

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 709**

51 Int. Cl.:

**B25B 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2017** **E 17202794 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3323555**

54 Título: **Dispositivo tensor de tornillos**

30 Prioridad:

**21.11.2016 GB 201619612**

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

**18.06.2020**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR ENERGY SOLUTIONS GMBH  
(100.0%)  
Carl-Benz-Strasse 1  
68167 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:

**GUISASOLA, INIGO**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 767 709 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**

Dispositivo tensor de tornillos

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a un tensor de tornillos para tensar y/o aflojar conexiones roscadas tensables.

**Antecedentes**

10 Además de las formas básicas de diversas conexiones roscadas, las denominadas conexiones roscadas tensables se han utilizado durante décadas. Los dispositivos tensores de tornillos se utilizan, en particular, en estructuras de acero y en diversas aplicaciones de diseño de motores. Todos los dispositivos tensores de tornillos funcionan, de forma general, según el mismo principio bien conocido basado en los métodos de tensionado sin par de torsión. Para aplicar tensión a un tornillo o perno, el primer extremo de dicho tornillo se conecta de forma típica a un primer componente a través de un medio roscado. El segundo extremo se extiende a continuación a través de un segundo componente. Puede situarse entonces una tuerca sobre el tornillo para asegurar los primer y segundo componentes. A continuación puede aplicarse tensión al tornillo. Puede ser necesario apretar más la tuerca para mantener la tensión aplicada al tornillo. Después de apretar la tuerca, el dispositivo tensor de tornillo puede desconectarse del tornillo.

20 La patente US-9.188.146 (referencia '146) se refiere a un sistema hidráulico tensor de barras para tensar un elemento de fijación alargado. La referencia '146 describe un tornillo tractor para acoplar y tensar de forma selectiva un pasador que sobresale de elementos estructurales. El sistema hidráulico tensor de barras incluye una tuerca para acoplar el tornillo tractor. Hay configurado un cilindro del sistema hidráulico tensor de barras para acoplarse a la tuerca. Hay situado al menos un elemento de bloqueo dentro de un orificio del cilindro para encajar la tuerca y situar de forma fija la tuerca con respecto al cilindro. Además, hay situado un pistón móvil dentro del cilindro y se acopla a al menos dos elementos de soporte verticales dispuestos en los orificios axiales de la tuerca. Además, puede disponerse al menos un muelle entre la tuerca y el pistón.

30 SU 569447 A y DE 2 238 974 A muestran, cada una, un dispositivo tensor de tornillos para tensar o aflojar conexiones roscadas tensables. Cada dispositivo comprende un elemento de fijación que se conecta a un tornillo y a un elemento de soporte. Los elementos de fijación y de soporte son móviles entre sí para aplicar tensión al tornillo o quitar tensión al mismo. El elemento de fijación forma parte de un pistón móvil dentro del elemento de soporte. Un conjunto accionador incluye un elemento accionador acoplado al pistón. Un volumen que contiene un fluido está definido por el pistón y el elemento de soporte. Un movimiento del elemento accionador genera un movimiento axial del elemento de fijación del pistón dentro del elemento de soporte, y el movimiento del elemento de fijación del pistón altera el volumen, moviendo de este modo el elemento de fijación del pistón con respecto al elemento de soporte.

**Sumario de la invención**

40 Según un aspecto de la descripción, se describe un dispositivo tensor de tornillos para tensar o aflojar conexiones roscadas tensables. El dispositivo tensor de tornillos incluye un elemento de fijación, un elemento de soporte, un pistón, un conjunto accionador y un volumen definido, al menos parcialmente, por el pistón, el elemento de fijación o el elemento de soporte. El volumen contiene un fluido. El elemento de fijación está configurado para conectarse a un tornillo. El elemento de soporte es móvil con respecto al elemento de fijación y se dispone de forma que pueda moverse con respecto al elemento de fijación para aplicar o quitar tensión al tornillo. El pistón está situado y es móvil dentro del elemento de fijación. El pistón incluye un extremo de barra, una parte de barra y una ranura. El elemento de fijación incluye un saliente que se extiende radialmente hacia dentro y se acopla a la ranura para impedir un movimiento rotacional del pistón dentro del elemento de fijación. El conjunto accionador incluye un elemento accionador. El elemento accionador tiene una primera conexión roscada con la parte de barra del pistón. Un movimiento del elemento accionador genera un movimiento axial del pistón dentro del elemento de fijación y el movimiento del pistón altera el volumen, desplazando el elemento de fijación con respecto al elemento de soporte.

55 El elemento accionador puede acoplarse al elemento de fijación mediante una segunda conexión roscada. La segunda conexión roscada puede ser una conexión de rosca izquierda o una conexión de rosca derecha, y la primera conexión roscada es la otra de la conexión de rosca izquierda o la conexión de rosca derecha. El elemento accionador es un primer elemento accionador, y el conjunto accionador incluye además un segundo elemento accionador que tiene una tercera conexión roscada con el primer elemento accionador.

60 El primer elemento accionador puede ser un eje que tiene una primera parte de extremo acoplada al pistón y una segunda parte de extremo acoplada al segundo elemento accionador.

65 El pistón puede incluir una cavidad formada en el extremo de la barra para recibir el primer extremo del primer elemento accionador, la cavidad puede incluir roscas internas para formar la primera conexión roscada con el primer elemento accionador y el primer elemento accionador puede incluir una cavidad formada en el segundo

extremo para recibir el segundo elemento accionador, la cavidad puede incluir roscas internas para formar la tercera conexión roscada con el segundo elemento accionador.

5 El segundo elemento accionador puede incluir una estructura de tope para limitar un movimiento axial del primer elemento accionador con respecto al segundo elemento accionador.

El primer elemento accionador puede ser un manguito que tenga una superficie interior con una primera parte de extremo y una segunda parte de extremo, en donde la primera parte de extremo puede acoplarse al pistón y la segunda parte de extremo puede acoplarse al segundo elemento accionador.

10 La primera conexión roscada puede ser una conexión de rosca izquierda o una conexión de rosca derecha y la tercera conexión roscada puede ser la otra de la conexión de rosca izquierda o conexión de rosca derecha. El conjunto accionador puede incluir, además, un eje sin fin acoplado al manguito. Un eje principal de movimiento del pistón puede estar inclinado hacia un eje de rotación del eje sin fin. El segundo elemento accionador puede acoplarse al elemento de fijación mediante una cuarta conexión roscada. La cuarta conexión roscada, junto con la tercera conexión roscada, pueden estar configuradas para impedir el movimiento del segundo elemento accionador, cuando un accionamiento del eje sin fin permite un movimiento del primer elemento accionador. El pistón puede incluir una ranura, y el elemento de fijación puede incluir un saliente que se extiende radialmente hacia dentro y se acopla a la ranura para impedir un movimiento rotacional del pistón dentro del elemento de fijación. El pistón puede incluir una cavidad formada en la parte de barra para recibir el elemento accionador, la cavidad incluye roscas internas que se acoplan al elemento accionador.

El dispositivo tensor de tornillos puede comprender además un primer anillo de sellado entre el pistón y el elemento de fijación, estando situado el primer anillo de sellado cerca del extremo de la barra.

25 El dispositivo tensor de tornillos puede comprender un segundo anillo de sellado entre el pistón y el elemento de fijación, colocándose el segundo anillo de sellado cerca del extremo de cabeza del pistón. Un eje principal de movimiento del pistón puede ser paralelo al eje principal del tornillo. Puede presurizarse un fluido dentro del volumen, que está al menos parcialmente definido por el pistón, el elemento de fijación y el elemento de soporte, en respuesta a un movimiento lineal del pistón con respecto al elemento de fijación, desplazando de este modo el elemento de fijación con respecto al elemento de soporte.

**Breve descripción de los dibujos**

35 La FIG. 1 ilustra una vista en sección esquemática de un dispositivo tensor de tornillos según una realización de la descripción;

la FIG. 2 ilustra una vista en sección esquemática de un dispositivo tensor de tornillos según una realización alternativa de la descripción;

40 la FIG. 3 ilustra una vista en sección esquemática de un dispositivo tensor de tornillos, según una realización alternativa de la descripción; y

la FIG. 4 ilustra una vista en sección esquemática de un dispositivo tensor de tornillos según una realización alternativa de la descripción.

