interior de la tuerca 18. El sello (no mostrado) está configurado para impedir el paso de fluidos,

tales como agua, aceite, combustible, etc. El sello (no mostrado) puede ser un cuerpo elastomérico, tal como una junta tórica, por ejemplo.

La cabeza de perno 114 está ubicada en un extremo del vástago 122 que está opuesto a las roscas externas 126. La cabeza de perno 114 se extiende radialmente hacia fuera de la primera superficie exterior 134 del vástago 122.

5 Haciendo referencia a la FIG. 4, la cabeza de perno 114 incluye una superficie de sujeción 138, un perímetro radialmente exterior 142 y una primera superficie de extremo 146. La superficie de sujeción 138 se extiende radialmente hacia fuera desde la primera superficie exterior 134 formando un ángulo, aunque se pueden usar otras configuraciones. El perímetro 142 se extiende axialmente entre la superficie de sujeción 138 y la primera superficie de extremo 146. En el ejemplo proporcionado, el perímetro 142 es generalmente paralelo al eje 22, aunque se pueden usar otras configuraciones. 10 La primera superficie de extremo 146 está orientada axialmente en dirección opuesta al vástago 122. En el ejemplo proporcionado, la primera superficie de extremo 146 es generalmente perpendicular al eje 22, aunque se pueden usar otras configuraciones.

15 Volviendo en general a las FIGS. 1 y 2, la lengüeta 118 incluye una primera parte de acoplamiento de herramienta 150 y una primera parte frangible 154. En el ejemplo proporcionado, la lengüeta 118 también puede incluir un reborde o labio de retención 158 axialmente entre la primera parte de acoplamiento de herramienta 150 y la primera parte frangible 154. La primera parte de acoplamiento de herramienta 150 define el otro extremo terminal 162 del perno 14, opuesto a las roscas externas 126.

20 Haciendo referencia específica a la FIG. 3, la primera parte de acoplamiento de herramienta 150 está configurada para ser acoplada por una herramienta 310 para impartir un par alrededor del eje 22. En el ejemplo proporcionado, la primera parte de acoplamiento de herramienta 150 tiene una pluralidad de superficies planas orientadas hacia el exterior 156 que adoptan una forma generalmente hexagonal y la herramienta 310 incluye un primer casquillo 314 que tiene una pluralidad de superficies planas orientadas al interior configuradas para acoplarse con la primera parte de acoplamiento de herramienta 150, aunque se pueden usar otras formas o configuraciones, tales como formas de estrella, estría o lóbulo u otras configuraciones de accionamiento. En una forma alternativa, no mostrada, la primera 25 parte de acoplamiento de herramienta 150 puede tener una característica de acoplamiento de herramienta hembra, tal como un casquillo rebajado, mientras que la herramienta 310 puede tener una característica de acoplamiento macho, tal como un casquillo de protuberancia macho.

30 Volviendo a las FIGS. 1 y 2, la parte de acoplamiento de herramienta 150 también puede incluir opcionalmente rampas de entrada angulares 152 que pueden guiar el primer casquillo 314 (FIG. 3) sobre la parte de acoplamiento de herramienta 150. Cada rampa de entrada 152 comienza en el extremo terminal 162 del perno 14 y atraviesa una parte de las superficies planas adyacentes 156 (por ejemplo, una parte de cada esquina de la forma hexagonal). En el ejemplo proporcionado, las roscas externas 126 del perno 14 son roscas a derechas y, cuando se ven desde el extremo terminal 162, las rampas de entrada 152 se extienden en el sentido de las agujas del reloj a través de las superficies planas adyacentes 156 y pueden barrer de forma angular o helicoidal hasta que se combinan con la 35 forma hexagonal.

El labio de retención 158 está axialmente entre la primera parte de acoplamiento de herramienta 150 y la primera parte frangible 154 y se extiende radialmente hacia fuera de la primera parte de acoplamiento de herramienta 150. En el ejemplo proporcionado, el labio de retención 158 tiene una forma generalmente troncocónica que se ensancha al aumentar la distancia desde la primera parte de acoplamiento de herramienta 150.

40 Haciendo referencia a la FIG. 4, el perímetro del labio de retención 158 es mayor que el diámetro de una superficie exterior 166 de la primera parte frangible 154, de tal manera que el labio de retención 158 y la superficie exterior 166 de la primera parte frangible 154 forman un hombro 170. El labio de retención 158 puede limitar el movimiento axial de la herramienta 310 (FIG. 3) hacia la cabeza de perno 114.

45 La primera parte frangible 154 acopla de manera frangible el labio de retención 158 a la cabeza de perno 114. En el ejemplo proporcionado, la superficie exterior 166 de la primera parte frangible 154 tiene generalmente forma cilíndrica y tiene un diámetro que es igual o menor que el diámetro más exterior del perímetro 142 de la cabeza de perno 114. La primera parte frangible 154 se estrecha desde la superficie exterior 166 hasta un cuello de rotura 174 que une la primera superficie de extremo 146 de la cabeza de perno 114 con la lengüeta 118. En el ejemplo proporcionado, el diámetro del cuello de rotura 174 también es menor que el diámetro de la primera superficie exterior 134 del vástago 122 y se extiende alrededor de una circunferencia completa del perno 14. 50

Volviendo a las FIGS. 1 y 2, la tuerca 18 del ejemplo proporcionado está formada por una única pieza integral de material e incluye un manguito 210, una cabeza de tuerca 214 y un elemento de manipulación 218 dispuesto alrededor del eje 22. El manguito 210 es un cuerpo generalmente cilíndrico que tiene una segunda superficie exterior 226. Un extremo del manguito 210 define un extremo terminal 222 de la tuerca opuesto a la cabeza de tuerca 214. 55 El manguito 210 es recibido en el orificio interior 54 (FIG. 3) de la primera y segunda piezas de trabajo 26, 30 (FIG. 3).

El manguito 210 define un orificio central 230 coaxial con el eje 22 e incluye roscas internas 234. Haciendo referencia a la FIG. 3, las roscas internas 234 comienzan en el extremo terminal 222 y se extienden axialmente

hacia la cabeza de tuerca 214, pero terminan a una distancia predeterminada desde la segunda superficie posterior 46. Las roscas internas 234 están configuradas para acoplarse de forma roscada con las roscas externas 126 del perno 14. El primer orificio 230 tiene un diámetro que es ligeramente mayor que el diámetro de la primera superficie exterior 134 del vástago 122, de modo que el eje 110 puede ser recibido de forma giratoria en el primer orificio 230.

5 Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, el manguito 210 también puede incluir uno o más hoyuelos 228 rebajados radialmente hacia dentro desde la segunda superficie exterior 226. Los hoyuelos 228 están próximos al extremo terminal 222 y pueden estar igualmente separados en la dirección circunferencial alrededor del manguito 210. Los hoyuelos 228 sobresalen ligeramente hacia el primer orificio central 230 de modo que se extienden radialmente hacia dentro del diámetro mayor de las roscas interiores 234 y proporcionan un ajuste de interferencia con las roscas exteriores 126. Por lo tanto, las cavidades 228 pueden proporcionar una resistencia menor a la rotación entre las roscas internas y externas 234, 126.

Haciendo referencia a la FIG. 3, el manguito 210 puede incluir una región dúctil 238 entre las roscas internas 234 y la cabeza de tuerca 214. La región dúctil tiene una dureza que es inferior a la dureza del resto de la tuerca 18. En una forma, la cabeza de tuerca 214, la región del manguito 210 que está rodeada por la primera y segunda piezas de trabajo 26, 30, y la región del manguito 210 que incluye las roscas internas 234 tienen un primer valor de dureza, mientras que la región dúctil 238 puede tener un valor de dureza significativamente menor. Este valor de dureza significativamente más bajo se puede conseguir recociendo en banda el manguito 210, por ejemplo.

La cabeza de tuerca 214 está situada en un extremo del manguito 210 que está opuesto a las roscas internas 234 y se extiende radialmente hacia fuera del manguito 210. Haciendo referencia a la FIG. 4, la cabeza de tuerca 214 incluye un rebaje 242, una superficie de sujeción 246 y una segunda superficie de extremo 250. La superficie de sujeción 246 se extiende radialmente hacia fuera desde la segunda superficie exterior 226 del manguito 210 formando un ángulo, aunque se pueden usar otras configuraciones. El perímetro 254 de la cabeza de tuerca 214 está definido por la unión de la superficie de sujeción 246 y la segunda superficie de extremo 250. La segunda superficie de extremo 250 está orientada axialmente en dirección opuesta al manguito 210 y puede ser generalmente perpendicular al eje 22, aunque se pueden usar otras configuraciones.

Un extremo del rebaje 242 está abierto a través de la segunda superficie de extremo 250 y el otro extremo del rebaje 242 está abierto al primer orificio 230. El rebaje 242 está dispuesto coaxialmente con el eje 22 y configurado para recibir la cabeza de perno 114. El rebaje 242 tiene una superficie de pared interior 258 y una superficie de contacto 262. La superficie de contacto 262 se extiende radialmente hacia fuera desde el primer orificio 230 formando un ángulo con respecto a la superficie de pared interior 258. En el ejemplo proporcionado, la superficie de pared interior 258 es generalmente cilíndrica y se extiende axialmente entre la superficie de contacto 262 y el elemento de manipulación 218. La superficie de pared interior 258 tiene un diámetro que es mayor que el diámetro del perímetro 142 de la cabeza de perno 114, de modo que la cabeza de perno 114 puede ser recibida de forma giratoria en el rebaje 242.

