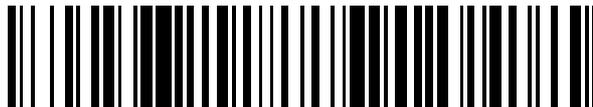


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 071**

51 Int. Cl.:

B23P 19/06 (2006.01)

B25B 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010 E 10305167 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 2361722**

54 Título: **Dispositivo tensor de varilla**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2013

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)
Hornsgatan 1
415 50 Göteborg , SE**

72 Inventor/es:

**DECLERCK, DIDIER y
LOISEAU, VALÉRIE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 403 071 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 varilla.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el tensado de una varilla antes de que la citada varilla se apriete en posición, por ejemplo con una tuerca de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Más en particular, la invención se refiere a varillas roscadas pretensadas que son utilizadas para apretar dos estructuras mecánicas una a la otra. Estas varillas roscadas pueden ser utilizadas en particular en turbinas eólicas o reactores nucleares con el fin de mantener firmemente unidas dos estructuras mecánicas. Un dispositivo tensor de varilla de este tipo se describe en el documento GB 2 143 608 A.

15 El tensado de las varillas se puede realizar aplicando un par de apriete a tuercas que están descansando axialmente sobre las superficies de las estructuras que deben ser apretadas. Este método de apriete no permite controlar con precisión la fuerza axial transmitida a la varilla, debido a las fricciones que se producen entre la tuerca en contacto con la superficie de la pieza que debe ser apretada y entre la tuerca y la varilla. Además, este método de apriete introduce tensiones de torsión residuales en la varilla roscada, lo que origina el uso de varillas roscadas sobredimensionadas. Además, un apriete de este tipo conduce en general a un riesgo importante de daño de las roscas de la tuerca y de la varilla que cooperan juntas durante el apriete. La superficie contra la que está descansando la tuerca durante su rotación en el momento del apriete también puede ser dañada.

20 Con el fin de evitar estas desventajas, una varilla roscada puede ser apretada axialmente antes de ajustar una tuerca en una superficie de una estructura que debe ser apretada. La tuerca bloquea a la varilla cuando la fuerza axial transmitida a la varilla es liberada. Por lo tanto, la varilla es pretensada sólo a lo largo de su eje. Se puede utilizar un actuador con el fin de transmitir una fuerza axial a la varilla. De esta manera, después de que la tuerca se encuentre dispuesta sobre la porción roscada de la varilla que debe ser tensada, el actuador se dispone de manera que rodee la parte roscada y la tuerca. Grandes conjuntos mecánicos deben ser mantenidos a menudo por varias varillas roscadas. La implementación de tales dispositivos tensores requiere, especialmente cuando el número de varillas roscadas es importante, múltiples roscados y desenroscados de los tirantes, lo cual hace que las operaciones de montaje sean largas y difíciles de realizar.

30 La Solicitud de Patente francesa FR 2841304 (SKF) describe un dispositivo tensor de varillas que comprende un actuador, un tirante que transmite una fuerza axial desde el actuador a la varilla roscada. El citado tirante comprende dos mordazas, que se pueden mover radialmente entre una posición cerrada, en la que el tirante está aplicado a la porción roscada de la varilla, y una posición abierta, en la que las mordazas están desaplicadas de la varilla roscada. El dispositivo tensor comprende un elemento de bloqueo deslizante en el interior de las mordazas con el fin de cerrar o abrir las mordazas. El elemento de bloqueo comprende bridas radiales con el fin de abrir las mordazas. Cuando el elemento de bloqueo se mueve hacia abajo hacia la varilla roscada, las mordazas se desaplican de la varilla roscada y cuando el elemento de bloqueo se mueve hacia arriba, las mordazas se aplican a la varilla roscada. Las dimensiones de un dispositivo tensor de este tipo hacen que el tensado de varias varillas roscadas en un dispositivo pequeño sea difícil y el dispositivo tensor también es incómodo de manipular. Además, las mordazas no son guiadas de manera muy precisa.

45 La presente invención trata de proporcionar un dispositivo tensor de varillas radialmente compacto mejorado, que permite un tensado más fácil de la varilla y que por lo tanto puede estar dispuesto junto con otros dispositivos tensores idénticos para tensar simultáneamente varias varillas roscadas.

En la realización de la presente invención, se proporciona una varilla de tensado de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Un dispositivo tensor de este tipo es particularmente compacto puesto que el manguito está montado fuera de las mordazas. Además, los contactos troncocónicos mejoran el guiado de las mordazas.

Preferiblemente, existen tres mordazas sustancialmente idénticas, extendiéndose circunferencialmente cada una de ellas sobre 120°. Las tres mordazas pueden estar unidas entre sí por medios de conexión.

55 Por ejemplo, los citados medios de conexión pueden comprender un pasador que coopera con un resorte insertado en un orificio situado en cada una de las mordazas con el fin de forzar elásticamente dos mordazas adyacentes una hacia la otra en la posición cerrada.

60 El actuador puede comprender un manguito tubular que rodea la porción roscada de la varilla, un cilindro en contacto con el manguito tubular y un pistón que se desliza axialmente en el interior del manguito tubular.

El pistón comprende una superficie troncocónica en contacto con una superficie troncocónica correspondiente de las mordazas.

Ventajosamente, el actuador puede comprender medios para suministrar un fluido bajo presión al interior de una cámara anular para forzar el pistón y el citado tirante con las mordazas en la posición cerrada, con el fin de proporcionar la citada fuerza axial de tensado.