45

**Descripción detallada**

50 A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones o características específicas, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. De forma general, se utilizarán números de referencia correspondientes en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o a las partes correspondientes. Además, siempre que sea posible, se utilizarán también los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o a partes similares.

55 Con referencia a la FIG. 1, se muestra una realización ilustrativa de un dispositivo tensor 100 de tornillos para tensar o aflojar conexiones roscadas. El dispositivo tensor 100 de tornillos puede utilizarse para pretensar o aflojar una conexión a rosca tensable. Según se utiliza en esta descripción, el tornillo puede ser un tornillo, perno o dispositivo de conexión tensable convencional. El término “tensable”, como se define lo largo de esta descripción, se entenderá como la característica de un elemento, en particular un tornillo, que comprende una parte que puede estirarse aplicando fuerza y que es capaz de almacenar una cantidad de energía elástica. En particular, un elemento tensable puede ser además un tornillo 102 que comprende un primer extremo 104 para fijarlo a un primer componente 106 y un segundo extremo 108 ubicado en un lado de un segundo componente 110, opuesto a un lado del segundo componente 110, orientado hacia el primer componente 106, y una parte elástica, situada entre el primer extremo 104 y el segundo extremo 108 y puede estirarse aplicando fuerza al segundo extremo 108.

65 Como se muestra en la FIG. 1, el tornillo 102 se tensa y está configurado para conectar el primer componente 106 al segundo componente 110. El primer componente 106 puede ser, por ejemplo, un cárter de motor y el segundo componente 110 puede ser un soporte de turbocompresor. El tornillo 102 puede fijarse al primer componente 106

mediante un acoplamiento roscado. El tornillo 102 puede extenderse a través o a lo largo del segundo componente 110 y mantenerse en su lugar con una tuerca 112. La tuerca 112 también puede acoplarse a rosca al tornillo 102.

5 Con referencia a la FIG. 1, el dispositivo tensor 100 de tornillos incluye un elemento 114 de fijación, un elemento 116 de soporte, un pistón 118 y un conjunto accionador 120 que tiene un elemento accionador 122. El elemento 114 de fijación puede conectarse al tornillo 102. El elemento 114 de fijación incluye una parte cilíndrica 124 que tiene un primer extremo 126 y un segundo extremo 128. En el primer extremo 126, el elemento 114 de fijación incluye una cavidad cilíndrica 129 para alojar el segundo extremo 108 del tornillo 102, mientras que el primer extremo 104 del tornillo 102 está conectado al primer componente 106 a través del acoplamiento roscado. La cavidad 129 incluye roscas internas 130 formadas en una pared lateral del elemento 114 de fijación para acoplarse a las roscas 132 formadas en el segundo extremo 108 del tornillo 102.

15 El elemento 114 de fijación incluye además un orificio 134 que se extiende a lo largo de un eje principal 136 del elemento 114 de fijación. El orificio 134 se extiende desde el segundo extremo 128 de la parte cilíndrica 124 hasta la cavidad 129 formada en el primer extremo 126 de la parte cilíndrica 124 y está configurado para recibir el pistón 118. El diámetro del orificio 134 puede ser inferior al diámetro de la cavidad 129 y, de ese modo, pueden formar una abertura escalonada dentro del elemento 114 de fijación. Además, el orificio 134 incluye un diámetro variable a lo largo del eje principal 136. En otras palabras, una pared 138 del elemento 114 de fijación, tiene una anchura variable a lo largo de la longitud del orificio 134, de modo que el diámetro del orificio 134 cambia a lo largo de la longitud del orificio 134. Como se muestra en la FIG. 1, el orificio 134 incluye una parte más ancha 140 y una parte más estrecha 142. En la porción más ancha 140, una distancia entre el pistón 118 y la pared 138 puede ser mayor que la parte más estrecha 142. Como se muestra en la FIG. 1, en la parte más estrecha 142, el pistón 118 está en contacto con la pared 138. La parte más estrecha 142 también incluye una ranura 144 formada en la pared 138 y que se extiende a lo largo de un perímetro del orificio 134. Puede haber dispuesto un primer anillo 146 de sellado en la ranura 144 para formar una junta de sello entre el pistón 118 y el elemento 114 de fijación. El primer anillo 146 de sellado está situado entre el pistón 118 y el elemento 114 de fijación y cerca del extremo 176 de barra del pistón 118.

20 Además, el elemento 114 de fijación incluye una o más aberturas 148 que se extienden a través de la pared 138. Las aberturas 148 se extienden radialmente hacia el exterior desde el orificio 134 y pueden ser sustancialmente perpendiculares al eje principal 136. Cada abertura 148 puede estar formada en la pared 138 en la parte más ancha 140 del orificio 134 y en proximidad de la parte más estrecha 142 del orificio 134. Las aberturas 148 permiten un flujo de fluido desde el orificio 134 a una cámara 150 formada entre el elemento 114 de fijación y el elemento 116 de soporte y viceversa.

35 El elemento 114 de fijación incluye también una placa 152 que se extiende radialmente desde la parte cilíndrica 124 del elemento 114 de fijación. La placa 152 está situada normal al eje principal 136 del elemento 114 de fijación y está proximal al segundo extremo 128 de la parte cilíndrica 124. La placa 152 tiene forma cilíndrica y forma una parte de borde cerca del segundo extremo 128 de la parte cilíndrica 124.

40 El elemento 114 de fijación se aloja, al menos parcialmente, dentro del elemento 116 de soporte. El elemento 116 de soporte está dispuesto y adaptado para moverse con respecto al elemento 114 de fijación para aplicar tensión (pretensar) o quitar tensión (aflojar) al tornillo 102. El elemento 116 de soporte incluye una primera parte cilíndrica 154 y una segunda parte cilíndrica 156 conectadas entre sí por una parte 158 de conexión. La primera parte cilíndrica 154 forma una parte inferior del elemento 116 de soporte que se situará sobre el segundo componente 110. La primera parte cilíndrica 154 rodea una parte del tornillo 102, el primer extremo 126 del elemento 114 de fijación y una parte de la parte cilíndrica 124 del elemento 114 de fijación. La primera parte cilíndrica 154 rodea la parte de la parte cilíndrica 124 que está más abajo que la placa 152. La segunda parte cilíndrica 156 está separada de la primera parte cilíndrica 154 por la parte 158 de conexión. La segunda parte cilíndrica 156 rodea la placa 152 del elemento 114 de fijación, de modo que una superficie interior 160 de la segunda parte cilíndrica 156 contacta con una superficie exterior 162 de la placa 152. Por tanto, la placa 152 está situada dentro de la segunda parte cilíndrica 156 del elemento 116 de soporte, y está configurada de forma que se mueva con respecto a la segunda parte cilíndrica 156. Además, un primer elemento 164 de sellado puede estar situado entre la superficie interior 160 de la segunda parte cilíndrica 156 y la superficie exterior 162 de la placa 152 para impedir la fuga de un fluido. El primer elemento 164 de sellado puede estar situado al menos parcialmente en una ranura formada en la superficie interior 160 de la segunda parte cilíndrica 156 o en la superficie exterior 162 de la placa 152. Como se muestra en la FIG. 1, la primera parte cilíndrica 154, la segunda parte cilíndrica 156 y la parte 158 de conexión son partes cilíndricas huecas con diámetros interiores distintos entre sí, formando de este modo configuraciones escalonadas entre sí. Como se muestra en la FIG. 1, el diámetro interior de la parte 158 de conexión es más pequeño que los diámetros interiores de tanto la primera parte cilíndrica 154 como de la segunda parte cilíndrica 156.

50 Por tanto, una pared lateral 166 de la parte 158 de conexión puede actuar como guía para el movimiento del elemento 114 de fijación con respecto al elemento 116 de soporte. La parte 158 de conexión puede definir además una cavidad en la que pueda disponerse un segundo elemento 168 de sellado. El segundo elemento 168 de sellado puede sellar el elemento 114 de fijación con la parte 158 de conexión para impedir cualquier fuga de fluido.