La superficie de contacto 262 de la cabeza de tuerca 214 forma un ángulo similar al ángulo de la superficie de sujeción 138 de la cabeza de perno 114. La superficie de pared interior 258 de la cabeza de tuerca 214 se encuentra con la superficie de contacto 262 a una profundidad desde la segunda superficie de extremo 250, de tal manera que cuando la cabeza de perno 114 es recibida en el rebaje 242, la primera superficie de extremo 146 de la cabeza de perno 114 está al ras con o rebajada con respecto a la segunda superficie de extremo 250 de la cabeza de tuerca 214.

El elemento de manipulación 218 incluye una segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 y una segunda parte frangible 270 dispuestas alrededor del eje 22. El elemento de manipulación 218 define un segundo orificio 274 coaxial con el eje 22 y se abre a través del extremo terminal 278 de la tuerca 18 y se abre al rebaje 242. El segundo orificio 274 rodea al menos una parte de la primera parte frangible 154. En el ejemplo proporcionado, el segundo orificio 274 tiene un diámetro menor que el diámetro del labio de retención 158 de la lengüeta 118, aunque se pueden usar otras configuraciones. En el ejemplo proporcionado, el segundo orificio 274 tiene el mismo diámetro que la superficie de pared interior 258 de la cabeza de tuerca 214, de tal manera que el segundo orificio 274 y la superficie de pared interior 258 pueden formarse como un único orificio.

La segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 está configurada para ser acoplada por la herramienta 310 (FIG. 3) para impartir un par alrededor del eje 22. En el ejemplo proporcionado, la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 tiene una pluralidad de superficies planas orientadas al exterior 264 que adoptan una forma hexagonal y la herramienta 310 (FIG. 3) incluye un segundo casquillo 330 (FIG. 3) que tiene una pluralidad de superficies planas orientadas al interior, configuradas para acoplarse a la forma hexagonal de la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266, aunque se pueden usar otras formas o configuraciones, como formas de estrella, estría o lóbulo u otras configuraciones de accionamiento. En el ejemplo proporcionado, la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 está completamente radialmente hacia dentro del perímetro 254 de la cabeza de tuerca 214.

Volviendo a las FIGS. 1 y 2, la segunda parte de acoplamiento de la herramienta 266 también puede incluir opcionalmente rampas de entrada en ángulo 272 que pueden guiar el segundo casquillo 330 (FIG. 3) sobre la

segunda parte de acoplamiento de herramienta 266. Cada rampa de entrada 272 comienza en el extremo de terminal 278 de la tuerca 18 y atraviesa una parte de las superficies planas adyacentes 264 (por ejemplo, una parte de cada esquina de la forma hexagonal) En el ejemplo proporcionado, cuando se ven desde el extremo terminal 278, las rampas de entrada 272 se extienden en el sentido de las agujas del reloj a través de las superficies planas adyacentes 264 y pueden barrer de forma angular o helicoidal hasta que se combinen con la forma hexagonal.

Volviendo a la FIG. 4, la segunda parte frangible 270 acopla de manera frangible la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 con la cabeza de tuerca 214. En el ejemplo proporcionado, la superficie interior de la segunda parte frangible 270 está definida por el segundo orificio 274 y una superficie exterior de la segunda parte frangible 270 se estrecha desde la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266 para definir un cuello de rotura 276. Por lo tanto, el elemento de manipulación 218 tiene un grosor de pared mínimo alrededor del eje 22 en una ubicación en la que la segunda parte frangible 270 se encuentra con la cabeza de tuerca 214. En el ejemplo proporcionado, el cuello de rotura 276 se extiende alrededor de una circunferencia completa de la tuerca 18.

En una forma alternativa, el elemento de manipulación 218 puede ser una parte que se forma por separado del resto de la tuerca 18 (es decir, el manguito 210 y la cabeza de tuerca 214). En esta forma alternativa, el elemento de manipulación 218 se puede unir a la cabeza de tuerca 214, por ejemplo, mediante pegamento, adhesivo, soldadura o soldadura fuerte. En esta forma alternativa, la parte frangible 270 está formada por el pegamento, el adhesivo, la soldadura o la soldadura fuerte. Esta forma alternativa todavía puede estrecharse hasta formar un cuello (similar al cuello de rotura 276) en la parte frangible 270 o puede no estrecharse dependiendo de la fuerza del pegamento, el adhesivo, la soldadura o la soldadura fuerte.

Instalación

Volviendo en general a las FIGS. 3 y 4, el perno 14 y la tuerca 18 se muestran en una posición preinstalada uno con respecto al otro. Con el elemento de fijación ciego 10 en la posición preinstalada y extendiéndose a través de la primera y segunda piezas de trabajo 26, 30, como se muestra en las FIGS. 3 y 4, la segunda superficie de extremo 250 de la cabeza de tuerca 214 está al ras o rebajada con respecto a la primera superficie frontal 34. El manguito 210 tiene una longitud axial que es mayor que la longitud máxima de agarre de la primera y la segunda piezas de trabajo 26, 30, de modo que el manguito 210 es recibido a través de la abertura 50 y se extiende desde la segunda superficie posterior 46.

En esta posición, el primer casquillo 314 de la herramienta 310 puede unirse y acoplarse con la primera parte de acoplamiento de herramienta 150 y el segundo casquillo 330 de la herramienta 310 puede unirse y acoplarse con la segunda parte de acoplamiento de herramienta 266. La herramienta 310 se hace funcionar entonces en un primer modo, de manera que el primer casquillo 314 transmite el par al perno 14 en la dirección de apriete de las roscas 126, 234, mientras que el segundo casquillo 330 mantiene la tuerca 18 de forma rotacionalmente estacionaria con respecto a las piezas de trabajo 26, 30. La herramienta 310 impide que el perno 14 y la tuerca 18 se alejen axialmente de las piezas de trabajo 26, 30.

Continuando con la referencia a la FIG. 3 y haciendo referencia adicional a la FIG. 5, las roscas 126, 234 imparten una fuerza axial sobre el manguito 210 para mover el extremo terminal 222 del manguito 210 hacia las piezas de trabajo 26, 30, haciendo que la región dúctil 238 del manguito 210 se deforme radialmente hacia fuera para formar un bulbo 510. El bulbo 510 entra en contacto con la segunda superficie posterior 46 y puede impartir una fuerza sobre la misma que carga elásticamente la segunda pieza de trabajo 30 hacia la primera pieza de trabajo 26. Por lo tanto, la primera y segunda piezas de trabajo 26, 30 se sujetan entre la cabeza de tuerca 214 y el bulbo 510.

Una vez que está formado el bulbo 510, el bulbo 510 y el manguito 210 pueden resistir una mayor deformación. El par adicional aplicado al perno 14 por encima de un valor umbral de par predeterminado puede provocar entonces la rotura de la primera parte frangible 154. Más específicamente, la lengüeta 118 gira en la dirección de apriete mientras la tuerca 18 se mantiene estacionaria rotacional y axialmente. Las roscas 126, 234 imparten una fuerza axial sobre el manguito 210 hasta que se supera la resistencia al cizallamiento del cuello de rotura 174. A continuación, el cuello de rotura 174 se cizalla, separando la lengüeta 118 de la cabeza de perno 114. El cizallamiento del cuello de rotura 174 deja la primera superficie de extremo 146 de la cabeza de perno 114 al ras o ligeramente rebajada con respecto a la segunda superficie de extremo 250 de la cabeza de tuerca 214, como se muestra en la FIG. 5.

La fuerza de sujeción del bulbo 510 y la cabeza de tuerca 214 en las piezas de trabajo 26, 30 pueden resistir la rotación de la tuerca 18 con respecto a las piezas de trabajo 26, 30. El segundo casquillo 330 aplica entonces un par al elemento de manipulación 218 en una cantidad que supera un valor umbral de par predeterminado para producir la rotura de la segunda parte frangible 270. Más específicamente, la segunda parte frangible 270 se cizalla en el cuello de rotura 276, separando el elemento de manipulación 218 de la cabeza de tuerca 214. El cizallamiento de la segunda parte frangible 270 deja la segunda superficie de extremo 250 de la cabeza de tuerca 214 al ras o rebajada con respecto a la primera superficie frontal 34 de la primera pieza de trabajo 26, como se muestra en la FIG. 5. En el ejemplo proporcionado, dado que el labio de retención 158 tiene un diámetro mayor que el segundo orificio 274, la lengüeta 118 no puede caer axialmente a través del segundo orificio 274. Por lo tanto, la lengüeta 118 se puede retirar con el segundo elemento de manipulación 218.

Por lo tanto, como se muestra en las FIGS. 6 y 7, el elemento de fijación ciego 10 se puede instalar fácilmente y a la vez estar al ras de la primera pieza de trabajo 26 cuando está en la posición completamente instalada sin necesidad de mecanizado o procesamiento adicional.

Herramienta

5 Haciendo referencia a la FIG. 8, se ilustra una herramienta 810 para instalar un elemento de fijación ciego, tal como el elemento de fijación ciego 10 (FIGS. 1-7). La herramienta 810 y su funcionamiento pueden ser similares a las herramientas de la Solicitud de Patente de EE. UU. No. 16/203,535, en tramitación conjunta y de propiedad común (Publicación de EE. UU. No. 2019/0160520), salvo que se indique o describa lo contrario en el presente documento. La herramienta 810 incluye una nariz 814 y un destornillador 818 acoplado de manera motriz a la nariz 814. En el ejemplo proporcionado, el accionador 818 es un apretatuercas portátil eléctrico. En una configuración alternativa, no mostrada, el accionador 818 puede ser cualquier tipo adecuado de mecanismo de accionamiento configurado para accionar la nariz 814, tal como un mecanismo de accionamiento neumático o un efector de extremo de un brazo robótico, por ejemplo.