5 Por ejemplo, un resorte puede estar montado dentro del citado actuador para forzar el pistón con el fin de ejercer la fuerza axial F sobre la varilla 1.

Ventajosamente, la porción troncocónica de cada mordaza comprende un reborde que se extiende radialmente hacia el actuador. El citado reborde está adaptado para descansar contra una arandela.

10 Tres resortes situados a 120° cada uno con respecto a los otros pueden estar montados en el pistón hacia la arandela, con el fin de permitir una ligera adaptación de la posición axial de las mordazas.

15 En un aspecto adicional, la invención proporciona un aro para el tensado de las varillas roscadas. El aro puede comprender una placa anular semicircular que soporta al menos dos dispositivos de tensado como se ha descrito más arriba y una placa de bloqueo. La placa de bloqueo puede estar adaptada para actuar simultáneamente sobre el elemento de bloqueo del dispositivo tensor.

20 Ventajosamente, el aro comprende medios de accionamiento adaptados para cooperar con llaves que cooperan con las tuercas montadas en las citadas varillas roscadas.

El aro puede ser un monobloque circular de 180° o de 360°.

25 La invención se refiere también a un sistema de tensado que comprende dos aros idénticos, siendo cada uno de ellos un monobloque circular de 180° y medios de montaje adaptados para montar los citados aros juntos de una manera reversible.

30 La presente invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción detallada de un número de realizaciones que se proporcionan a modo de ejemplos no limitativos y que están ilustrados por los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una media sección axial de un dispositivo tensor de acuerdo con la invención en la condición de "mordazas abiertas y presión de tensado desconectada";
- La figura 2 es una media sección axial del dispositivo tensor en una condición de "mordazas cerradas y presión de tensado desconectada";
- La figura 3 representa una sección transversal por la línea III - III de la figura 2;
- La figura 4 es una media sección axial del dispositivo tensor en la condición de "mordazas cerradas y presión de tensado conectada".

40 Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, que ilustra un ejemplo de una realización de un dispositivo tensor de acuerdo con la invención, una varilla roscada 1 debe ser pretensada axialmente mediante un dispositivo tensor indicado en general como 2, manteniéndose a continuación en el citado estado pretensado por medio de una tuerca 3 que descansa contra una superficie 4a de la estructura 4 que debe ser apretada. La varilla roscada 1 comprende una cabeza 1a y una porción roscada 1b. Una llave de ajuste 5 se encuentra montada alrededor de la tuerca 3. La llave de ajuste 5 rodea la tuerca 3 y comprende superficies internas en contacto con las superficies externas correspondientes de la tuerca 3. En general, la llave de ajuste 5 comprende un orificio central hexagonal (no ilustrado).

50 El dispositivo tensor 2 comprende un actuador 6 adaptado para proporcionar una fuerza axial F a una porción roscada 1b de la varilla 1 por medio de un tirante 7.

55 El actuador 6 comprende un cilindro 8, un manguito tubular 9 en contacto con el cilindro 8 y un pistón 10. El actuador 6 entra en contacto con la superficie 4a de la estructura 4 que debe ser apretada por medio del manguito tubular 9 que rodea el extremo de la varilla roscada 1. Se proporciona un pasaje 11 en el manguito tubular 9 para los medios no ilustrados que pueden actuar sobre la tuerca 3 para la rotación de esta última hacia la superficie 4a. Los medios no ilustrados se insertan a través del pasaje 11 con el fin de cooperar con la llave 5 y rotar la tuerca 3. La tuerca 3 puede ser ajustada de esta manera contra la superficie 4a.

60 El pistón 10 se desliza axialmente en el interior del manguito tubular 9. El manguito tubular 9 tiene una porción axial 12 y una brida radial 13. La brida radial 13 se extiende internamente hacia el pistón 10. La porción axial 12 comprende un nervio 14 que se extiende axialmente hacia la dirección opuesta de la superficie 4a que debe ser apretada. El nervio 14 entra en contacto con la superficie interna 15 del cilindro 8 con el fin de mantener radialmente el manguito tubular 9 en el cilindro 8 al centrar el manguito tubular 9 en el interior del cilindro 8. El pistón 10, de una forma en general anular, comprende una porción tubular 16, una brida 17 que se extiende radialmente hacia el manguito tubular 9, y una brida radial 18 que se extiende radialmente hacia la varilla 1. La porción tubular 16 tiene una superficie interior 19 y la brida radial 18 tiene una superficie interior troncocónica 20. La porción tubular 16 entra

en contacto con la brida radial 13 del manguito tubular 9 y la brida 17 entra en contacto con la porción axial 12 del manguito tubular 9.

5 Una cámara anular 21 está situada entre la brida 17 del pistón 10 y la brida radial 13 del manguito tubular 9. Unos medios 22 están adaptados para suministrar un fluido bajo presión al interior de la cámara anular 21 con el fin de forzar a que el pistón 10 ejerza la fuerza axial F sobre la varilla 1.

10 Una ranura anular 23 está provista en la superficie radialmente externa de la brida 17. Un elemento de obturación 24 está montado dentro de la citada ranura 23 en contacto con la superficie interna de la porción axial 12 del manguito tubular 9. Una ranura anular 25 está provista en la superficie radialmente interna de la brida radial 13. Un elemento de obturación 26 está montado dentro de la citada ranura 28 en contacto con la superficie externa de la porción tubular 16 del pistón 10. Las obturaciones 25 y 26 aseguran la estanqueidad de la cámara anular 21.