65 La placa 152, la parte 158 de conexión, y la segunda parte cilíndrica 156 del elemento 116 de soporte forman juntas la cámara 150. La cámara 150 está conectado de forma continua al orificio 134 mediante las aberturas 148

en el elemento 114 de fijación. La cámara 150 está configurada para recibir el fluido desde el orificio 134 debido a un movimiento axial del pistón 118 dispuesto de forma deslizable dentro del orificio 134.

El pistón 118 incluye una parte 170 de cabeza, una parte 172 de barra, un extremo 174 de cabeza y un extremo 176 de barra. El pistón 118 está situado de forma móvil dentro del elemento 114 de fijación. El pistón 118 está situado de forma deslizable dentro del orificio 134, de modo que el extremo 174 de cabeza es distal del segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación y el extremo 176 de barra es proximal al segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación. El diámetro de la parte 172 de barra es más pequeño que el diámetro de la parte 170 de cabeza, de modo que se forma una cámara 178 de pistón entre la parte 172 de barra, la parte 170 de cabeza y la pared 138 del orificio 134. La parte 170 de cabeza está configurada para apoyarse contra la pared 138 del orificio 134. La parte 170 de cabeza incluye una ranura 179, y un segundo anillo 147 de sellado está situado dentro de la ranura 179 para impedir la fuga de fluido de la cámara 178 de pistón. El segundo anillo 147 de sellado está situado entre el pistón 118 y el elemento 114 de fijación y cerca del extremo superior 174 del pistón 118.

Además, al menos una parte de la parte 172 de barra puede extenderse más allá de la parte más estrecha 142 del orificio 134 hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación. Cuando el pistón 118 se mueve dentro del orificio 134, el líquido dentro de la cámara 178 de pistón se mueve a la cámara 150 a través de las aberturas 148 y viceversa. El pistón 118 se mueve dentro del orificio 134 haciendo funcionar el conjunto accionador 120.

Haciendo referencia nuevamente a la FIG. 1, el conjunto accionador 120 incluye el elemento accionador 122 conectado a la parte 172 de barra del pistón 118 y está configurado para mover el pistón 118 dentro del orificio 134. El elemento accionador 122 está conectado con la parte 172 de barra mediante una primera conexión roscada 180. Como se muestra en la FIG. 1, el elemento accionador 122 es un tornillo que tiene una parte 182 de cabeza situada fuera del elemento 114 de fijación y una parte 184 de eje situada al menos parcialmente dentro del elemento 114 de fijación. La parte 184 de eje incluye roscas 186 formadas en una superficie exterior 188 de la parte 184 de eje y adaptadas para acoplarse a roscas internas 190 formadas en una superficie interior 192 de una cavidad 194 formada en la parte 172 de barra del pistón 118. La cavidad 194 se extiende axialmente desde el extremo 176 de barra del pistón 118 hacia la parte 170 de cabeza. Cuando se rota el elemento accionador 122 haciendo funcionar la parte 182 de cabeza, las roscas 186 formadas en la parte 184 de eje rotan con respecto a las roscas internas 190 formadas en la cavidad 194. En respuesta a la rotación de las roscas 186 del elemento accionador 122, el pistón 118 se mueve en una dirección lineal y axial dentro del orificio 134. Como se muestra en la FIG. 1, el pistón 118 puede moverse en una dirección ascendente (es decir, hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación) en respuesta a una rotación en el sentido de las agujas del reloj del elemento accionador 122. Esto puede provocar un desplazamiento del fluido desde la cámara 178 de pistón hacia la cámara 150 a través de las aberturas 148.

Además, el elemento 114 de fijación puede incluir una estructura 196 de guiado para guiar el movimiento lineal y axial del pistón 118 dentro del orificio 134. La estructura 196 de guiado está configurada para restringir e impedir el movimiento rotacional del pistón 118 alrededor del eje principal 136 dentro del orificio 134. Como se muestra en la FIG. 1, la estructura 196 de guiado puede incluir un saliente que se extiende radialmente hacia dentro, desde una superficie interior 198 del orificio 134 hacia el eje principal 136 del orificio 134. La estructura 196 de guiado se acopla a una estructura 200 de acoplado del pistón 118. La estructura 200 de acoplado puede formarse en una superficie exterior 202 del pistón 118. Como se muestra en la FIG. 1, la estructura 200 de acoplado incluye una ranura que se extiende en una dirección axial a lo largo de la longitud del pistón 118 para recibir el saliente.

Además, el dispositivo tensor 100 de tornillos puede incluir una tapa 204. La tapa 204 puede acoplarse al segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación. En una realización, la tapa 204 se acopla con rosca al elemento 114 de fijación. De forma alternativa, la tapa 204 puede encajar a presión en el elemento 114 de fijación o puede formar parte integrante del elemento 114 de fijación. Además, la tapa 204 puede incluir una abertura 206 a través de la cual puede extenderse la parte 184 de eje del elemento accionador 122. Como se muestra en la FIG. 1, la parte 182 de cabeza del elemento accionador 122 puede extenderse hacia afuera desde la tapa 204 y descansar sobre la tapa 204. El pistón 118, el orificio 134, el elemento accionador 122 y la abertura 206 son coaxiales entre sí, y el elemento accionador 122 se extiende a lo largo de un eje (coaxial con el eje principal 136) del orificio 134. Además, un eje principal de movimiento del pistón 118 es paralelo al eje principal 103 del tornillo 102. El eje principal de movimiento del pistón 118 es el eje principal 136.

Además, un volumen 208 está definido por la cámara del pistón 178 junto con la cámara 150, y está configurado para almacenar el fluido. Por tanto, el volumen 208 está definido, al menos parcialmente, por el pistón 118, el elemento 114 de fijación y/o el elemento 116 de soporte.

Con referencia a la FIG. 2, se muestra una realización alternativa de un dispositivo tensor 100a de tornillos. El dispositivo tensor 100a de tornillos incluye el elemento 114 de fijación, el elemento 116 de soporte, el volumen 208, el pistón 118 y un conjunto accionador 120a. El conjunto accionador 120a incluye un elemento accionador 122a acoplado al pistón 118 en un extremo, y acoplado al elemento 114 de fijación en otro extremo. El elemento accionador 122a está conectado con la parte 172 de barra del pistón 118 por una primera conexión roscada 180a y está conectado al elemento 114 de fijación por una segunda conexión roscada 210. En algunas realizaciones, la primera conexión roscada 180a es una conexión de rosca derecha y la segunda conexión roscada 210 es una conexión de rosca izquierda. En algunas otras realizaciones, la primera conexión roscada 180a es una conexión de rosca izquierda y la segunda conexión roscada 210 es una conexión

de rosca derecha. Opcionalmente, tanto la primera conexión roscada 180a como la segunda conexión roscada 210 pueden ser conexiones de rosca derecha o conexiones de rosca izquierda. En tales escenarios, el paso de rosca de la primera conexión roscada 180a puede ser diferente del paso de rosca asociado a la segunda conexión roscada 210.

5 Como se muestra en la FIG. 2, el elemento accionador 122a incluye un primer extremo 212, un segundo extremo 214, primeras roscas 216 formadas en proximidad del extremo 212, y segundas roscas 218 formadas en proximidad del segundo extremo 214 y distal del primer extremo 212. Las primeras roscas 216 y las segundas roscas 218 se forman sobre una superficie exterior 220 del elemento accionador 122a, y pueden estar separadas entre sí por una parte 222 de eje no roscada. El elemento accionador 122a está situado de modo coaxial respecto al pistón 118 y las  
10 primeras roscas 216 se acoplan a las roscas internas 190 del pistón 118, formando de este modo la primera conexión roscada 180a. Las segundas roscas 218 se acoplan a las roscas internas 224 formadas en una superficie interior 226 de una abertura 206a de una tapa 204a acoplada al elemento 114 de fijación. En una realización, la tapa 204a se acopla mediante una rosca al elemento 114 de fijación. De forma alternativa, la tapa 204a puede encajar a presión en el elemento 114 de fijación o puede formar parte integrante del elemento 114 de fijación. Las segundas roscas 218 junto con las roscas internas 224 de la abertura 206a forman la segunda conexión roscada 210. Como se muestra en la FIG. 2, una parte del elemento accionador 122a puede extenderse hacia afuera desde la tapa 204a. El pistón 118, el orificio 134, el elemento accionador 122a y la abertura 206a son coaxiales entre sí, y el elemento accionador 122a se extiende a lo largo del eje principal 136 del orificio 134.