15 Haciendo referencia adicional a las FIGS. 9 y 10, el accionador 818 incluye una caja de engranajes 822 y un eje de transmisión 826. La caja de engranajes 822 recibe el par de entrada de un motor (no mostrado específicamente) del accionador 818 y envía el par al eje de transmisión 826 para hacer girar el eje de transmisión 826 alrededor de un eje 830. La nariz 814 incluye un embrague 834, un primer muelle 838, un segundo muelle 842, un pasador de expulsión 846, un manguito de retención 850, una boquilla 854 y una pinza 858. La pinza 858 es coaxial con el eje 830 y está acoplada al eje de transmisión 826 para una rotación común. En el ejemplo proporcionado, la pinza 858 está acoplada al eje de transmisión 826 mediante un conjunto de roscas de acoplamiento 862.

20 Haciendo referencia a la FIG. 10, la pinza 858 define una cámara de muelle 866, un tope 870, un primer casquillo 874 (por ejemplo, el primer casquillo 314 de la FIG. 3) y una tuerca 878. El primer casquillo 874 puede tener una forma interna configurada para coincidir con la parte de acoplamiento de herramienta 150 del perno 14. El pasador de expulsión 846 tiene un eje 882 y una cabeza 886 y es coaxial con el eje 830. El eje 882 está configurado para extenderse a través de una abertura 890 definida por el tope 870 y axialmente entre el primer casquillo 874 y la cámara de muelle 866. La cabeza 886 está alojada de forma deslizante en la cámara de muelle 866 y tiene un diámetro que es mayor que la abertura 890. El segundo muelle 842 está dispuesto dentro de la cámara de muelle 866 y configurado para empujar el pasador de expulsión 846 hacia una posición hacia delante en la que la cabeza 886 hace tope con el tope 870.

30 Haciendo referencia a la FIG. 11, la tuerca 878 de la pinza 858 tiene una forma generalmente hexagonal, aunque se pueden usar otras configuraciones. En el ejemplo proporcionado, la tuerca 878 incluye rampas de entrada angulares o helicoidales 910 que forman un ángulo desde el lado posterior de cada punto de la forma hexagonal, hacia abajo, hacia la superficie cilíndrica. Las rampas de entrada 910 también están inclinadas axialmente. En otras palabras, cada rampa de entrada 910 puede tener una parte delantera 914 y una parte trasera 918, estando la parte delantera 914 axialmente hacia delante de la parte trasera 918 y se inclina radialmente hacia fuera hasta encontrarse con el resto de la característica hexagonal (por ejemplo, las planchas hexagonales o la nariz). Estas rampas 910 pueden ayudar a acoplar rápidamente la tuerca de acoplamiento 878 con un casquillo de acoplamiento sin la necesidad de una alineación perfecta de las dos características.

40 Haciendo referencia a la FIG. 10, la boquilla 854 está dispuesta alrededor del eje 830. En el ejemplo proporcionado, la boquilla 854 incluye un elemento de nariz delantero 922 y un elemento de nariz posterior 926 acoplados entre sí para una rotación común alrededor del eje 830 mediante roscas de acoplamiento 930 (mostradas en la FIG. 10), aunque se pueden usar otras configuraciones. En el ejemplo proporcionado, las roscas de acoplamiento 930 son roscas a izquierdas. El extremo posterior del elemento de nariz delantero 922 está acoplado al extremo delantero del elemento de nariz posterior 926 mediante las roscas 930 y un labio 934 en el elemento de nariz delantero 922 se puede apoyar en el elemento de nariz posterior 926 cuando están completamente roscados juntos.

50 El elemento de nariz frontal 922 está dispuesto alrededor de la pinza 858. El elemento de nariz posterior 926 está dispuesto alrededor de la pinza 858 y del eje de transmisión 826. El extremo delantero del elemento de nariz delantero 922 define un segundo casquillo 938 (por ejemplo, el segundo casquillo 318 de la FIG. 3) configurado para acoplarse al elemento de manipulación 218 (FIG. 3) de la tuerca 18 (FIG. 3). Haciendo referencia a las FIGS. 10 y 11, el extremo delantero del elemento de nariz posterior 926 define un casquillo interno 942 y un asiento de muelle 946. El casquillo interno 942 está configurado para acoplarse con la tuerca 878 que está definida por el exterior de la pinza 858. El primer muelle 838 es coaxial con el eje 830 y está dispuesto radialmente entre el eje de transmisión 826 y el extremo posterior del elemento de nariz posterior 926. Un extremo del primer muelle 838 está asentado contra el asiento de muelle 946 para cargar elásticamente la boquilla 854 hacia una posición extendida en la que el casquillo 942 se acopla con la tuerca 878 de la pinza 858.

55 Haciendo referencia a la FIG. 12, el embrague 834 incluye una pluralidad de lengüetas estacionarias 1010 y una pluralidad de lengüetas giratorias 1014. Las lengüetas estacionarias 1010 están fijas con respecto a la caja de engranajes 822, mientras que las lengüetas giratorias 1014 se extienden desde un extremo posterior del elemento de nariz posterior 926 de la boquilla 854. En el ejemplo proporcionado, el embrague 834 incluye un cuerpo anular

1018 que está montado de manera fija en la caja de engranajes 822 y cada lengüeta estacionaria 1010 se extiende radialmente hacia dentro en el orificio central 1022 del cuerpo anular 1018. En el ejemplo proporcionado, cada lengüeta estacionaria 1010 está definida por un bloque de lengüeta correspondiente 1026 que está montado en el cuerpo anular 1018, aunque se pueden usar otras configuraciones.

5 En el ejemplo proporcionado, cada lengüeta estacionaria 1010 tiene una cara plana 1030 y una cara en ángulo 1034 y cada lengüeta giratoria 1014 tiene una cara plana 1038 correspondiente y una cara en ángulo 1042 correspondiente. El extremo posterior del elemento posterior de la boquilla 854 se extiende hacia el orificio central 1022 del cuerpo anular 1018. La boquilla 854 se puede mover axialmente con respecto a las lengüetas estacionarias 1010 entre la posición extendida y la posición retraída. En la posición extendida, las lengüetas giratorias 1014 se desacoplan de las lengüetas estacionarias 1010 y la boquilla 854 puede girar libremente con respecto al cuerpo anular 1018. Como se describió anteriormente, el casquillo 942 también se puede acoplar con la tuerca 878 de la pinza 858 en esta posición extendida. En la posición retraída, la rotación de la boquilla 854 en el sentido de las agujas del reloj (como se ve en la FIG. 12) hace que las caras planas 1038 de las lengüetas giratorias 1014 se acoplen con las caras planas 1030 de las lengüetas estacionarias 1010 para inhibir la rotación de la boquilla 854, mientras que la rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj (como se ve en la FIG. 12) hace que las caras angulares 1042 de las lengüetas giratorias 1014 se acoplen con las caras en ángulo 1034 de las lengüetas estacionarias 1010, lo que puede hacer que la boquilla se mueva axialmente en la dirección hacia la posición extendida hasta las lengüetas giratorias 1014, y las lengüetas estacionarias 1010 se desacoplen. Cuando está en la posición retraída, el casquillo 942 se desacopla de la tuerca 878 de la pinza 858.

20 Haciendo referencia a las FIGS. 10 y 13-16, el manguito de retención 850 está dispuesto alrededor de la boquilla 854 y el extremo delantero del manguito de retención 850 define un casquillo 1046. El extremo posterior del manguito de retención 850 es recibido en el orificio central 1022 del cuerpo anular 1018. En el ejemplo proporcionado, una junta tórica 1050 está dispuesta dentro del orificio central 1022 y proporciona una fricción que resiste la rotación del manguito de retención 850 con respecto al cuerpo anular 1018. En el ejemplo proporcionado, se evita que el manguito de retención 850 se mueva axialmente en la dirección hacia atrás mediante un anillo de retención 1054 recibido en una ranura 1058 del manguito de retención 850, aunque se pueden usar otras configuraciones. Una pluralidad de bolas 1062 están dispuestas en el casquillo 1046 del manguito de retención 850. Cada bola 1062 está situada dentro de un rebaje correspondiente 1066 definido en una superficie exterior de la boquilla 854. Cada rebaje 1066 está abierto a través de una esquina del segundo casquillo 938, de manera que las esquinas del elemento de manipulación 218 de la tuerca 18 (por ejemplo, las esquinas de la forma hexagonal) se pueden extender hacia el interior del rebaje 1066. Haciendo referencia a la FIG. 13, cuando la boquilla 854 no gira alrededor del eje 830, las bolas 1062 encajan dentro de las esquinas del casquillo 1046 con holgura con respecto a las esquinas del elemento de manipulación 218 de la tuerca 18. Haciendo referencia a la FIG. 14, cuando la boquilla 854 gira, la junta tórica 1050 (FIGS. 9 y 10) resiste la rotación del manguito de retención 850 y la boquilla 854 hace girar las bolas 1062 y el casquillo 1046 actúa como una leva que obliga a las bolas 1062, que actúan como seguidoras, a entrar en contacto radialmente con el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18. En una forma alternativa, no mostrada, se puede usar una bola 1062 o se pueden usar más de dos bolas 1062. En otra forma alternativa, no mostrada, se puede usar una forma distinta de una bola esférica como seguidor (por ejemplo, un rodillo cilíndrico).