15 La varilla 7 comprende sustancialmente tres mordazas idénticas 27. Cada mordaza 27 comprende una porción cilíndrica 28 y una porción troncocónica 29. La porción cilíndrica 28 tiene una superficie interna roscada 30 adaptada para cooperar con la porción roscada 1b y una superficie troncocónica 31 que puede entrar en contacto con la superficie correspondiente 20 del pistón 10. A modo de un ejemplo no limitativo, la porción troncocónica 29 puede comprender un reborde 32 que se apoya contra una arandela 33. La arandela 33 permite una distribución homogénea de la tensión en las mordazas 27. Cada una de los tres mordazas 27 es una pieza de revolución centrada en el eje longitudinal (X) del actuador 6, y cada una de ellas se extiende circunferencialmente aproximadamente 120°. Las tres mordazas 27 están unidas unas a las otras de dos en dos por medios de conexión 34 y 35. A modo de un ejemplo no limitativo, los medios de conexión para la conexión de dos mordazas adyacentes 27 una con la otra comprenden un pasador 34 que coopera con un resorte 35 para forzar elásticamente las dos mordazas 27 adyacentes una hacia la otra. Los orificios 36 y 37 están provistos en la porción troncocónica 29 de cada mordaza 27.

20

25

30 La porción troncocónica 29 tiene dos superficies de guiado de borde 38, 39. Cada superficie de guiado 38, 39 tiene un perfil escalonado y comprende, respectivamente, una parte superior 38a, 38b y una parte inferior 39a, 39b. La parte superior 38a de una mordaza 27 define con la parte superior 39a de una mordaza adyacente 27 un pasaje de guiado superior 40 entre dos mordazas adyacentes 27. De manera similar, la parte inferior 38b de una mordaza 27 define con la parte inferior 39b de una mordaza adyacente 27 un pasaje de guiado inferior 41 entre dos mordazas adyacentes 27. El pasaje de guiado superior 40 es más estrecho que el pasaje de guiado inferior 41.

35 Un elemento de bloqueo 42 comprende un manguito 43 que tiene en uno de sus extremos una porción cónica 44. La porción cónica 44 comprende una superficie interna troncocónica 45 en contacto con las superficies exteriores correspondientes de la porción troncocónica 29 de las mordazas 27. El manguito 43 está montado de esta manera radialmente externamente con respecto a las mordazas 27 de forma que rodea las citadas mordazas 27. El dispositivo 2 es, por lo tanto, particularmente compacto en sección transversal radial. El manguito 43 comprende una cabeza 46 fijada en el extremo del manguito 43 opuesto a la porción cónica 44. El elemento de bloqueo 42 se mantiene en posición por medio de un resorte helicoidal 47 montado entre la porción cónica 44 y el cilindro 8.

40

45 En la realización ilustrada, un anillo de separación 48 está montado en el pistón 10, extendiéndose axialmente hacia el manguito 43. El anillo de separación 48 tiene una porción reforzada 49 en contacto con un resorte 50. El resorte 50, en otro ejemplo, puede estar directamente en contacto con el pistón 10 sin estar en contacto con un elemento intermedio tal como el aro de separación 48.

50 Tres elementos sobresalientes radialmente 51 están montados en la porción cónica 44 del manguito 43. Cada elemento 51 se extiende a través del pasaje superior 40 o del pasaje inferior 41 entre dos mordazas adyacentes 27. Por lo tanto, gracias a los elementos 51, las mordazas 27 se mantienen a una distancia variable cada una de las otras.

55 Una pieza transversal 52 está asegurada en la parte superior 39a de cada mordaza 27 por cualquier medio adecuado y está adaptada para cooperar con la parte superior 38a de la parte superior 38a adyacente correspondiente de la mordaza 27. Por ejemplo, una pieza transversal 52 puede estar montada en cada una de las partes superiores 38a y 39a de las superficies de guiado 38 y 39 de cada mordaza de manera que están orientadas unas hacia las otras. O bien, la pieza transversal 52 puede ser sustituida por una porción sobresaliente de la parte superior 39a de cada mordaza o por dos porciones sobresalientes de cada parte superior 38a y 39a de cada mordaza.

60 Tres resortes de compresión 53 están montados en la brida 17 del pistón 10 hacia la arandela 33. Los resortes 53 están situados a 120° unos de los otros. Las dimensiones de estos resortes 53 dependen del peso de las mordazas 27 y de la fuerza axial ejercida por el resorte helicoidal 47. Los resortes 53 ejercen una fuerza axial sobre la arandela 33 con el fin de permitir una ligera adaptación de la posición axial de las mordazas 27, de manera que las mordazas 27 se apliquen adecuadamente en las roscas de la varilla roscada 1b garantizando una cooperación satisfactoria y evitando cualquier riesgo de daño a las roscas. De esta manera, las mordazas 27 están desplazadas esencialmente

65

radialmente, con una posibilidad de un desplazamiento axial. La arandela 33 permite una rotación de las mordazas 27 sin dañar los resortes 53.

El dispositivo tensor como se ilustra, funciona de la siguiente manera.