20 Cuando el elemento accionador 122a se rota manualmente o utilizando una herramienta, las primeras roscas 216 rotan con respecto a las roscas internas 190 formadas en la cavidad 194 del pistón 118. En respuesta a la rotación de las primeras roscas 216 del elemento accionador 122a, el pistón 118 se mueve en una dirección lineal y axial dentro del orificio 134. Además, debido a la presencia de las segundas roscas 218 y la segunda conexión roscada 210 para una misma rotación del elemento accionador 122a, el pistón 118 puede recorrer una distancia axial relativamente mayor en comparación con el recorrido del pistón 118 cuando se omite la segunda conexión roscada 210. Como se muestra en la FIG. 2, el pistón 118 puede moverse en una dirección ascendente (es decir, hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación) en respuesta a la rotación en el sentido de las agujas del reloj del elemento accionador 122a. Además, como el elemento 114 de fijación incluye la estructura 196 de guiado, y el pistón 118 incluye la estructura 200 de acoplamiento, la rotación del pistón 118 también puede restringirse o impedirse durante el movimiento axial o lineal del pistón 118.

Con referencia a la FIG. 3, se muestra un dispositivo tensor 100b de tornillos según una realización de la descripción. El dispositivo tensor 100b de tornillos incluye el elemento 114 de fijación, el elemento 116 de soporte, el volumen 208, el pistón 118, una tapa 204 y un conjunto accionador 120b. El conjunto accionador 120b incluye  
35 un elemento accionador denominado primer elemento accionador 122b y un segundo elemento accionador 228. El primer elemento accionador 122b se conecta a la parte 172 de barra del pistón 118 mediante una primera conexión roscada 180b y se conecta al segundo elemento accionador 228 mediante una tercera conexión roscada 230. Como se muestra en la FIG. 3, el primer elemento accionador 122b es un eje que tiene una primera parte 231 de extremo, un primer extremo 232, una segunda parte 233 de extremo, un segundo extremo 234, primeras roscas 236, terceras roscas 238 y una cavidad 240. La primera parte 231 de extremo se acopla al pistón 118 y la segunda parte 233 de extremo se acopla al segundo elemento accionador 228. Como se muestra en la FIG. 3, el pistón 118 incluye la cavidad 194 para recibir la primera parte 231 de extremo del primer elemento accionador 122b. El primer elemento accionador 122b se coloca dentro del elemento 114 de fijación, e incluye las primeras roscas 236 formadas en una superficie exterior 242 del primer elemento accionador 122b. Las terceras roscas 238 están formadas en una superficie interior 244 de la cavidad 240. Por tanto, las terceras roscas 238 forman roscas internas de la cavidad 240. Como se muestra en la FIG. 3, la cavidad 240 está formada en la segunda parte 233 de extremo para recibir el segundo elemento accionador 228, y la cavidad 240 puede extenderse de forma axial desde el segundo extremo 234 del primer elemento accionador 122b hacia el primer extremo 232. En una realización, la cavidad 240 puede extenderse parcialmente en la primera parte 231 de extremo. En algunas realizaciones, una de las primeras roscas 236 y las terceras roscas 238 son roscas derechas, y la otra de las primeras roscas 236 y las terceras roscas 238 son roscas izquierdas.

Como se muestra en la FIG. 3, las primeras roscas 236 se acoplan a las roscas internas 190 del pistón 118, formando así la primera conexión roscada 180b. También, las terceras roscas 238 se acoplan a las cuartas roscas 246 formadas en una superficie exterior 248 del segundo elemento accionador 228, formando de este modo la tercera conexión roscada 230. En una realización, la primera conexión roscada 180b es una conexión de rosca derecha y la tercera conexión roscada 230 es una conexión de rosca izquierda. En algunas otras aplicaciones, la primera conexión roscada 180b es una conexión de rosca izquierda y la tercera conexión roscada 230 es una conexión de rosca derecha. Opcionalmente, tanto la primera conexión roscada 180b como la tercera conexión roscada 230 pueden ser conexiones de rosca derecha o conexiones de rosca izquierda. En tales escenarios, el paso de rosca de la primera conexión roscada 180b puede ser diferente del paso de rosca asociado a la tercera conexión roscada 230.

En una realización, el segundo elemento accionador 228 es un tornillo que tiene una parte 250 de eje y una parte 252 de cabeza. La parte 250 de eje se sitúa, al menos parcialmente, dentro del elemento 114 de fijación y está configurada para moverse dentro del orificio 134. Las cuartas roscas 246 se forman en la parte 250 de eje en proximidad de un primer extremo 254 del segundo elemento accionador 228. Además, una parte de la parte 250

de eje se recibe dentro de la cavidad 240 y se acopla al primer elemento accionador 122b. La parte 252 de cabeza puede tener forma de cabeza de tornillo y está situada fuera del elemento 114 de fijación. El segundo elemento accionador 228 incluye, además, una estructura 256 de tope para restringir un movimiento axial del primer elemento accionador 122b con respecto al segundo elemento accionador 228. Como se muestra en la FIG. 3, la estructura 256 de tope es un saliente que se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie exterior 248 de la parte 250 de eje. La estructura 256 de tope puede estar situada distal del primer extremo 254 y puede estar proximal a la parte 252 de cabeza. Además, la parte 250 de eje se extiende a través de la abertura 206 en la tapa 204 y la parte 252 de cabeza descansa sobre la tapa 204. El primer elemento accionador 122b, el segundo elemento accionador 228, el pistón 118, el orificio 134 y la abertura 206 son coaxiales entre sí.

Cuando el segundo elemento accionador 228 se rota manualmente o utilizando una herramienta, las cuartas roscas 246 rotan con respecto a las terceras roscas 238 formadas en la cavidad 240 del primer elemento accionador 122b. En respuesta a la rotación de las cuartas roscas 246 del segundo elemento accionador 228, el primer elemento accionador 122b rota alrededor del eje principal 136, generando un movimiento de traslación del primer elemento accionador 122b en una dirección lineal y axial con respecto al segundo elemento accionador 228. Además, cuando el primer elemento accionador 122b se mueve hacia arriba (es decir, hacia la tapa 204) en dirección axial con respecto al segundo elemento accionador 228, el segundo extremo 234 del primer elemento accionador 122b puede entrar en contacto con la estructura 256 de tope, restringiendo el movimiento ascendente adicional del primer elemento accionador 122b con respecto al segundo elemento accionador 228. Posteriormente, con la rotación adicional del segundo elemento accionador 228, el primer elemento accionador 122b y el segundo elemento accionador 228 pueden rotar juntos como una sola unidad. En respuesta a la rotación del primer elemento accionador 122b, las primeras roscas 236 rotan con respecto a las roscas internas 190, generando un movimiento lineal y axial del pistón 118 dentro del orificio 134.

Cuando el conjunto accionador 120b incluye dos elementos accionadores 122b, 228 y múltiples conexiones roscadas 230, 180b para una misma rotación del segundo elemento accionador 228, el pistón 118 puede recorrer una distancia relativamente mayor en comparación con el recorrido del pistón 118 cuando el conjunto accionador 120b incluye únicamente un elemento accionador. Además, como el elemento 114 de fijación incluye la estructura 196 de guiado, y el pistón 118 incluye la estructura 200 de acoplamiento, la rotación del pistón 118 también puede restringirse o impedirse durante el movimiento axial y/o lineal del pistón 118.