40 Haciendo referencia a las FIGS. 15 y 16, la presión radial hacia dentro de las bolas 1062 sobre el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18 resiste el movimiento axial del elemento de manipulación 218 con respecto a la boquilla 854 y es suficiente para superar la fuerza de carga elástica del segundo muelle 842 que carga elásticamente el pasador de expulsión 846 hacia delante. Dado que el labio de retención 158 se superpone con el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18, tanto la lengüeta 118 como el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18 son retenidos mientras la boquilla 854 gira. Cuando la boquilla 854 deja de girar, las bolas 1062 liberan el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18 y el segundo muelle 842 empuja el pasador de expulsión 846 hacia delante, lo que empuja la lengüeta 118 y el elemento de manipulación 218 de la tuerca 18 hacia delante y hacia fuera de la herramienta 810.

50 Cabe señalar que la divulgación no se limita a la forma descrita e ilustrada a modo de ejemplo. Se ha descrito una gran variedad de modificaciones y más forman parte del conocimiento del experto en la materia. Estas y otras modificaciones, así como cualquier sustitución por equivalentes técnicos, pueden añadirse a la descripción y a las figuras, sin abandonar el alcance de la protección de la divulgación y de la presente patente.

55 Tal como se utiliza en el presente documento, la frase al menos uno de A, B y C debe interpretarse en el sentido lógico (A O B O C), usando un O lógico no exclusivo, y no debe interpretarse en el sentido de «al menos uno de A, al menos uno de B y al menos uno de C».

60 A menos que se indique expresamente lo contrario, todos los valores numéricos que indican propiedades mecánicas/térmicas, porcentajes de composición, dimensiones y/o tolerancias u otras características deben entenderse modificados por la palabra «aproximadamente» al describir el alcance de la presente divulgación. Esta modificación es deseada por varias razones que incluyen la práctica industrial, la tecnología de fabricación y la capacidad de prueba.

5 La terminología utilizada en el presente documento únicamente tiene la finalidad de describir las formas particulares a modo de ejemplo y no está destinada a ser limitativa. Las formas singulares "un", "una", "el", y "la" pueden estar destinadas a incluir también las formas plurales, a menos que el contexto claramente indique lo contrario. Las expresiones "que incluye" y "que tiene", son inclusivas y por lo tanto especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o la adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos adicionales de los mismos. Las etapas, procesos y operaciones del método descritos en el presente documento no deben interpretarse como que requieren necesariamente su desempeño en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de desempeño. También se debe entender que se pueden emplear etapas adicionales o alternativas.

10

La descripción de la divulgación es de naturaleza meramente ilustrativa y, por lo tanto, los ejemplos que no se apartan del contenido de la divulgación pretenden estar dentro del alcance de la divulgación. Las enseñanzas generales de la divulgación se pueden implementar en una variedad de formas.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de fijación ciego (10) para conectar una pluralidad de piezas de trabajo (26, 30), que comprende:
 - 5 un perno (14) que incluye un eje (110), una cabeza de perno (114) y una lengüeta (118), estando la cabeza de perno (114) dispuesta entre el eje (110) y la lengüeta (118) y extendiéndose radialmente hacia fuera desde el eje (110), un extremo del eje (110) opuesto a la cabeza de perno (114) que define roscas externas (126), incluyendo la lengüeta (118) una primera parte de acoplamiento de herramienta (150) y una primera parte frangible (154) que acopla de forma frangible la lengüeta (118) a la cabeza de perno (114); y
 - 10 una tuerca (18) que incluye un manguito (210), una cabeza de tuerca (214) y un elemento de manipulación (218), incluyendo el manguito (210) un orificio central (230) configurado para recibir el eje (110) y definir roscas internas (234) configuradas para acoplarse con las roscas externas (126), estando la cabeza de tuerca (214) dispuesta entre el elemento de manipulación (218) y el manguito (210), extendiéndose la cabeza de tuerca (214) radialmente hacia fuera desde el manguito (210) y definiendo un rebaje (242) configurado para recibir la cabeza de perno (114), estando el elemento de manipulación (218) configurado para rodear al menos una parte de la lengüeta (118), incluyendo el elemento de manipulación (218) una segunda parte frangible (270) y una segunda parte de acoplamiento de herramienta (266), acoplando la segunda parte frangible (270) de manera frangible la segunda parte de acoplamiento de herramienta (266) a la cabeza de tuerca (214),
 - 15 el elemento de fijación ciego caracterizado por:
 - 20 la lengüeta (118) que incluye un labio de retención (158) y definiendo el elemento de manipulación (218) un orificio (274) que tiene un diámetro inferior al diámetro del labio de retención (158), extendiéndose el labio de retención (158) radialmente hacia fuera de la primera parte de acoplamiento de herramienta (150), y
 - en donde el elemento de manipulación (218) está completamente radialmente hacia fuera de la primera parte de acoplamiento de herramienta (150).
2. El elemento de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en donde una superficie de extremo (146) de la cabeza de perno (114) está a ras o rebajada con respecto a una superficie de extremo (250) de la cabeza de tuerca (214) cuando el perno (14) está completamente roscado en la tuerca (18).
3. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte frangible (154) está configurada para desprenderse de la cabeza de perno (114) de manera que la superficie de extremo (146) de la cabeza de perno (114) está a ras o rebajada con respecto a una superficie frontal (34) de la pluralidad de piezas de trabajo (26, 30), y la segunda parte frangible (270) está configurada para desprenderse de la cabeza de tuerca (214), de manera que una superficie de extremo (250) de la cabeza de tuerca (214) está al ras o rebajada con respecto a la superficie frontal (34).
4. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte de acoplamiento de herramienta (150) incluye rampas de entrada (152).
5. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda parte de acoplamiento de herramienta (266) incluye rampas de entrada (272).
6. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda parte frangible (270) está completamente radialmente hacia dentro de un perímetro más exterior de la cabeza de tuerca (214).
7. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento de manipulación (218) define un orificio (274) que tiene un diámetro igual al diámetro más exterior del rebaje (242).
8. El elemento de fijación ciego (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento de fijación ciego (10) consta de dos piezas cuando está preinstalado, siendo el perno (14) la primera de las dos piezas y la tuerca (18) la segunda de las dos piezas.
9. El elemento de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en donde la segunda parte frangible (270) define un cuello de rotura (276) que se extiende alrededor de una circunferencia completa de la tuerca (18).
10. El elemento de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en donde la primera parte frangible (154) incluye un cuello de rotura (174) que se extiende alrededor de la circunferencia completa del perno (14).
11. El elemento de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en donde cuando el elemento de fijación ciego (10) está en una condición preinstalada, el manguito (210) incluye una zona dúctil (238) que tiene una dureza inferior a la dureza de la cabeza de tuerca (214), una parte del manguito (210) entre la zona dúctil y la cabeza de tuerca (214), y una parte del manguito (210) en las roscas internas (234).

12. El elemento de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en donde, cuando el elemento de fijación ciego (10) está en una condición preinstalada, el manguito (210) incluye una zona recocida variable que tiene una dureza que es inferior a la dureza de la cabeza de tuerca y inferior a la dureza de la parte que incluye las roscas internas (234).

