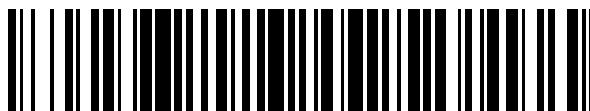


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 490 194**

51 Int. Cl.:

E04G 21/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2009 E 09776921 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2307637**

54 Título: **Aparato y método para el control de una prensa de sujeción cuando se tensa un miembro de tensión**

30 Prioridad:

14.07.2008 DE 102008032881

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

03.09.2014

73 Titular/es:

**DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)**

**Destouchesstrasse 68
80796 München, DE**

72 Inventor/es:

**STEIDINGER, PETER;
NÜTZEL, OSWALD y
KEINER, HAGEN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 490 194 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

Aparato y método para el control de una prensa de sujeción cuando se tensa un miembro de tensión

Campo técnico:

5 La invención se refiere a un aparato y un método para controlar una prensa de sujeción cuando se sujeta de un miembro de sujeción en función de la fuerza de sujeción de un miembro de referencia de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1 y 19.

Antecedentes de la invención:

10 Los dispositivos de acuerdo con la invención encuentran aplicación útil en cualquier parte cuando al menos dos, por lo general muchos miembros de tensión de una estructura se aprietan sucesivamente, pero de tal manera que tras la finalización de la operación de tensado, hay un estado de tensión uniforme en todos los elementos de tracción. Ejemplos son edificios sesgadas o partes que bajo el pretensado de compresión en compresiones sufren deformaciones elásticas y plásticas registrados durante el tensado de los tendones, que si los miembros de tensión se sujetan individualmente o en grupos de forma sucesiva, lleva a una reducción de las fuerzas de tensión en los miembros de tensión previamente tensos y, por tanto, a estados de tensión no uniformes. Con el fin de lograr que en el estado final, todos los miembros de tensión tienen la misma fuerza de tensión, por lo tanto, se conoce predeterminar el orden de estiramiento y calcular precisamente las fuerzas de sujeción que debe introducirse en cada miembro de tensión en la consideración de la deformación de entrar. En particular, dado los supuestos a hacer para las deformaciones de la estructura a menudo son inseguros, este procedimiento complejo no siempre conduce a una distribución uniforme de la tensión.

20 Una situación análoga se presenta cuando los elementos de sujeción de tensión libres, por ejemplo, los cables de los puentes atirantados y colgantes. Estos cables se componen por lo general de una variedad de elementos de tensión individuales, tales como alambres de acero, varillas o hilos que deben ser apretados para lograr la condición de uso. La aplicación de la fuerza de sujeción puede ser hecho de una manera tal que todos los elementos individuales están tensados al mismo tiempo, pero esto resulta ser muy costoso debido a las grandes y correspondientemente pesadas prensas hidráulicas de pretensado.

25 Por lo tanto, al contrario se prefiere el endurecimiento gradual de los miembros de tensión individuales, pero esto tiene que tener en cuenta que con el tensado de cada miembro de tensión individual se reduce la fuerza de sujeción del miembro de tensión previamente tensado. Con el fin de recibir un estado de tensión uniforme en todos miembros de tensión individuales todos los miembros de tensión individuales excepto el último deben ser tensados en exceso por una cantidad característica para cada miembro de tensión individual.

30 Un problema similar se plantea también en el campo de la ingeniería geotécnica, donde las anclas de tierra están ancladas con uno o más miembros de tensión dentro de un agujero del pozo bajo tierra y se sujeta contra un tope en el lado de aire del pozo de sondeo. Especialmente en las anclas de etapas con miembros de tensión con diferentes longitudes un apriete simultáneo de todos los miembros de tensión por un recorrido de tensión uniforme lleva a diferentes condiciones de estrés, por lo que los miembros de tensión individuales son fijados por apriete sucesivamente a una carga uniforme en uso.