Con referencia a la FIG. 4, se muestra un dispositivo tensor 100c de tornillos según una realización de la descripción. El dispositivo tensor 100c de tornillos incluye el elemento 114 de fijación, el elemento 116 de soporte, el volumen 208, un pistón 118c y un conjunto accionador 120c. El pistón 118c incluye una parte 170c de cabeza y una parte 172c de barra, un extremo 174c de cabeza y un extremo 176c de barra. Además, el pistón 118c incluye roscas 258 formadas en una superficie exterior 202c de la parte 172c de barra y cerca del extremo 176c de barra del pistón 118c. El pistón 118c está situado de forma móvil dentro del elemento 114 de fijación. Puede apreciarse que el pistón 118c difiere en ciertas estructuras y unidades de montaje con el conjunto accionador 120c de las del pistón 118. Como se muestra en las FIGS. 1-3, el pistón 118 incluye la cavidad 194, mientras que en el pistón 118c, la cavidad 194 está ausente. Sin embargo, la disposición, la posición y el montaje del pistón 118c dentro del orificio 134 del elemento 114 de fijación es similar a la del pistón 118.

El conjunto accionador 120c incluye un elemento accionador denominado primer elemento accionador 122c, un segundo elemento accionador 228c y un eje 260 sin fin. El primer elemento accionador 122c está conectado a la parte 172c de barra del pistón 118c mediante una primera conexión roscada 180c y está conectado al segundo elemento accionador 228c mediante una tercera conexión roscada 230c. Como se muestra en la FIG. 4, el primer elemento accionador 122c es un manguito que tiene una superficie exterior 262, una superficie interior 264, una primera parte 266 de extremo, una segunda parte 268 de extremo, un primer extremo 270, un segundo extremo 272 y un borde 274. Además, el primer elemento accionador 122c puede estar situado parcialmente dentro del orificio 134 entre el pistón 118c y el segundo elemento accionador 228c a lo largo de una dirección axial del pistón 118c. El primer elemento accionador 122c incluye primeras roscas 276 formadas en la primera parte 266 de extremo y terceras roscas 278 formadas en la segunda parte 268 de extremo. Tanto las primeras roscas 276 como las terceras roscas 278 se forman en la superficie interior 264 del manguito. Las primeras roscas 276 se acoplan a las roscas 258 formadas en una parte 172c de barra del pistón 118c, formando así la primera conexión roscada 180c, mientras que las terceras roscas 278 se acoplan a las cuartas roscas 280 formadas en una superficie exterior 282 del segundo elemento accionador 228c, formando así la tercera conexión roscada 230c. En una realización, la primera conexión roscada 180c es una conexión de rosca izquierda y la tercera conexión roscada 230c es una conexión de rosca derecha. En otra realización, la primera conexión roscada 180c es una conexión de rosca derecha y la tercera conexión roscada 230c es una conexión de rosca izquierda.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 4, el segundo elemento accionador 228c incluye una parte 250c de eje, una parte 252c de cabeza y un primer extremo 254c. La parte 250c de eje está conectada al primer elemento accionador 122c mediante la tercera conexión roscada 230c. La parte 250c de eje incluye las cuartas roscas 280 formadas proximales al primer extremo 254c del segundo elemento accionador 228c. Además, el segundo elemento accionador 228c incluye las quintas roscas 284 formadas en una superficie exterior 282 de la parte 250c de eje, proximales a la parte 252c de cabeza. La parte 250c de eje puede estar situada parcialmente dentro del elemento 114 de fijación, mientras que la parte 252c de cabeza se sitúa fuera del elemento 114 de fijación.

Además, el segundo elemento accionador 228c se acopla al elemento 114 de fijación mediante una cuarta conexión roscada 286. Las quintas roscas 284 del segundo elemento accionador 228c se acoplan a las roscas internas 224c formadas en una superficie interior 226c de una abertura 206c de una tapa 204c acoplada al elemento 114 de fijación. Además, la parte 252c de cabeza se extiende hacia el exterior del elemento 114 de fijación y la tapa 204c, y está configurada para descansar sobre la tapa 204c. En una realización, la cuarta conexión roscada 286 es una conexión de rosca izquierda. En una realización, el pistón 118, el primer elemento accionador 122c, el segundo elemento accionador 228c y la abertura 206c son coaxiales entre sí.

Además, el eje 260 sin fin está situado dentro de un espacio 288 definido entre el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación y la tapa 204c, y se acopla al primer elemento accionador 122c. El eje 260 sin fin se extiende perpendicular a una longitud longitudinal del primer elemento accionador 122c de modo que un eje 290 de rotación del eje 260 sin fin pueda ser sustancialmente perpendicular a un eje 292 del primer elemento accionador 122c. Aunque el eje 290 de rotación se muestra como perpendicular al eje principal 136, puede apreciarse que el eje 290 de rotación y el eje principal 136 pueden estar inclinados entre sí en cualquier ángulo adecuado. Además, el eje principal de movimiento del pistón 118c es el eje principal 136. Como se muestra en la FIG. 4, el eje 260 sin fin se acopla al reborde 274 del primer elemento accionador 122c y está configurado para impulsar el primer elemento accionador 122c. El reborde 274 incluye una pluralidad de dientes 294, que se acoplan al eje 260 sin fin, y se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie exterior 262 del primer elemento accionador 122c. Además, el reborde 274 puede estar situado en una dirección axial entre la primera parte 266 de extremo y la segunda parte 268 de extremo del primer elemento accionador 122c. Cuando el primer elemento accionador 122c se acopla al eje 260 sin fin, un accionamiento del eje del tornillo sin fin 260, puede permitir el movimiento del primer elemento accionador 122c a lo largo del eje principal 136.

Cuando el primer elemento accionador 122c (o el manguito) se acopla al pistón 118c a través de las roscas 258, un movimiento (rotación) del eje 260 sin fin puede generar un movimiento lineal del pistón 118c a lo largo del eje principal 136. En una realización, se genera una traslación del pistón 118c hacia arriba hacia la tapa 204c. Además, como el elemento 114 de fijación incluye la estructura 196 de guiado, y el pistón 118c incluye la estructura 200 de acoplamiento, la rotación del pistón 118 también puede restringirse o impedirse durante el movimiento axial y/o lineal del pistón 118c. Dado que un acoplamiento entre el primer elemento accionador 122c (o el manguito) y el segundo elemento accionador 228c es una conexión de rosca derecha, y un acoplamiento entre el segundo elemento accionador 228c y la tapa 204c es una conexión de rosca izquierda, también se evita un movimiento rotacional del segundo elemento accionador 228c cuando se ejecuta la rotación del eje 260 sin fin.

#### Aplicabilidad Industrial

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo tensor 100 de tornillos. Para crear una tensión en el tornillo 102, el pistón 118 se aleja del segundo componente 110 girando el elemento accionador 122 del conjunto accionador 120. El elemento accionador 122 puede rotarse manualmente o utilizando una herramienta. Cuando el elemento accionador 122 se acopla al pistón 118 mediante la primera conexión roscada 180, la rotación del elemento accionador 122 provoca un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118 a lo largo del eje principal 136. Por ejemplo, una rotación en el sentido de las agujas del reloj del elemento accionador 122 puede generar un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118 en una dirección ascendente (es decir, alejándose del segundo componente 110 y hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación). Puede impedirse una tendencia rotacional del pistón 118 debida a una fricción entre el pistón 118 y la pared 138 del orificio 134. Por otra parte, la estructura 196 de guiado y la estructura 200 de acoplamiento pueden restringir o impedir una rotación del pistón 118 dentro del orificio 134. Cuando se evita la rotación del pistón 118 dentro del orificio 134, se minimiza el daño al primer anillo 146 de sellado y/o el segundo anillo 147 de sellado.