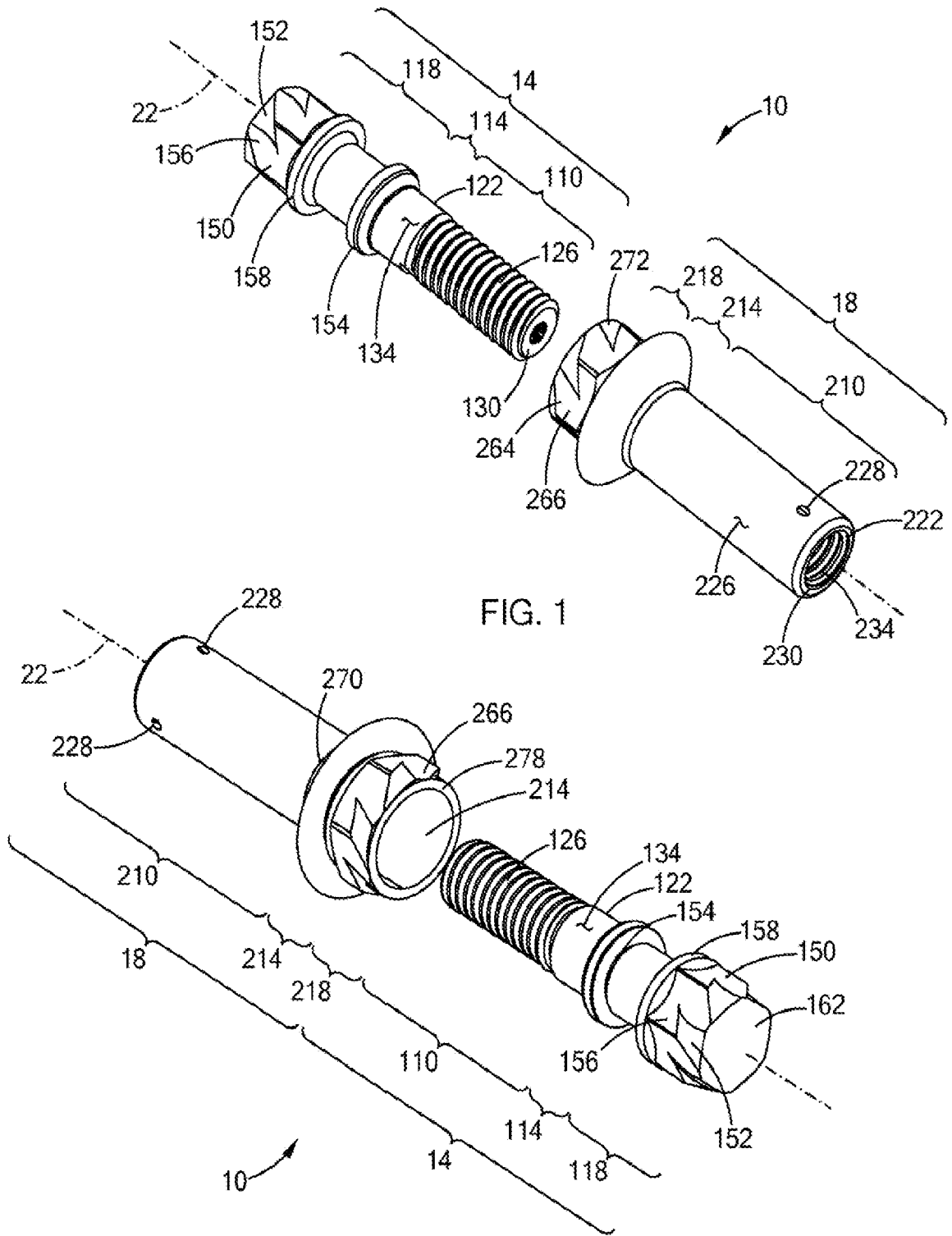


FIG. 1

FIG. 2

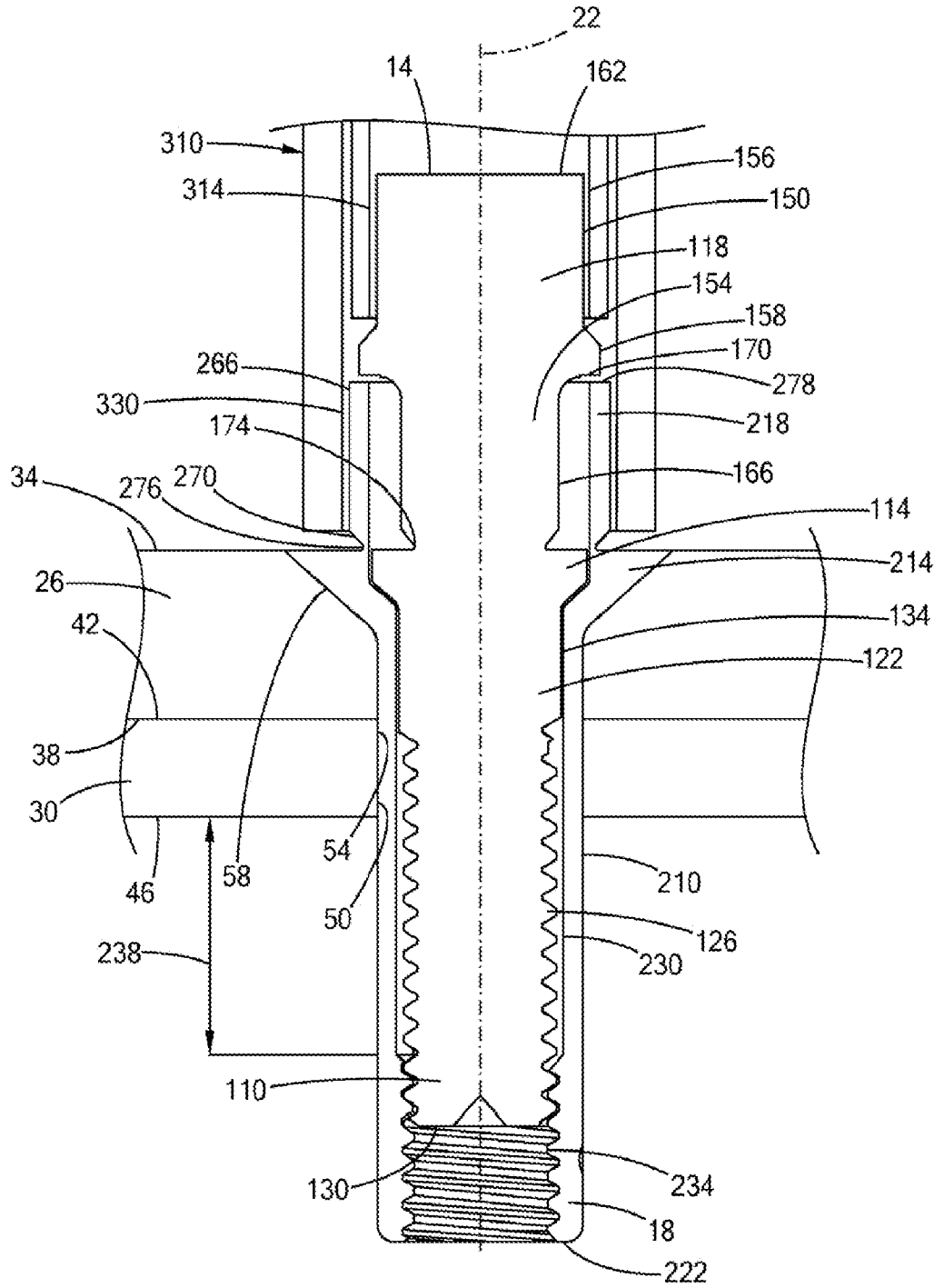


FIG. 3

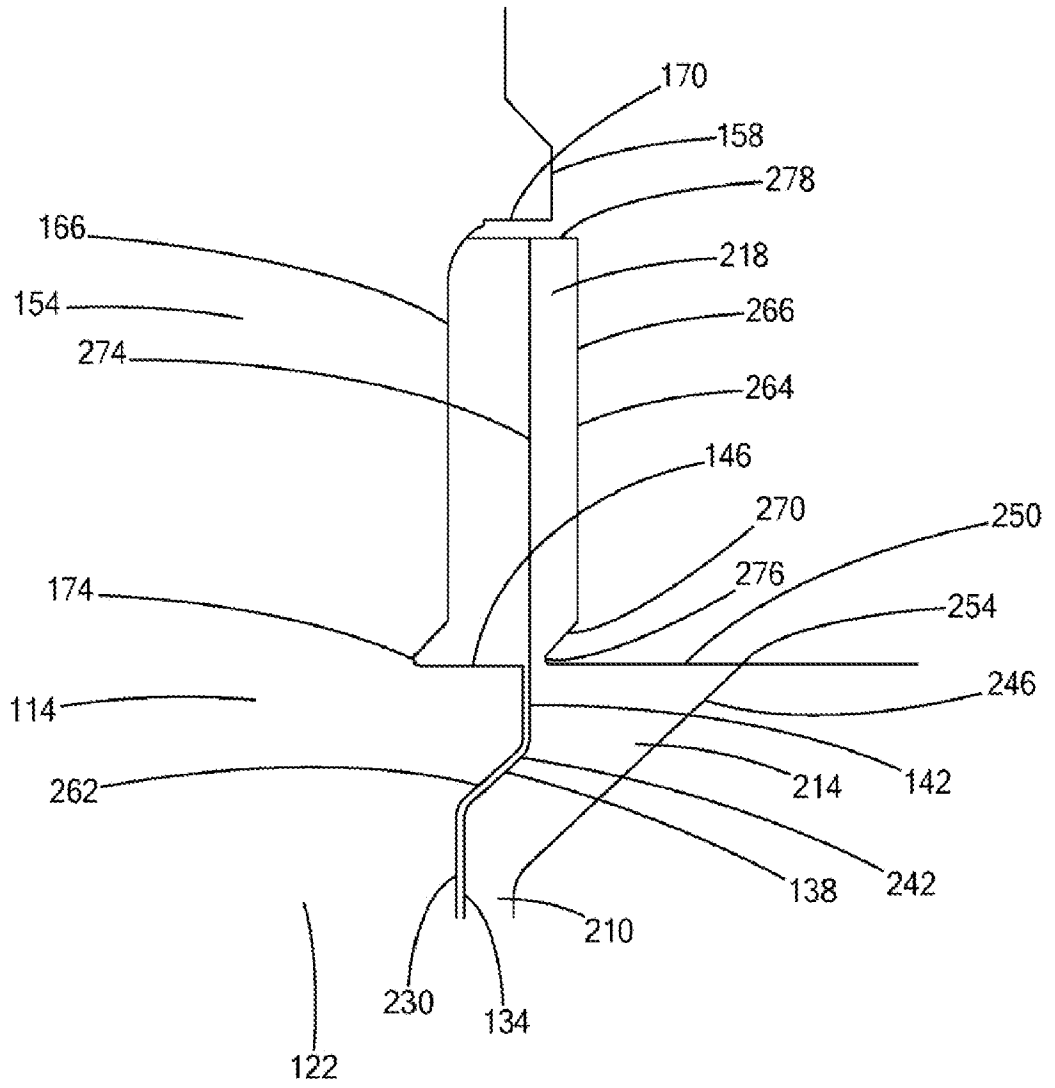