35 A este respecto se conoce por el documento EP 0421862 B1, un miembro de tensión hecho de hilos de alambre de acero, en el que el primer hilo tenso se utiliza como hilo de control y está provisto de un dispositivo de medición de fuerza. Cada hebra adicional entonces hay que apretar a la fuerza de sujeción, que tiene la hebra de control en el momento de sujeción de la hebra adicional. Con este procedimiento, la fuerza de tensión que hay que transmitir a la primera hebra se calcula sobre la base de la deformación esperada de la estructura a un valor por encima de la de la fuerza de sujeción final. Dado que en este método fuerza de tensión inherente a cada caso en las hebras tensadas siempre es la misma, la hebra de control siempre se refleja la fuerza de tensión actual en las hebras individuales. Por lo tanto, los cambios de deformación, por ejemplo de las diferencias de temperatura, no afectan al estado de tensión uniforme. Sin embargo, la aplicación de este método requiere complicados dispositivos de medida de potencia que se deben montar antes del tensado, se tienen que observar durante el procedimiento de endurecimiento y después de él tienen que desmontarse de nuevo.

40 En contraste, una capacidad mejorada de la tensión sucesiva de los tendones o los elementos individuales de los miembros de tensión se conoce por el documento DE 195 36 701 A1. Allí se describe un dispositivo de sujeción con una primera y una segunda prensa de sujeción, que están conectados entre sí por una línea de sujeción y de retorno, formando un sistema que comunica hidráulicamente. La tensión del tendón de referencia inicialmente a solas con la primera prensa de sujeción, sin pasar por la segunda prensa de sujeción. Los siguientes tendones entonces se tensan tanto con la segunda prensa de sujeción hasta que debido a la presión uniforme en las dos prensas hidráulicas se puede observar un incipiente movimiento longitudinal en el tendón de referencia que indica un estado de tensión uniforme en ambos tendones. De esta manera, se puede estirar gradualmente todos los tendones en la misma fuerza de tensión sin tener que hacer mediciones complicadas.

Resumen de la invención:

En este contexto, el objetivo de la invención es el de simplificar aún más y automatizar el proceso de tesado de los elementos de tesado.

Este objeto se resuelve mediante un aparato que tiene las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 19.

5 Las realizaciones ventajosas se pondrán de manifiesto a partir de las reivindicaciones dependientes.

Una primera ventaja de la invención surge del trascurso en gran medida automático de la operación de tesado. Después de configurar los miembros de referencia y la prensa de sujeción no es necesaria ya ninguna otra acción, tales como la realización de mediciones o apagado oportuno de la prensa de sujeción por el operador o dispositivos de control complejos. El trabajo manual se limita principalmente al traslado de la prensa de tensión de un elemento de tensión a otro. Por lo tanto, los miembros de tensión gracias a la invención pueden ser tensados a la vez simple y rápido, pero también preciso y fiable con un mínimo de mano de obra y gastos.

10 El núcleo de la invención es una unidad de válvula que se acciona en dependencia del movimiento de elevación de un pistón y que controla el flujo de medio de presión para la prensa de sujeción. La invención incluye todos los tipos de válvulas, de las cuales sólo que se muestra en las figuras representa una forma de realización preferida. Este prevé organizar la unidad de válvula en el espacio de presión encerrado por la cámara de la carcasa y el pistón, que es atravesado por el medio de presión en el camino a la prensa de sujeción. El movimiento del pistón interrumpe esta trayectoria de flujo con la ayuda de la válvula y de ese modo detiene la operación de tensado de la prensa de sujeción.

20 En una forma de realización preferida de la invención, la unidad de válvula tiene un empujador de válvula, que está conectado directamente al pistón, que se puede lograr también por un diseño de una sola pieza del pistón y el émbolo. Esto resulta en un dispositivo muy simple y compacto y que trabaja de forma muy precisa debido a la transmisión sin juego de la fuerza del pistón al émbolo. Por el alojamiento del vástago de la válvula en un cojinete de deslizamiento axial en un extremo opuesto del pistón, se incrementan la precisión y por lo tanto la fiabilidad de la unidad de válvula.

25 Otras ventajas se consiguen mediante el anclado del miembro de referencia directamente sobre el pistón del dispositivo de acuerdo con la invención y esto impregna en el ulterior a lo largo del eje longitudinal del mismo. Esto resulta en un diseño más compacto en general, que está considerado de gran beneficio a la vista de las condiciones de espacio reducido en la región de anclaje de los elementos de tracción.