Al mover el pistón 118 hacia arriba, lo que significa alejándose del tornillo 102, el fluido se empuja de la cámara 178 de pistón hacia la cámara 150 a través de las aberturas 148. Esto puede aumentar una presión del fluido en la cámara 150, que actuará contra la placa 152, moviendo a su vez la placa 152 en la dirección ascendente con respecto al elemento 116 de soporte. Como el elemento 114 de fijación está acoplado a rosca al tornillo 102, un movimiento del elemento accionador 122 genera un movimiento axial del pistón 118 dentro del elemento 114 de fijación, y el movimiento del pistón 118 altera el volumen 208 moviendo este modo el elemento 114 de fijación con respecto al elemento 116 de soporte. Para conservar la tensión del tornillo 102, la tuerca 112 se fija al tornillo 102, de modo que la tuerca 112 se apoya estrechamente en el segundo componente 110. La fijación de la tuerca 112 se lleva a cabo alcanzando la tuerca 112 a través de las aberturas en el elemento 116 de soporte con una herramienta para enroscar la tuerca 112 en el tornillo 102.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo tensor 100a de tornillos. Para crear una tensión en el tornillo 102, el pistón 118 se aleja del segundo componente 110 rotando el elemento accionador 122a del conjunto accionador 120a. El elemento accionador 122a puede rotarse manualmente o utilizando una herramienta. Cuando el elemento accionador 122a se acopla al pistón 118 mediante la primera conexión roscada 180a, la rotación del elemento accionador 122 provoca un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118 a lo largo del eje principal 136. Por ejemplo, una rotación en el sentido de las agujas del reloj del elemento accionador 122a puede generar un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118 en una dirección ascendente (es decir, alejándose del segundo componente 110 y hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación). Dado que el elemento accionador 122a también está conectado al elemento 114 de fijación mediante



la segunda conexión roscada 210, el pistón 118 se mueve a una distancia relativamente más grande en una dirección lineal y axial a lo largo del eje principal 136, en comparación con un movimiento lineal de un pistón de un dispositivo tensor de tornillos del que se omite la segunda conexión roscada. Puede impedirse una tendencia rotacional del pistón 118 debida a una fricción entre el pistón 118 y la pared 138 del orificio 134. Por otra parte, la estructura 196 de guiado y la estructura 200 de acoplamiento pueden restringir o impedir una rotación del pistón 118 dentro del orificio 134. Cuando se evita la rotación del pistón 118 dentro del orificio 134, se minimiza el daño al primer anillo 146 de sellado y/o al segundo anillo 147 de sellado.

Al mover el pistón 118 hacia arriba, lo que significa alejándose del tornillo 102, el fluido se empuja de la cámara 178 de pistón a la cámara 150 a través de las aberturas 148. Esto puede aumentar una presión del fluido en la cámara 150, que actuará contra la placa 152, moviendo a su vez la placa 152 en la dirección ascendente con respecto al elemento 116 de soporte. Como el elemento 114 de fijación está acoplado a rosca al tornillo 102, un movimiento ascendente del elemento 114 de fijación genera una tensión en el tornillo 102. Por tanto, un movimiento del elemento accionador 122a genera un movimiento axial del pistón 118 dentro del elemento 114 de fijación, y el movimiento del pistón 118 altera el volumen 208 moviendo de este modo el elemento 114 de fijación con respecto al elemento 116 de soporte. Para conservar la tensión del tornillo 102, la tuerca 112 se fija al tornillo 102, de modo que la tuerca 112 se apoya estrechamente en el segundo componente 110. La fijación de la tuerca 112 se lleva a cabo alcanzando la tuerca 112 a través de las aberturas en el elemento 116 de soporte con una herramienta para enroscar la tuerca 112 en el tornillo 102.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo tensor 100b de tornillos. Para crear una tensión en el tornillo 102, el pistón 118 se aleja del segundo componente 110 moviendo el primer elemento accionador 122b del conjunto accionador 120b. El primer elemento accionador 122b se mueve o rota al rotar el segundo elemento accionador 228. El segundo elemento accionador 228 puede rotarse manualmente o utilizando una herramienta. Cuando el segundo elemento accionador 228 se acopla al primer elemento accionador 122b mediante la tercera conexión roscada 230, la rotación del segundo elemento accionador 228 puede generar un movimiento de rotación y/o de traslación del primer elemento accionador 122b a lo largo del eje principal 136. Dado que el primer elemento accionador 122b se conecta al pistón 118 mediante la primera conexión roscada 180b, el pistón 118 se mueve en una dirección lineal y una dirección axial a lo largo del eje principal 136, en respuesta al movimiento del primer elemento accionador 122b. Por ejemplo, una rotación en el sentido de las agujas del reloj del primer elemento accionador 122b puede generar un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118 en una dirección ascendente (es decir, alejándose del segundo componente 110 y hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación). Puede impedirse una tendencia rotacional del pistón 118 debida a una fricción entre el pistón 118 y la pared 138 del orificio 134. Por otra parte, la estructura 196 de guiado y la estructura 200 de acoplamiento pueden restringir o impedir una rotación del pistón 118 dentro del orificio 134. Cuando se evita la rotación del pistón 118 dentro del orificio 134, se minimiza el daño al primer anillo 146 de sellado y/o el segundo anillo 147 de sellado.

Al mover el pistón 118 hacia arriba, lo que significa alejándose del tornillo 102, el fluido se empuja de la cámara 178 de pistón a la cámara 150 a través de las aberturas 148. Esto puede aumentar una presión del fluido en la cámara 150, que actuará contra la placa 152, moviendo a su vez la placa 152 en la dirección ascendente con respecto al elemento 116 de soporte. Como el elemento 114 de fijación está acoplado a rosca al tornillo 102, un movimiento ascendente del elemento 114 de fijación genera una tensión en el tornillo 102. Por tanto, un movimiento del elemento accionador 122b genera un movimiento axial del pistón 118 dentro del elemento 114 de fijación, y el movimiento del pistón 118 altera el volumen 208 moviendo este modo el elemento 114 de fijación con respecto al elemento 116 de soporte. Para conservar la tensión del tornillo 102, la tuerca 112 se fija al tornillo 102, de modo que la tuerca 112 se apoya estrechamente en el segundo componente 110. La fijación de la tuerca 112 se lleva a cabo alcanzando la tuerca 112 a través de las aberturas en el elemento 116 de soporte con una herramienta para enroscar la tuerca 112 en el tornillo 102.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo tensor 100c de tornillos. Para crear una tensión en el tornillo 102, el pistón 118c se aleja del segundo componente 110 moviendo el primer elemento accionador 122c del conjunto accionador 120c. El primer elemento accionador 122c se mueve o gira girando el eje de tornillo sin fin 260. Debido a que la cuarta conexión roscada 286 sea una conexión de rosca izquierda y la tercera conexión roscada 230c sea una conexión de rosca derecha o viceversa, el movimiento rotacional del segundo elemento accionador 228c se bloquea o impide cuando el primer elemento accionador 122c se mueve o se gira en respuesta a un movimiento del eje del tornillo sin fin 260. Dado que el primer elemento accionador 122c se conecta al pistón 118c mediante la primera conexión roscada 180c, el pistón 118c se mueve en una dirección lineal y una dirección axial a lo largo del eje principal 136 en respuesta al movimiento del primer elemento accionador 122c. Por ejemplo, una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del primer elemento accionador 122c puede causar un movimiento lineal y un movimiento axial del pistón 118c en una dirección ascendente es decir, lejos del segundo componente 110 y hacia el segundo extremo 128 del elemento 114 de fijación. Se puede impedir una tendencia rotacional del pistón 118c debida a una fricción entre el pistón 118c y la pared 138 del orificio 134. Por otra parte, la estructura 196 de guiado y la estructura 200 de acoplamiento pueden restringir o impedir la rotación del pistón 118c dentro del orificio 134. Cuando se evita la rotación del pistón 118c dentro del orificio 134, se minimiza el daño al primer anillo 146 de sellado y/o el segundo anillo 147 de sellado.