FIG. 4

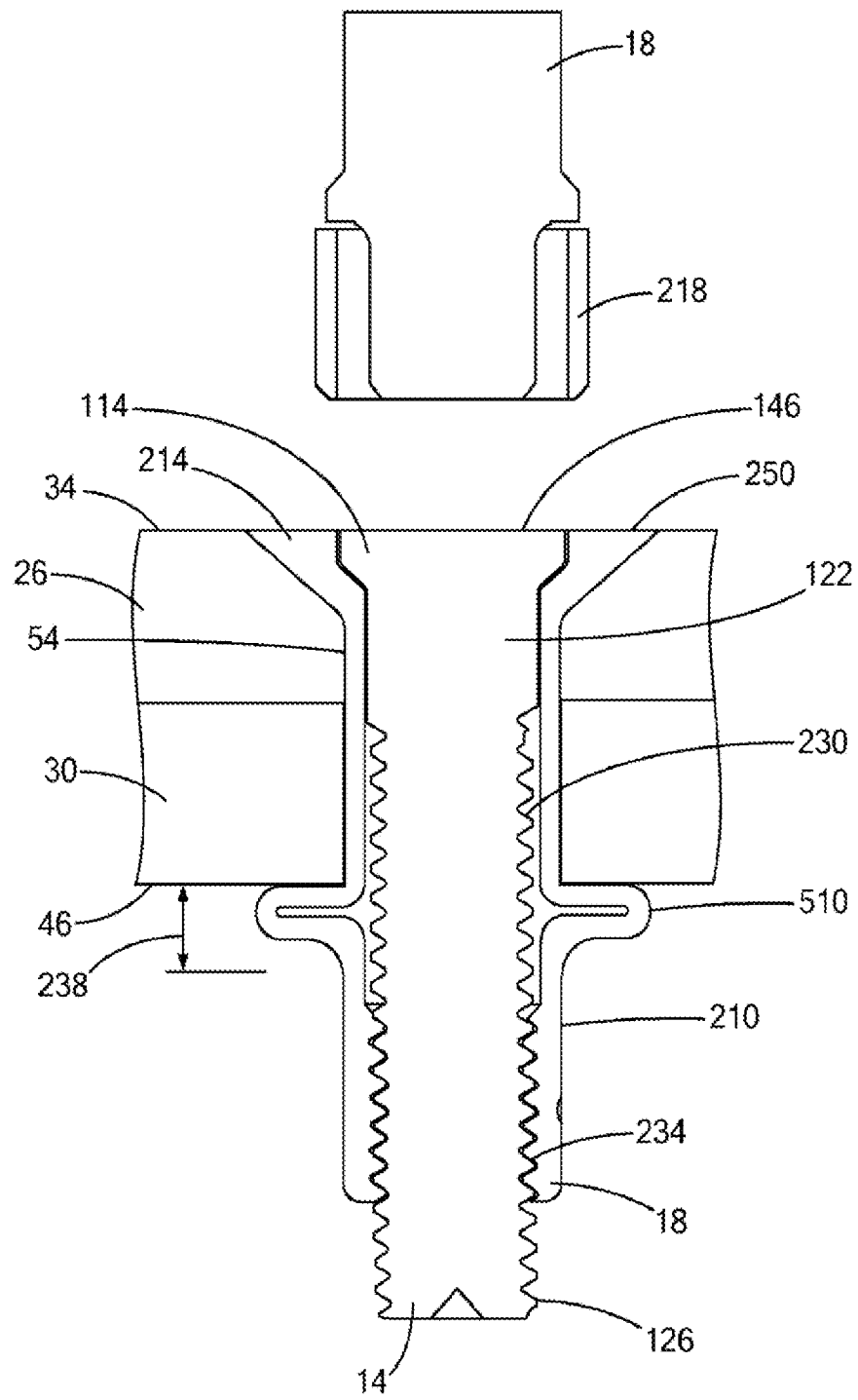
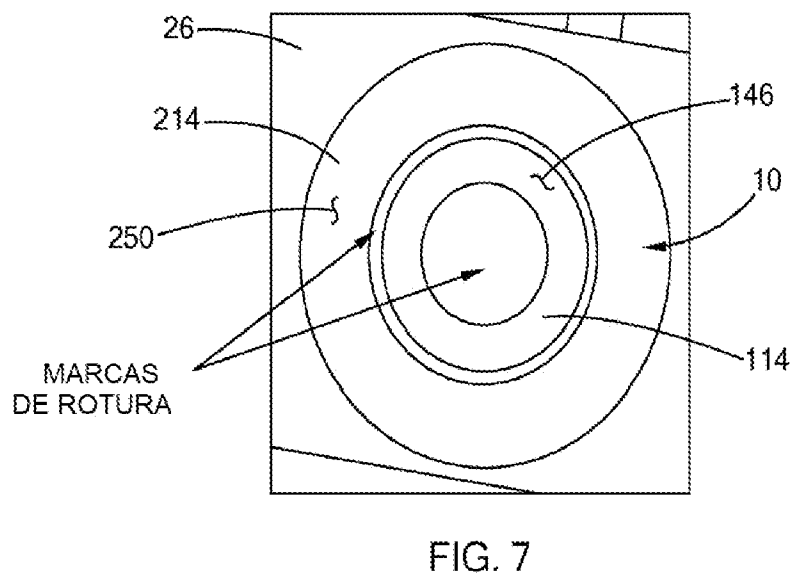
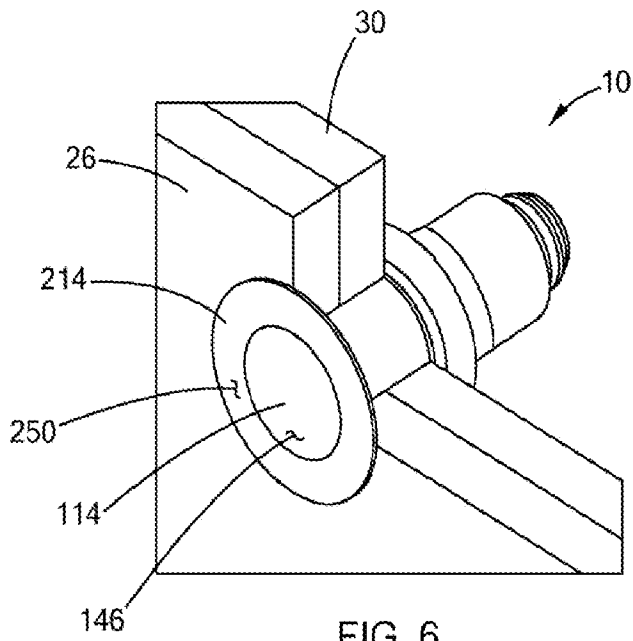