5 El dispositivo tensor que se ilustra en la figura 1 está en una posición abierta de las mordazas 27, en la que las mordazas 27 está desaplicadas de la varilla roscada 1. Una o varias varillas roscadas 1 están montadas en la estructura 4. Un dispositivo tensor 2 se coloca a continuación sobre cada varilla roscada 1 que se debe tensar. El actuador 7 está más bajo hacia la superficie 4a de la estructura 4 hasta que el borde de la porción axial 12 del manguito tubular 9 entre en contacto con la superficie 4a. Gracias a la separación de las mordazas 27, el actuador 7 puede rodear a la varilla roscada 1.

15 El dispositivo tensor que se ilustra en la figura 2 representa una posición cerrada de las mordazas 27, en la que las mordazas 27 están aplicadas a la varilla roscada 1. Con el fin de alcanzar esta condición, en primer lugar se posiciona el actuador 6 alrededor de la varilla roscada 1. A continuación, el manguito 43 es empujado hacia abajo, por medios manuales o neumáticos para deslizarse axialmente sobre las mordazas 27 hacia el reborde 32 de la porción troncocónica 29. La porción cónica 44 rodea la porción troncocónica 29 de las mordazas 27. Con este movimiento deslizante, el resorte 47 situado entre la porción cónica 44 y una superficie del cilindro 8 es descomprimido progresivamente. Simultáneamente, cada elemento sobresaliente radialmente 51 (véase las figuras 20 1 y 3) se desliza sobre las superficies de guiado 38 y 39 de dos mordazas adyacentes 27, primero en el interior del pasaje superior 40, y a continuación en el interior del pasaje inferior 41. Puesto que el pasaje superior 40 es circunferencialmente más estrecho que el pasaje inferior 41, las mordazas 27 son forzadas positivamente en la posición cerrada que se ilustra en la figura 2 debido a la acción elástica de los resortes 35 y los pasadores 34. La superficie interna roscada 30 entra en contacto con la porción roscada 1b de la varilla 1, y ambas superficies roscadas se aplican de manera que la superficie interna roscada 30 de las mordazas 27 se aplique a la porción roscada 1b de la varilla 1 que debe ser tensada. Puesto que cada mordaza 27 se mueve radialmente hacia la varilla roscada 1 y el pistón 10 mantiene la misma posición, como se ilustra en la figura 1, se crea una holgura radial 53 entre las mordazas 27 y el pistón 10.

30 Las partes superiores 38a y 39a de dos mordazas adyacentes 27 entran en contacto a través de la pieza transversal respectiva 52, de manera que se mantiene una holgura entre las dos mordazas adyacentes 27 debido a la presencia de la citada pieza transversal 52.

35 La figura 3 representa una sección transversal tomada por la línea III - III de la figura 2. Como se muestra en la figura 3 en la posición cerrada de las mordazas 27, las tres mordazas 27, rodean a la varilla 1 y se mantienen juntas gracias a los pasadores 34 y a los resortes 35 que cooperan con los pasadores 34 y están situados en los orificios 36 y 37. Los elementos sobresalientes radialmente 51 situados en el manguito 43 están situados entre la partes inferiores 38b y 39b de las mordazas 27.

40 El dispositivo tensor 2 que se ilustra en la figura 4 representa una posición cerrada de las mordazas 27, en la que la varilla 1 está pretensada. Los medios 22 están adaptados para suministrar fluido bajo presión al interior de la cámara anular 21. El pistón 10 se desliza hacia arriba hacia la arandela 33. La superficie troncocónica 20 del pistón 10 entra en contacto con la superficie correspondiente 31 de las mordazas 27.

45 El anillo de separación 48 que está montado en el pistón 10 se desliza con el pistón 10 de manera que ejerce la fuerza axial F sobre la varilla 1. El resorte 50 es comprimido de esta manera por la porción reforzada 49 del anillo de separación 48. Gracias a la pieza transversal 52, la porción troncocónica 29 no se deforma cuando el pistón se desliza y ejerce la fuerza axial F sobre la varilla 1. En particular, la presencia de al menos una pieza transversal 52 cerca del borde superior de la porción troncocónica 29 de las mordazas 27 asegura que la porción troncocónica 29 no se deforma, de manera que el manguito 43 se puede deslizar hacia abajo sin riesgo de auto bloqueo de las mordazas 27 y el bloqueo del dispositivo tensor.

50 El pistón 10 transmite la fuerza de tensado axial F a través de las mordazas 27 a la varilla roscada 1. Una vez que la citada fuerza axial F se ha transmitido a la varilla 1, la llave de ajuste 5 es activada por cualquier medio adecuado tal como un motor eléctrico con el fin de encajar la tuerca 3 sobre la superficie 4a. Después del ajuste de la tuerca 3, se libera la presión en la cámara 21 con el fin de cancelar la fuerza de tensión ejercida por el dispositivo tensor 2. Con la descompresión en el interior de la cámara 21, el resorte 50 se descomprime y proporciona un esfuerzo axial al anillo de separación 48, que permite que el pistón 10 se deslice hacia abajo.

60 El elemento de bloqueo 42 se mueve entonces hacia arriba por medios manuales o neumáticos (no ilustrados) para aplicarse al elemento sobresaliente radialmente 51 entre las superficies de borde de guiado 38 y 39 de las mordazas 27 y desaplica la superficie interna roscada 30 del extremo roscado 1b.