30 Para aumentar la funcionalidad de un dispositivo de acuerdo con la invención, esto puede ser extendido por un módulo de tesado, que está interpuesto entre el disco de anclaje y el pistón y con el que el miembro de referencia ya precargado se tensa adicionalmente por un camino corto, para activar la mordedura de cuña en la zona de anclaje del miembro de referencia sobre el pistón. Esta forma de realización de la invención por lo tanto proporciona la máxima eficiencia y facilidad de uso.

Breve descripción de los dibujos:

35 La invención se explica a continuación con referencia a una realización mostrada en los dibujos.

Se muestran:

La Figura 1 una visión general de un dispositivo para tensar sucesivamente miembros de tensión de acuerdo con la invención,

40 La Figura 2 una sección longitudinal a través de una primera forma de realización de un dispositivo según la invención a lo largo de la línea II-II mostrada en la Figura 3,

La Figura 3 una sección transversal a través del dispositivo a lo largo de la línea III - III que se muestra en la Figura 2 y

La Figura 4 una sección longitudinal a través de un desarrollo adicional del dispositivo mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada de las realizaciones:

45 La Figura 1 da una visión general de un dispositivo 1 de la invención y su utilización en sujetar un tendón paquete 2. Se ve sólo de forma sugerida una parte de estructura pretensada 3 en la región de anclaje del tendón paquete 2. El miembro paquete de sujeción 2 se compone de una variedad de miembros de tensión, de los cuales de forma representativa para todos se muestran los miembros de tensión A, B, C, D, E. Los miembros de tensión A, B, C, D, E, aquí en forma de hebras se establecen de una manera conocida por medio de cuñas de anclaje 4 en una placa de cuña 5, que a su vez se basa en un anillo de soporte del pilar 6 que se apoya en la pieza estructura de construcción 3. En la presente forma de realización, la trenza A, forma el miembro de referencia, según cuya tensión hay que tensar los otros miembros de tensión B, C, D, E. El objetivo es producir un estado de tensión uniforme para el estado de uso en los miembros de tensión individuales A, B, C, D, E cuando se sujeta el elemento paquete de

sujeción 2.

5 La instrumentación requerida incluye un aparato 1 de la invención, cuya estructura precisa se discutirá todavía en las Figuras 2 a 4. El dispositivo 1 de la invención, con la interposición de un adaptador 7 que se apoya en el disco de anclaje 5 se empuja en el extremo libre del miembro de referencia A. En el adaptador 7 está integrado un dispositivo de visualización 8, que hace visibles el movimiento longitudinal del extremo libre del miembro de referencia A con respecto a la placa de anclaje 5.

10 En la parte que sobresale el disco de anclaje 5 del elemento de tensión E que tensa se empuja una prensa de sujeción 9, cuyo pie se apoya asimismo en la parte superior de la placa de anclaje 5. La prensa de sujeción 9 se conoce per se y se actúa sobre por un sistema hidráulico con medios de presión para poder llevar a cabo el proceso de sujeción.

15 El sistema hidráulico comprende una bomba 10 que está conectada a través de una línea de suministro 11 con el dispositivo 1 de la invención. Desde allí, una línea de conexión 12 lleva hacia la prensa de sujeción 9, desde la que a través de una tubería de retorno 13 se devuelve el medio de presión a la bomba 10 y por lo tanto se lleva en el circuito. Con la ayuda del dispositivo 1 de la invención se asegura que el tensado del miembro de tensión E se lleva a cabo sólo hasta que se alcance el estado de tensión comparable con el estado de tensión de un miembro de referencia A.

Además, en la Figura 1 se puede ver una bomba 14 que está conectada con el dispositivo 1a través de la línea de presión 15 y con la que se puede someter a presión el dispositivo 1 independientemente del sistema hidráulico descrito anteriormente, como se explicará en detalle más adelante.

20 En las Figuras 2 y 3, un dispositivo 1 de la invención se muestra en detalle en su construcción. Se ve una carcasa cilíndrica hueca circular 20 que tiene un eje longitudinal 21 que coincide con el eje longitudinal del elemento de referencia A durante el tensado. La carcasa 20 está abierta en ambos extremos frontales y encierra una cavidad que sirve en su representación en la parte superior para recibir un pistón 22 y en el que se forma a continuación hacia abajo una cámara de presión 23.