Al mover el pistón 118c hacia arriba, lo que significa alejándose del tornillo 102, el fluido se empuja de la cámara 178 de pistón a la cámara 150 a través de las aberturas 148. Esto puede aumentar una presión del fluido en la cámara 150, que actuará contra la placa 152, moviendo a su vez la placa 152 en la dirección ascendente con respecto al elemento

- 116 de soporte. Como el elemento 114 de fijación está acoplado a rosca al tornillo 102, un movimiento ascendente del elemento 114 de fijación genera una tensión en el tornillo 102. Por tanto, un movimiento del elemento accionador 122c genera un movimiento axial del pistón 118c dentro del elemento 114 de fijación, y el movimiento del pistón 118c altera el volumen 208 moviendo este modo el elemento 114 de fijación con respecto al elemento 116 de soporte. Para conservar la tensión del tornillo 102, la tuerca 112 se fija al tornillo 102, de modo que la tuerca 112 se apoya estrechamente en el segundo componente 110. La fijación de la tuerca 112 se lleva a cabo alcanzando la tuerca 112 a través de las aberturas en el elemento 116 de soporte con una herramienta para enroscar la tuerca 112 en el tornillo 102.
- 5
- 10 Si bien se han ilustrado y descrito especialmente aspectos de la presente descripción con referencia a las realizaciones anteriores, los expertos en la técnica entenderán que pueden contemplarse diversas realizaciones adicionales mediante la modificación de las máquinas, sistemas y métodos descritos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo tensor (100, 100a, 100b, 100c) de tornillos para tensar o aflojar conexiones roscadas tensables que comprende:
  - 5 un elemento (114) de fijación para conectarlo a un tornillo (102);
  - un elemento (116) de soporte móvil con respecto al elemento (114) de fijación y dispuesto para que pueda moverse con respecto al elemento (114) de fijación para aplicar tensión o quitar tensión al tornillo (102);
  - 10 un pistón (118, 118c) situado y móvil dentro del elemento (114) de fijación, incluyendo el pistón un extremo (176, 176c) de barra, una parte (172, 172c) de barra y una ranura;
  - un conjunto accionador (120, 120a, 120b, 120c) que incluye un elemento accionador, teniendo el elemento accionador (122, 122a, 122b, 122c) una primera conexión roscada (180, 180a, 180b, 180c) con la parte (172, 172c) de barra del pistón (118, 118c); y
  - 15 un volumen (208) que contiene un fluido, en donde el volumen está definido al menos parcialmente por el pistón (118, 118c), el elemento (114) de fijación o el elemento (116) de soporte,
  - en donde el movimiento del elemento accionador (122, 122a, 122b, 122c) genera un movimiento axial del pistón (118, 118c) dentro del elemento (114) de fijación, y el movimiento del pistón (118, 118c) altera el volumen (208) y mueve de este modo el elemento (114) de fijación con respecto al elemento (116) de soporte, y
  - 20 en donde el elemento (114) de fijación incluye un saliente que se extiende radialmente hacia dentro y se acopla a la ranura del pistón (118, 118c) para impedir un movimiento rotacional del pistón (118, 118c) dentro del elemento (114) de fijación.
2. El dispositivo tensor (100a) de tornillos según la reivindicación 1, en donde el elemento accionador (122a) se acopla al elemento (114) de fijación mediante una segunda conexión roscada (210).
3. El dispositivo tensor (100b, 100c) de tornillos de la reivindicación 1, en donde el elemento accionador es un primer elemento accionador (122b, 122c) y el conjunto accionador (120b, 120c) incluye además un segundo elemento accionador (228, 228c) que tiene una tercera conexión roscada (230, 230c) con el primer elemento accionador (122b, 122c).
- 35 4. El dispositivo tensor (100b) de tornillos de la reivindicación 3, en donde el primer elemento accionador (122b) es un eje que tiene una primera parte (231) de extremo acoplada al pistón (118) y una segunda parte (233) de extremo acoplada al segundo elemento accionador (228).
5. El dispositivo tensor (100b) de tornillos de la reivindicación 3, en donde:
  - 40 el pistón (118) incluye una cavidad (194) formada en el extremo (176) de barra para recibir la primera parte (231) de extremo del primer elemento accionador (122b), en donde la cavidad (194) incluye roscas internas (190) para formar la primera conexión roscada (180b) con el primer elemento accionador (120b), y
  - 45 el primer elemento accionador (122b) incluye una cavidad (240) formada en la segunda parte (233) de extremo para recibir el segundo elemento accionador (228), donde la cavidad (240) incluye roscas internas para formar la tercera conexión roscada (230) con el segundo elemento accionador (228).
6. El dispositivo tensor (100b) de tornillos de la reivindicación 3, en donde el segundo elemento accionador (228) incluye una estructura (256) de tope para limitar un movimiento axial del primer elemento accionador (122b) con respecto al segundo elemento accionador (228).
7. El dispositivo tensor (100c) de tornillos de la reivindicación 3, en donde el primer elemento accionador (122c) es un manguito que tiene una superficie interior (264) con una primera parte (266) de extremo y una segunda parte (268) de extremo, en donde la primera parte (266) de extremo se acopla al pistón (118c) y la segunda parte (268) de extremo se acopla al segundo elemento accionador (228c).
- 55 8. El dispositivo tensor (100c) de tornillos de la reivindicación 7, en donde el conjunto accionador (120c) incluye además un eje (260) sin fin acoplado al manguito.