65 La invención puede ser utilizada ventajosamente para el tensado de varias varillas simultáneamente en una estructura. Por ejemplo, un dispositivo que comprende dos medios aros o un único aro puede tener varios dispositivos tensores para tensar varias varillas simultáneamente en una estructura. Como se ilustra en la figura 5,

un sistema de tensado 53 comprende dos aros idénticos 54 para el tensado de las varillas roscadas 1. Cada aro 54 es, como se ilustra, un monobloque circular de 180° que se montan juntos de una manera reversible con los medios de montaje (no ilustrados). Cada aro 54 comprende una placa anular semicircular 55 que soporta una pluralidad de dispositivos tensores 2 como se ha descrito más arriba. Sólo dos de tales dispositivos tensores 2 se muestran en la figura 5 a modo de ejemplo. En la práctica, más dispositivos tensores 2 están montados sobre la citada placa 55. Los dispositivos tensores 2 están situados circunferencialmente en la placa de soporte semianular 55. Una placa de bloqueo 56 está adaptada para actuar simultáneamente sobre cada elemento de bloqueo 42. La citada placa de bloqueo 56 puede ser accionada por cualquier tipo de actuador, tal como, por ejemplo, un dispositivo hidráulico, neumático, eléctrico o electromagnético.

Una unidad hidráulica 57 está conectada a cada dispositivo tensor 2 a través de las tuberías 58.

Una vez que cada una de las varillas roscadas correspondientes 1 está provista de una tuerca 3 (como se ilustra en la figura 1), la placa de soporte 55 está dispuesta de tal manera que los dispositivos tensores 2 cubren el extremo de las varillas roscadas. Las mordazas son forzadas entonces en una posición cerrada al presionar sobre la placa de bloqueo 56 para empujar simultáneamente los elementos de bloqueo 42. Se suministra un fluido a presión a través de las tuberías 58 de la unidad hidráulica 57 en todos los dispositivos tensores 2 con el fin de ejercer la fuerza axial simultáneamente en todas las varillas roscadas. Las tuercas se ajustan después con medios de accionamiento (no ilustrados) adaptados para actuar sobre cada llave de ajuste 5. La tensión ejercida sobre cada dispositivo tensor 2 se libera entonces simultáneamente mediante la operación de la unidad hidráulica 57.

La estructura específica del dispositivo tensor de la invención es particularmente compacta puesto que el manguito está montado fuera de las mordazas y puesto que los medios de conexión para conectar dos mordazas una con la otra están montados en el interior de las mordazas. Las mordazas son guiadas con gran precisión gracias a las superficies troncocónicas y se bloquean de una manera segura. Además, se evita el riesgo de autobloqueo de las mordazas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo tensor (2) de varilla que comprende un actuador (6) adaptado para proporcionar una fuerza tensora axial (F), un tirante (7) capaz de transmitir la fuerza axial del actuador (6) hacia la porción roscada (1b) de una varilla (1), y un elemento de bloqueo (42), comprendiendo el citado tirante (7) una pluralidad de mordazas (27) que se pueden mover radialmente entre una posición cerrada, en la cual el tirante (7) está aplicado a la porción roscada (1b) de la varilla (1), y una posición abierta, en la cual las mordazas (27) están desaplicadas de la porción roscada (1b) de la varilla (1), y comprendiendo el citado elemento de bloqueo (42) un manguito (43) que se desliza axialmente alrededor de las mordazas (27); el citado manguito (43) comprende una superficie interna troncocónica (45) que se encuentra en contacto con una superficie de acoplamiento externa de las mordazas (27), **caracteriza do porque** cada mordaza (27) comprende una porción cilíndrica (28) que tiene una superficie interna roscada (30) que puede cooperar con la porción roscada (1b) de la varilla (1) y una porción troncocónica (29) delimitada por dos superficies de guiado de borde (38, 39) que tienen un perfil escalonado, comprendiendo cada superficie de guiado de borde (38, 39) una parte superior (38a, 39a) y una parte inferior (38b, 39b); delimitando la citada parte superior (38a) con la parte superior (39a) de la superficie de guiado (39) de una mordaza adyacente (27), un pasaje de guiado superior (40) y delimitando la citada parte inferior (38b, 39b) con la parte inferior (39b) de la superficie de guiado (39) de la mordaza adyacente (27) un pasaje de guiado inferior (41), siendo el citado pasaje de guiado superior (40) más estrecho que el citado pasaje de guiado inferior (41), y **porque** el citado manguito (43) comprende tres elementos sobresalientes radialmente (51), estando adaptado cada elemento (51) para deslizarse entre las superficies de guiado de borde (38, 39) de dos mordazas adyacentes (27) y **porque** las citadas mordazas (27) están en la posición cerrada cuando los elementos sobresalientes radialmente (51) se deslizan entre las partes inferiores (38b, 39b) de la citadas superficies de guiado (38, 39) y en la posición abierta cuando los elementos sobresalientes radialmente (51) se deslizan entre las partes superiores (38a, 39a) de las citadas superficies de guiado (38, 39).
2. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con la reivindicación 1, en el que hay tres mordazas sustancialmente idénticas (27), extendiéndose circunferencialmente cada una de ellas sobre aproximadamente 120°; estando unidas entre sí las tres mordazas (27) entre sí por medios de conexión (34, 35).
3. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los citados medios de conexión (34, 35) comprenden un pasador (34) que coopera con un resorte (35) insertado en un orificio (36, 37) situado en cada una de las mordazas (27) para forzar elásticamente dos mordazas adyacentes (27) una hacia la otra en la posición cerrada.
4. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el actuador (6) comprende un manguito tubular (9) que rodea la porción roscada de la varilla (1), un cilindro (8) en contacto con el manguito tubular (9) y un pistón (10) deslizante axialmente en el interior del manguito tubular (9).
5. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el pistón (10) comprende una superficie troncocónica (20) en contacto con una superficie troncocónica correspondiente (31) de las mordazas (27).
6. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el actuador (6) comprende medios (22) para suministrar un fluido bajo presión al interior de una cámara anular (21) para forzar el pistón (10) y el citado tirante (7) con las mordazas (27) en la posición cerrada con el fin de proporcionar la citada fuerza de tensión axial.
7. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con la reivindicación 6, en el que un resorte (50) está montado dentro del citado actuador (6) para forzar el pistón (10) con el fin de ejercer la fuerza axial (F) en la varilla (1).
8. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción troncocónica (29) de cada mordaza (27) comprende un reborde (32) que se extiende radialmente hacia el actuador (6); el citado reborde (32) está adaptado para apoyarse contra una arandela (33).
9. Dispositivo tensor de varilla de acuerdo con la reivindicación 8, en el que tres resortes (53) situados a 120° unos con respecto a los otros están montados en el pistón (10) hacia la arandela (33), con el fin de permitir una ligera adaptación de la posición axial de las mordazas (27).
10. Un aro (54) para tensar varillas roscadas (1) que comprende una placa anular semicircular (55) que soporta al menos dos dispositivos tensores (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes y una placa de bloqueo (56) adaptada para actuar simultáneamente sobre el elemento de bloqueo (42) de cada dispositivo tensor (2).
11. Un aro (54) para tensar varillas roscadas (1) de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende medios de accionamiento adaptados para cooperar con las llaves (5) que cooperan con tuercas (3) montadas en las citadas varillas roscadas (1).