25 El pistón 22 es desplazable longitudinalmente dentro de la carcasa está montado de forma estanca al líquido a la pared interior de la carcasa 20 y tiene, en una parte que sobresale el extremo de la carcasa 20 tiene una ampliación circunferencial escalonada 17 que forma un tope para limitar el movimiento del pistón con la cara de extremo de la carcasa 20.

30 El extremo del pistón 22 que se encuentra dentro de la carcasa 20 está limitado por una superficie de pistón 19, desde el cual se extiende coaxialmente con una varilla de empuje interior 24. El pistón 22 y la varilla de empuje interior 24 son, por lo tanto, un componente integral. El extremo inferior en la presentación de la carcasa 20 define un área de almacenamiento para el acogida longitudinalmente desplazable del extremo libre de la varilla de empuje interior 24. Un agujero de paso 25 se extiende a lo largo del eje longitudinal 21 a través tanto de la varilla de empuje interior 24 como también a través del pistón 22, en donde el agujero de paso 25 se ensancha cónicamente en la región del extremo exterior del pistón 22 para formar asientos 26 para las mordazas 18 de la cuña de anclaje.

35 La varilla de empuje interior 24 soporta un collar 27 en la región central de la cámara de presión 23 coaxial al eje longitudinal 21, cuyo borde anular superior está biselado para formar una primera superficie de sellado 28. De forma opuesta radialmente en un ángulo al collar 27 se ve un hombro anular 29 concéntrico que trascurre en la periferia interior de la carcasa 20, cuyo canto axialmente opuesto a la superficie de sellado 28 también está biselado, y forma una segunda superficie de sellado 30. La varilla de empuje interior 24 forma así, junto con la carcasa 20, una unidad de válvula 31, en la que el asiento de la válvula se forma por el hombro anular 29 con la segunda superficie de sellado 30 y el cuerpo de cierre del collar 27 con la primera superficie de sellado 28. La apertura de la válvula derivado de la rendija anular cónica entre las dos superficies de sellado 28 y 30.

40 La unidad 31 de válvula, más específicamente su apertura de la válvula, divide el espacio de presión 23 en una primera cámara de presión 32 situada de forma inferior en la representación en la que desemboca la entrada 33, a la que a su vez está conectada la línea de suministro 11 procedente de la bomba 10 y una segunda cámara de presión 34 superior de la que conduce un drenaje de entrega 35 que está conectado a la prensa de tensión 9 a través de la línea de conexión 12.

45 Para la preparación de la operación de sujeción, el dispositivo 1 se empuja sobre el extremo libre del miembro de referencia A que sobresale más allá de la placa de anclaje 5, en el que el miembro de referencia A llega a apoyarse dentro del taladro pasante 25. Después de que el lado frontal del aparato 1 se apoya en el disco de anclaje 5, el miembro de referencia A se tensa ligeramente en exceso y se fija en el otro extremo del dispositivo 1 por medio de las mordazas 18 en el pistón 22. La operación de tensado real de los miembros de tensión B, C, D, E se discutirá más adelante.

50 El dispositivo 1' mostrado en la Figura 4 se refiere a un desarrollo adicional de la invención, en el que el área de conexión se forma continuamente para el disco de anclaje 5. En los demás aspectos el dispositivo 1' corresponde al dispositivo 1 que se describe en la Figura 2, de manera que para el fin de evitar repeticiones para las mismas partes

se utilizan las mismas referencias y se hace referencia a la parte respectiva de la descripción. Las partes similares, pero equivalentes llevan el índice '.

5 El dispositivo 1' mostrado en la Figura 4 se suplementa por un módulo de sujeción 40, cuya función es tensar el elemento de referencia A por un recorrido corta antes de la tensión real de los elementos de tensión B, C, D, E para activar la acción de sujeción de las mordazas 18 en los receptores 26 del pistón 22. En un aparato 1 de acuerdo con la Figura 2 está asegurada de una manera diferente una potencia absoluta entre el miembro de referencia A y el dispositivo 1.