FIG. 5



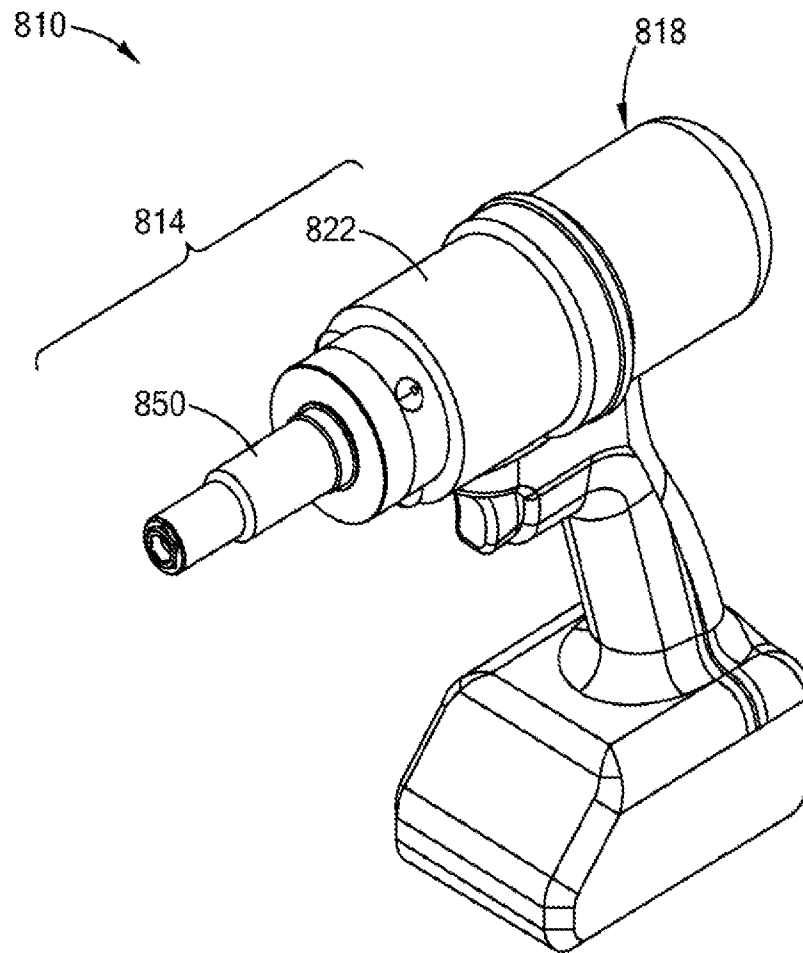


FIG. 8

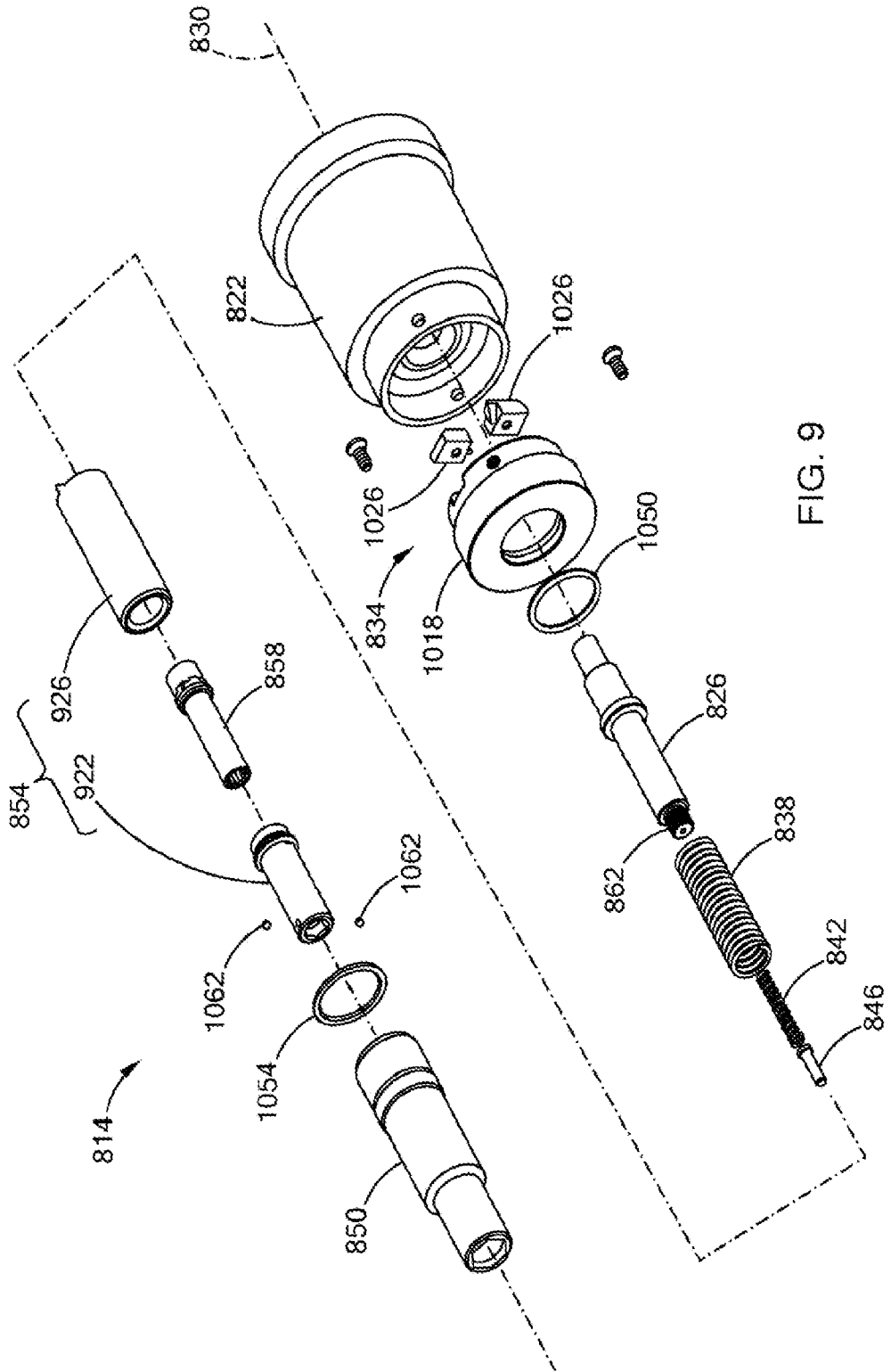


FIG. 9

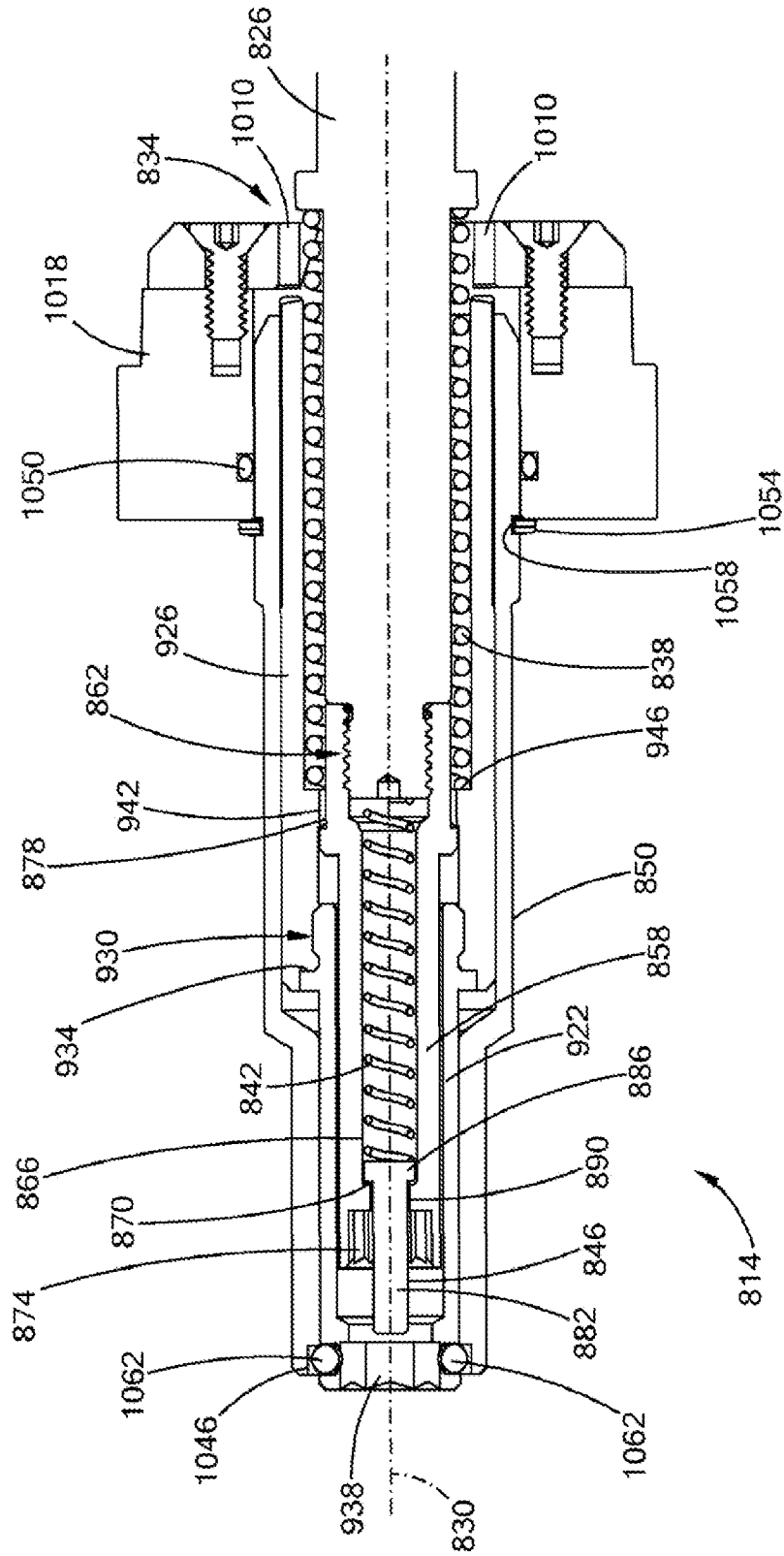


FIG. 10

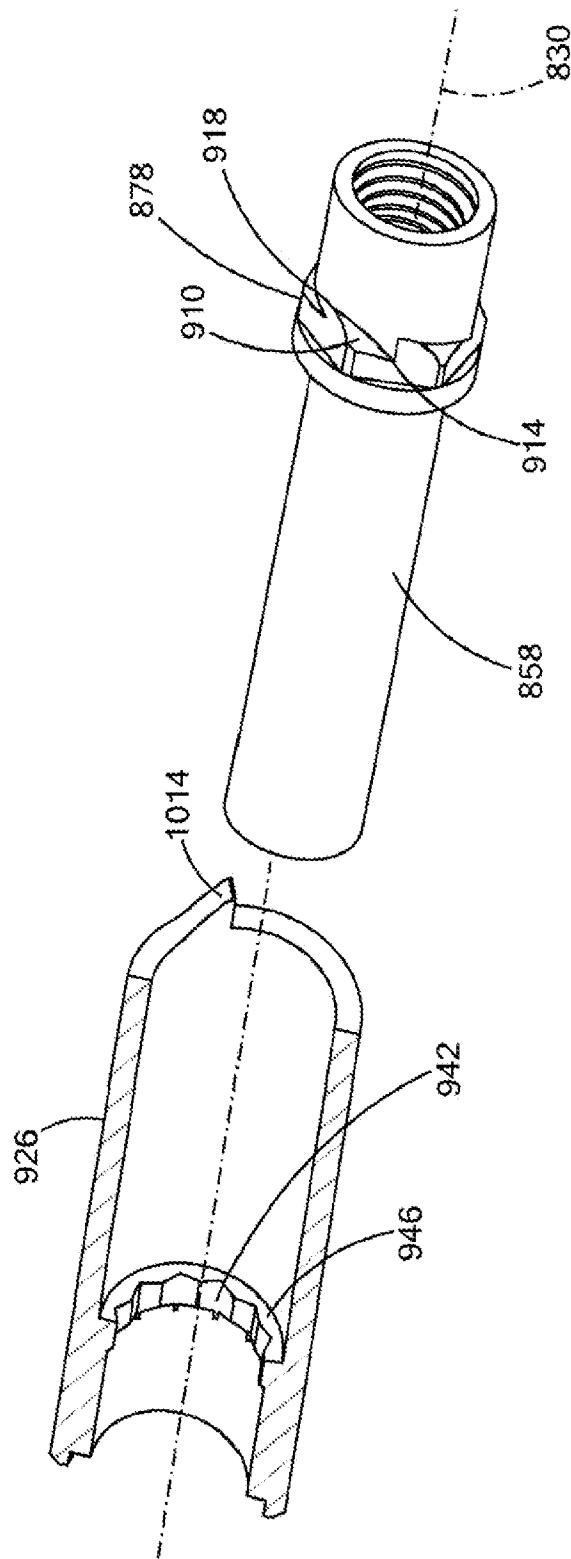


FIG. 11