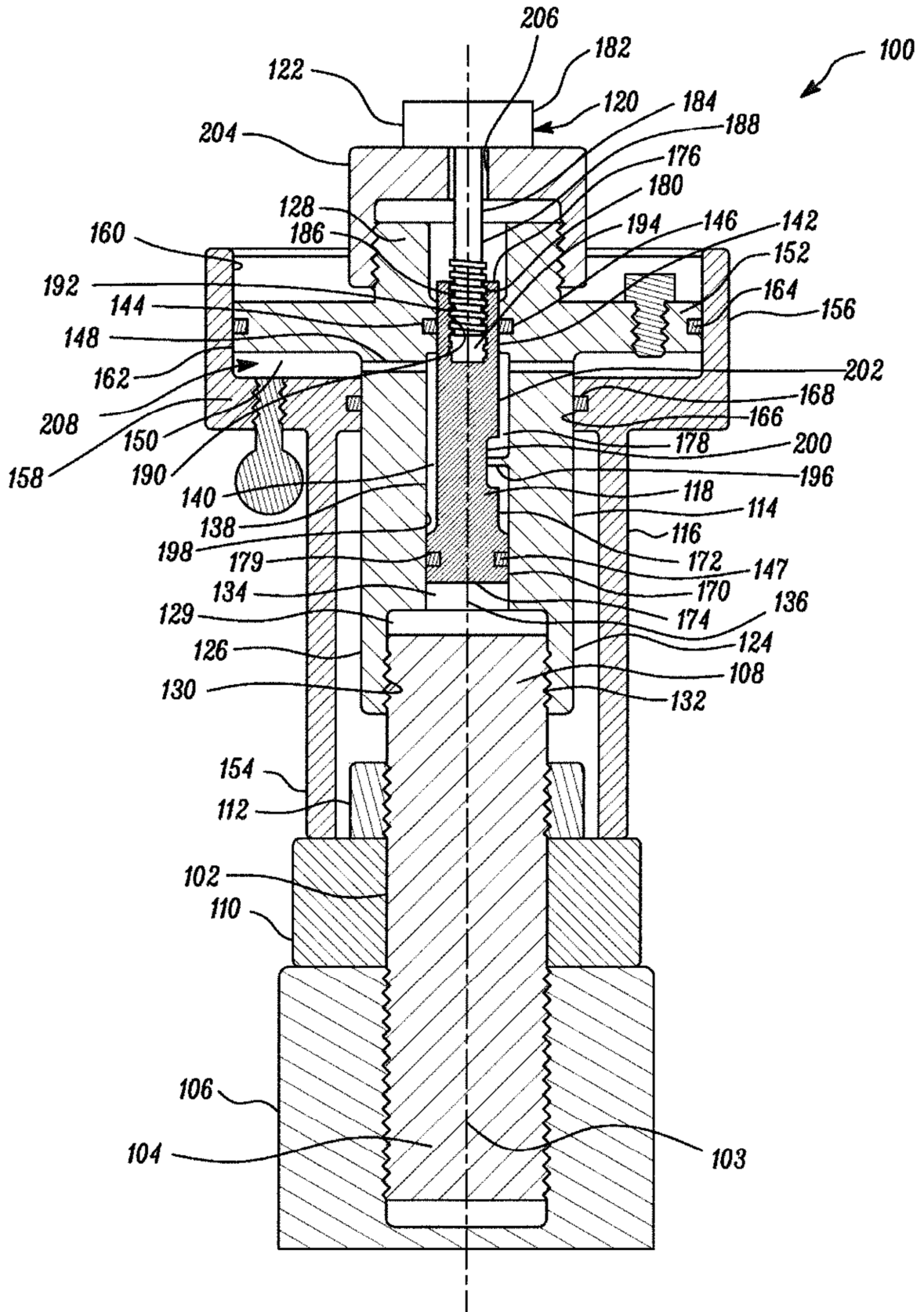


FIG. 1



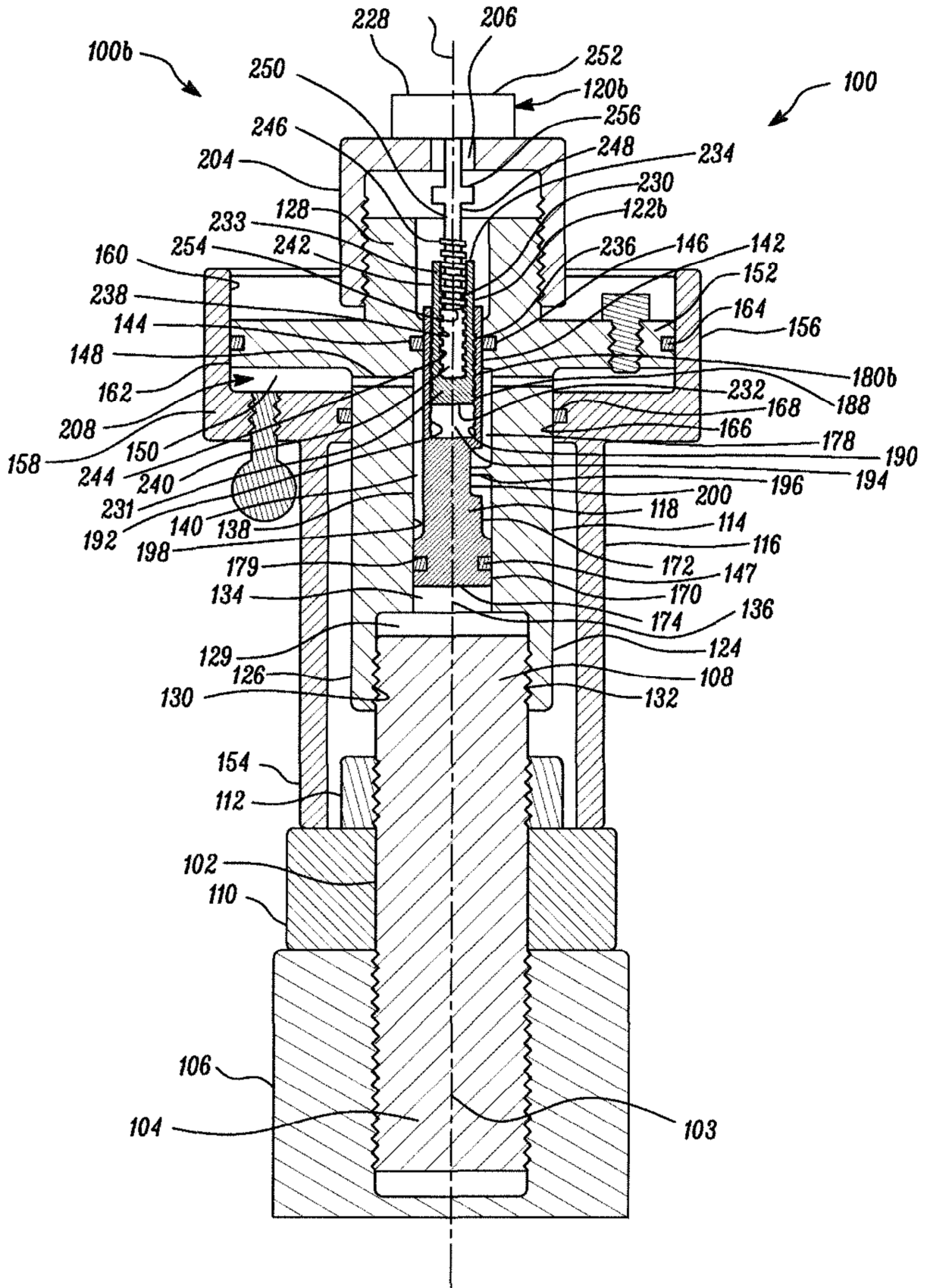


FIG. 3

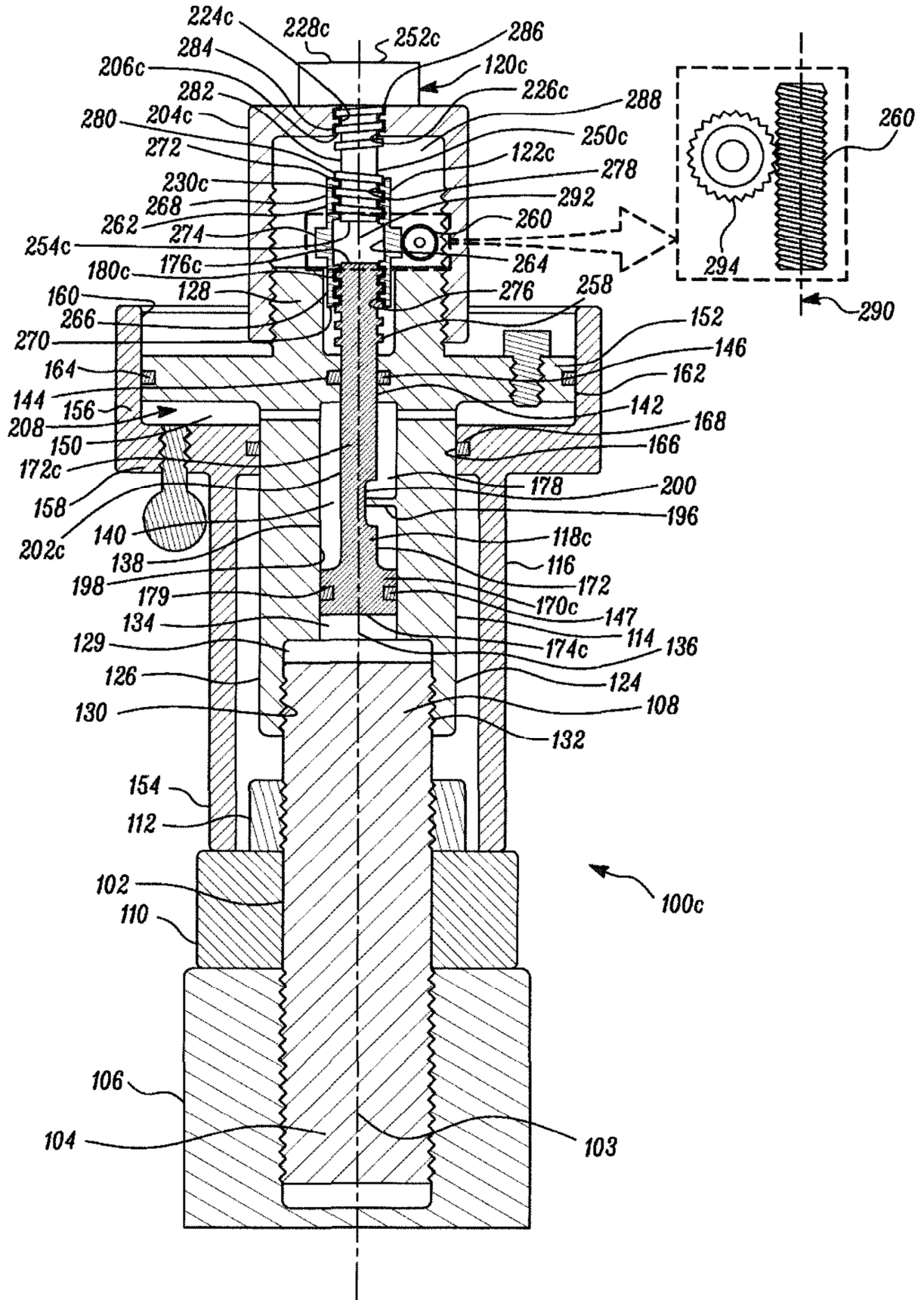


FIG. 4