10 El módulo de sujeción 40 comprende una carcasa cilíndrica hueca 41 que encierra una cámara de presión 42 que está cerrado en su extremo superior en la ilustración por una pared frontal gruesa 43. En la pared frontal 43 está formado un perno roscado coaxial 39 con un diámetro reducido respecto a la carcasa 41, que está enroscado en la abertura inferior de la carcasa para la conexión al extremo inferior de la carcasa 20. En la pared de extremo 43 y el vástago roscado 39 se introduce un taladro de paso 45 coaxial con el eje longitudinal 21 que recibe longitudinalmente desplazable el extremo extendido de la varilla de empuje interior 24.

15 En la cámara de presión 42 está dispuesto un pistón 46 cilíndrico desplazable longitudinalmente, que limita la cámara de presión 42 con su superficie de pistón 47. La superficie inferior del pistón 46 opuesta a la superficie del pistón 47 está formada por un pie de presión cilíndrico 48 que está guiado a su vez en un anillo de cojinete 49 que sella la carcasa 41. La sección del pie de presión 48 que sobresale más allá del anillo de cojinete 48 incluye en el lado frontal una superficie de apoyo 50, que durante la operación de sujeción se apoya indirectamente sobre el adaptador 7 en el disco de anclaje 5. El pistón 46 y el pie de presión 48 tienen un taladro de paso 51 concéntrico respecto al eje longitudinal 21, en el que está montado el extremo de la extensión de la varilla de empuje interior 24'.

20 Para la aplicación sobre la cámara de presión 42 con un medio de presión, se proporciona una línea de suministro 52 insertada radialmente en la pared frontal 44 que está conectada a través de un taladro axial 53 con la cámara de presión 42. Por la introducción de un medio de presión a través de la línea de suministro 52 por lo tanto se inicia un movimiento de elevación del pistón 42 a lo largo del eje longitudinal 21.

25 El proceso de sujeción de acuerdo con la invención es como sigue a continuación:

30 En la posición de partida para la operación de apriete, los miembros de tensión A, B, C, D, E se colocan en la parte de la estructura 3, opcionalmente parcialmente pretensados y están anclados por medio de cuñas de anclaje 4 temporalmente en la placa de cuña 5, en donde los extremos libres de los miembros de tensión A, B, C, D, E sobresalen generosamente sobre la zona de anclaje. Para pretensar a los miembros de tensión A, B, C, D, E a una carga uniforme para el estado de uso, primero se pretensa el miembro de referencia A a un valor predeterminado por cálculo y se sujeta con la ayuda de la prensa de tensado 9 que más tarde también se utiliza para los otros elementos de tensión B, C, D, E.

35 A partir de entonces se retira la prensa de tensado 9 se retira del miembro de referencia A y se coloca el adaptador 7 en el miembro de referencia A. El adaptador 7 consiste esencialmente de una parte cilíndrica hueca con un dispositivo de visualización 8, cuyo indicador es conectable positivamente con el miembro de referencia A.

40 Posteriormente, un dispositivo 1 o 1' según la invención, tal como se ilustra en la Figura 2 o 4, se inserta en la miembro de referencia A y el adaptador 7. El miembro de referencia A de esta manera llega a estar dentro del taladro pasante 25 y se define por medio de las mordazas de sujeción 18 en el pistón 22. Con la ayuda de la bomba 14 (Figura 1), que está conectada a la entrada 52, la cámara de presión 42 está accionada por el medio de presión, en el que el pie de presión 48 del pistón 46 está soportado a través del adaptador 7 por la placa de anclaje 5 y por lo tanto mueve el pistón 22 al sobrepasar la fuerza de sujeción del miembro de referencia A a través de las carcasas 41 y 20 en contra de la fuerza de tensado. La carrera del pistón se muestra por el dispositivo de visualización 8. Las mordazas de sujeción 18 son presionados radialmente hacia dentro de una manera conocida a través de los asientos cónicos 26, en donde los dientes que se encuentran en contacto con el miembro de referencia A se agarran firmemente en el lado interior de las mordazas 18 sobre el miembro de referencia A.