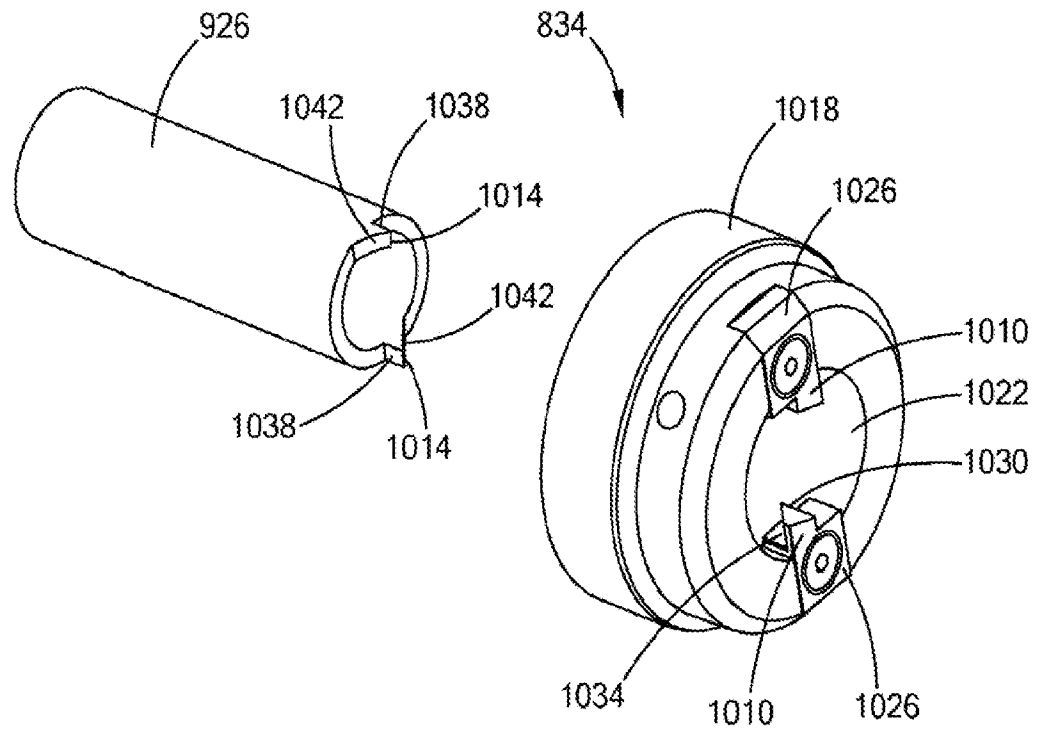


FIG. 12

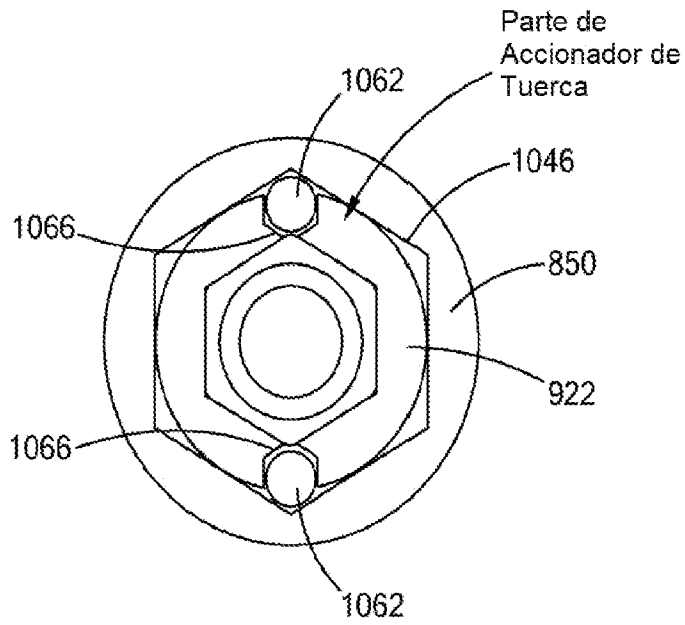


FIG. 13

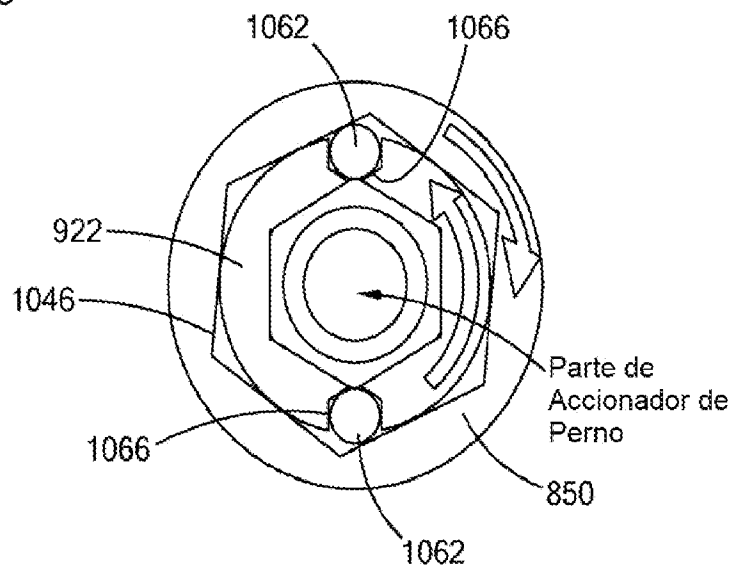


FIG. 14

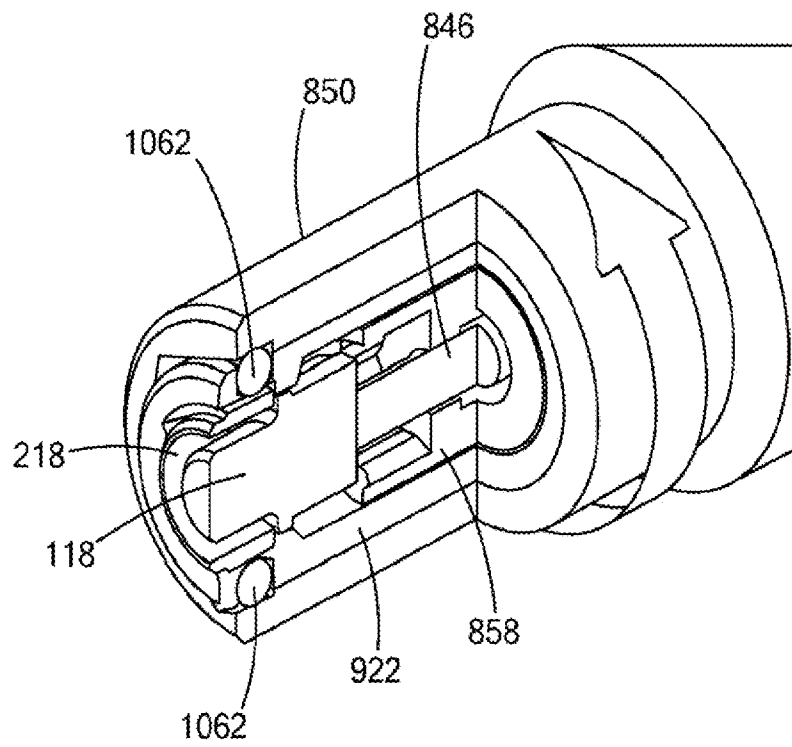


FIG. 15

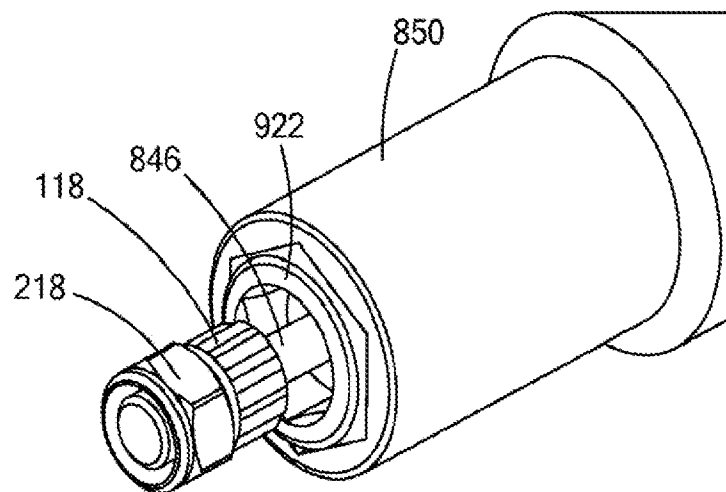


FIG. 16