12. Un aro (54) para tensar varillas roscadas (1) de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, en el que el aro es un monobloque circular de 180° o 360°.

5 13. Sistema de tensado (53) que comprende dos aros idénticos (54) de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 12, siendo cada uno un monobloque circular de 180°, y comprende, además, medios de montaje adaptados para montar los citados aros (54) uno al otro de una manera reversible

FIG.1

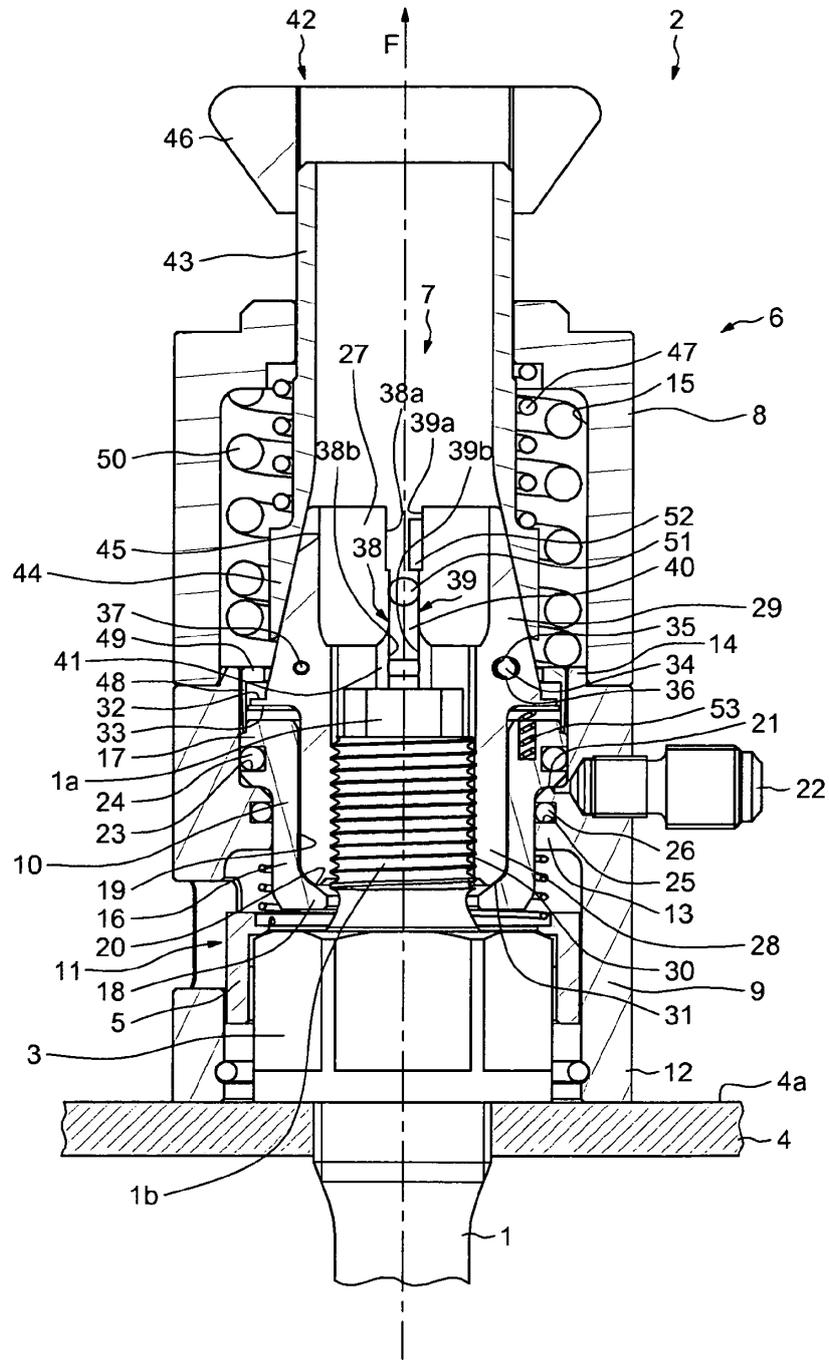


FIG.2

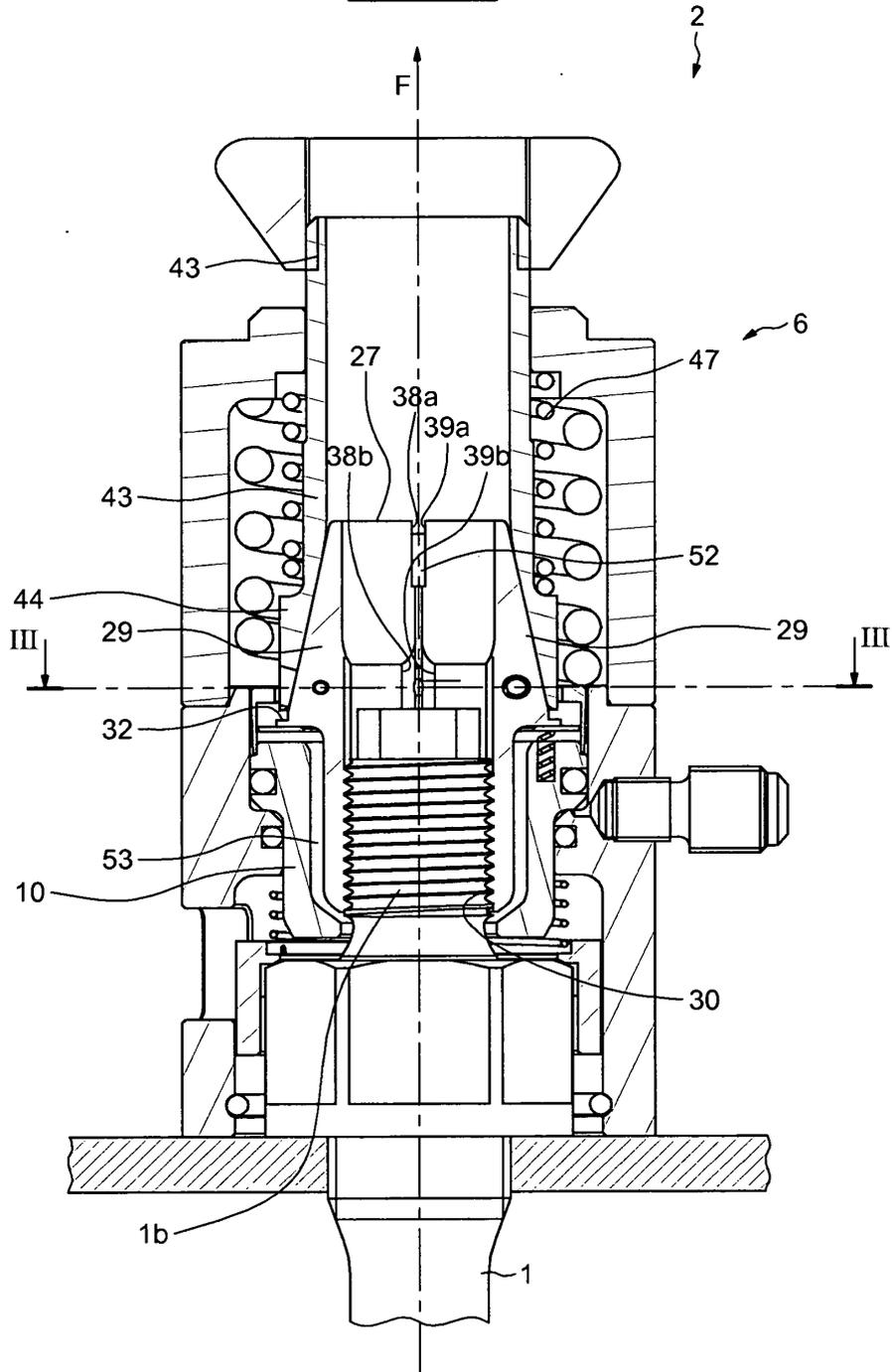


FIG.3

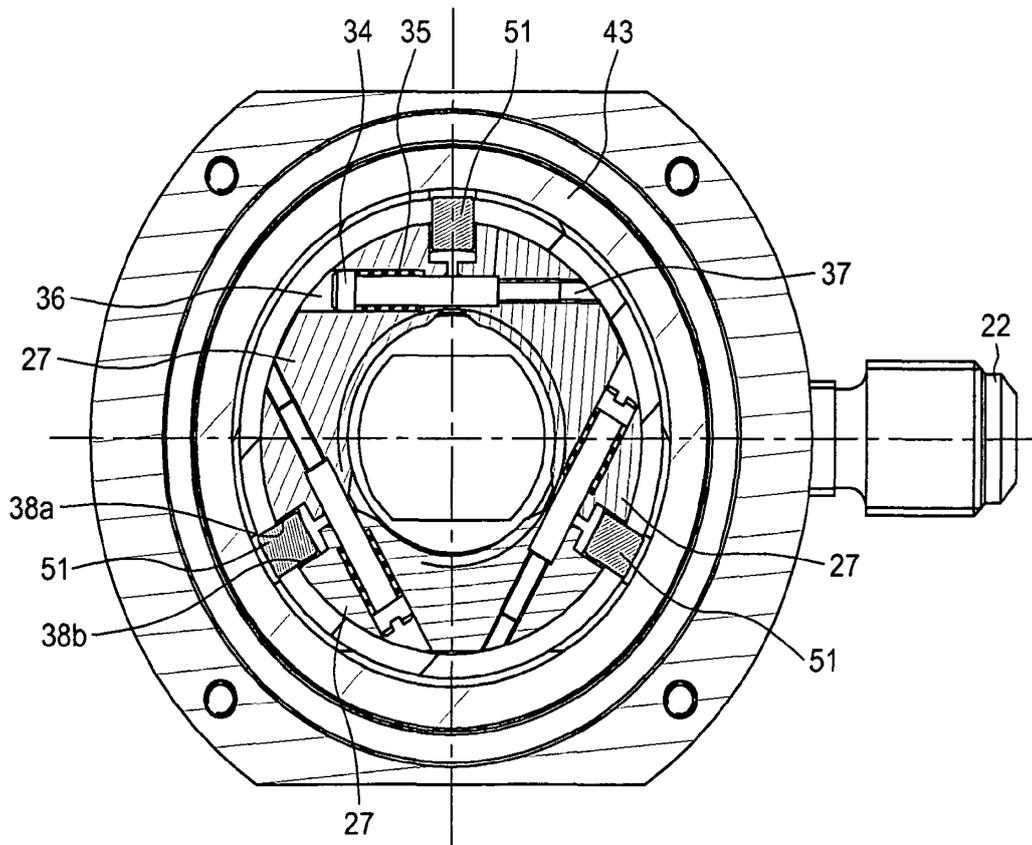


FIG.4

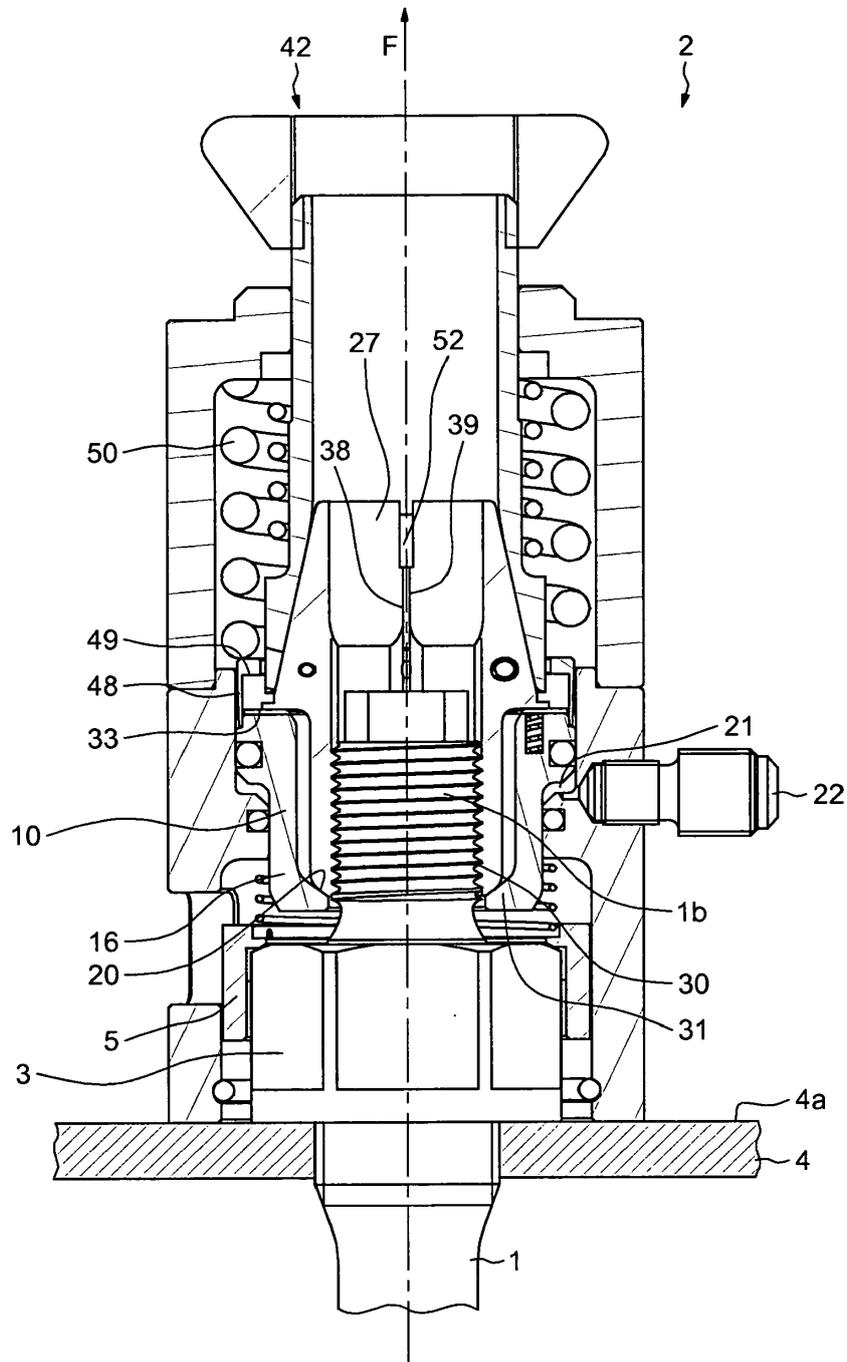


FIG.5