45 Una vez que se alcanza esta condición, la bomba 14 se puede cerrar una válvula de retención, de modo que ahora se elimina toda la fuerza de tensión del miembro de referencia A a través del pistón 22, que se apoya en la carcasa 20.

50 Ahora, en un paso más allá, la prensa de tensado 9 se coloca sobre el siguiente elemento de tensión a ser pretensado, tal como elemento de tensión E, se ancla el miembro de referencia E en el pistón móvil de la prensa de tensión 9 y tanto la prensa de tensión 9, como el dispositivo 1' de la invención se conecta al sistema hidráulico con las líneas 11, 12 y 13. Este estado se muestra en la Figura 1.

55 Entonces, la prensa de tensión 9 se aplica con un medio de presión que viene desde la bomba 10 y pasa a la primera cámara de presión 32 a través de la línea de suministro 11 y fluye a través del orificio de la válvula a la segunda cámara de presión 34, desde donde llega a la prensa de tensión 9 a través de la salida 35 y la línea de conexión 12 y allí actúa sobre el pistón móvil de una unidad de cilindro-pistón.

- 5 Con el avance de la carrera del pistón durante el proceso de tensado otro tensado del elemento de tensión E sólo puede lograrse mediante el aumento de la presión de funcionamiento en el sistema hidráulico. En este caso al final del proceso de tensado se establece una condición extrema, en el que la presión en la prensa de presión 9 corresponde a la presión en la cámara de presión 23. Este estado se caracteriza, pues, en que tanto el pistón de la prensa de tensión 9, como el pistón 22 del dispositivo 1' de la invención son aplicados de la misma presión. Puesto que el área del pistón de la prensa de tensión 9 corresponde a la superficie del pistón 19, de este modo se alcanza un estado de tensión uniforme de los dos miembros de tensión A y E.
- 10 Por un aumento de presión aún más en el curso de apriete del miembro de tensión E el medio de presión que actúa sobre la superficie del pistón 19 provoca una carrera del pistón 22 en contra la fuerza de tensado del miembro de referencia A, en donde debido al diseño constructivo de la varilla de empuje interior 24 se levanta igualmente. En este caso el collar de anillo 27 llega a tener contacto con su superficie de sellado 28 la superficie de sellado 30 del resalte anular 29, de manera que la abertura de la válvula se cierra y, por lo tanto, se corta el suministro adicional de medio de presión a la segunda cámara de presión 34 y a continuación a la prensa de tensado 9.
- 15 Para mantener la unidad de válvula 31 de forma segura en la posición cerrada se incrementa aún más la presión del medio de presión, por ejemplo, de 30 a 50 bar. Este aumento de presión, debido a la posición de cierre de la válvula, sólo tiene efecto sobre la cámara 32 desde donde el medio de presión se aplica en la dirección axial en la superficie anular inferior del collar anular 27, y por lo tanto tensa la varilla de empuje interior 24, 24' hacia arriba, y de ese modo, carga la superficie de sellado 28 axialmente contra el asiento de válvula.
- 20 Después de anclaje del miembro de tensión E en la placa de anclaje 5, la prensa de tensión 9 se puede quitar del elemento de tensión E y se coloca sobre el siguiente miembro de tensión B, C, D y se repite la operación de sujeción.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato para el control de una prensa de sujeción (9) durante el tensado de un miembro de tensión (B, C1, D, E) en dependencia de la fuerza de tensión de un miembro de referencia (A) con una carcasa cilíndrica hueca (20) en la que está alojado longitudinalmente desplazable a lo largo de un eje (21) un pistón (22) acoplado con el miembro de referencia (A), en donde la carcasa (20) y el pistón (22) encierran una cámara de presión (23) que para realizar un movimiento de elevación axial del pistón (22) contra la fuerza de tensión del miembro de referencia (A) a través de una entrada (33) está aplicado con un medio de presión y a través de una salida (35) es conectable a la prensa de tensado (9), y con una unidad de válvula (31) para controlar el accionamiento de la prensa de tensado (9) con medio de presión, en donde la unidad de válvula (31) es directamente controlable por el movimiento de elevación del pistón (22).
- 10 2. Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de presión (23) está dividida en una primera cámara de presión (32), conectada con la entrada (33) y una segunda cámara de presión (34), conectada con la salida (35), en donde la unidad de válvula (31) está dispuesta entre la primera cámara de presión (32) y la segunda cámara de presión (34).
- 15 3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la unidad de válvula (31) comprende un asiento de válvula dispuesto en la carcasa (20) y un vástago de válvula (24, 24') que interactúa con éste al cierre de la unidad de válvula (31), que está acoplado al movimiento del pistón (22) para actuar la unidad de válvula (31).
- 20 4. Un aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque el vástago de válvula (24, 24') está conectado de forma rígida al pistón (22), preferiblemente monolíticamente.
- 25 5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la carcasa (20) en sus extremos axiales en cada caso tiene un cojinete de fricción en el que está montado el pistón (22) o bien el vástago de válvula (24, 24') de forma estanca a los líquidos.
6. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque el vástago de válvula (24, 24') tiene un collar anular (27) con la superficie de sellado (28) que para el cierre de la unidad de válvula (31) interactúa con la superficie de sellado (30) paralela a ésta, que se forma de un hombro anular (29) que rodea la circunferencia interior de una carcasa (20).
7. Un aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque las superficies de sellado (28, 30) están dispuestas en un ángulo oblicuo al eje (21).
- 30 8. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el pistón (22) tiene medios para el anclaje del miembro de referencia (A).
9. Un aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios tiene un receptáculo cónico (26) y en éste mordazas de sujeción (18) dispuestas de forma complementaria.
10. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el pistón (22) tiene un taladro axial (25) para pasar el miembro de referencia (A).
- 35 11. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado porque el vástago de válvula (24, 24') tiene un taladro de paso axial para pasar el miembro de referencia (A).
12. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la superficie del pistón (22) cargada con la presión hidráulica (19) corresponde con la superficie cargada con la presión hidráulica de la prensa tensado (9).
- 40 13. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la carcasa tiene otra cámara de presión (42), en la que otro pistón (46) está montado longitudinalmente desplazable, que es aplicable para llevar a cabo un movimiento de actuación con un medio de presión, en donde el pistón adicional (46) se apoya con relación a la región de anclaje del miembro de referencia (A) para iniciar un movimiento de la carcasa (20) en contra la fuerza de tensión del miembro de referencia (A).
- 45 14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la cámara de presión adicional (42) tiene un taladro de paso (45) axial para el paso del miembro de referencia (A).
15. Un aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque el pistón adicional (46) tiene un taladro de paso (45) axial para el paso del miembro de referencia (A).
- 50 16. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el vástago de válvula (24') está dispuesto en el taladro pasante (45) del pistón adicional (46) está dispuesto longitudinalmente desplazable.
17. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado por un dispositivo de visualización (8) que indica la carrera del pistón adicional (46).

18. Un aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque el dispositivo de visualización (8) está dispuesto en el adaptador (7).
- 5 19. Un método de tensar un elemento de tensión (B, C, D, E) en dependencia de la fuerza de tensión de un miembro de referencia (A) por medio de una unidad de cilindro-pistón, cuyo pistón (22) mantiene el miembro de referencia (A) en un estado predeterminado de la tensión, y con una prensa de tensión (9) para tensar el elemento de tensión (B, C, D, E), en donde al lograr un estado de tensión uniforme en el miembro de referencia (A) y el elemento de tensión (B, C, D, E) se inicia una carrera del pistón (22) mediante la aplicación de la cámara de presión (23) de la unidad de cilindro-pistón con un medio de presión, que interrumpe de inmediato el suministro del medio de presión a la prensa de tensión (9) en dependencia del movimiento de carrera del pistón (22), en donde el suministro del medio de presión para la prensa de tensión (9) se controla por una unidad de válvula (31) que a su vez está controlada por el movimiento de carrera del pistón (22).
- 10 20. Un método de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque la interrupción del suministro del medio de presión a la prensa de tensión (9) se lleva a cabo dependiendo de la presión.
- 15 21. Un método de la reivindicación 19, caracterizado porque la interrupción del suministro del medio de presión a la prensa de tensión (9) se lleva a cabo dependiendo del recorrido.

Fig. 1

