

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 829**

51 Int. Cl.:

**F16B 13/06** (2006.01)

**F16B 13/08** (2006.01)

**F16B 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2013 PCT/EP2013/063192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO2014005876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013 E 13732442 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2867544**

54 Título: **Anclaje de expansión**

30 Prioridad:

**02.07.2012 DE 102012211418**

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

**19.06.2017**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**ECKSTEIN, ANDREAS;  
GOLDT, MATHIAS;  
SCHAEFFER, MARC;  
APPL, JOERG y  
DIJKHUIS, ARJEN DETMER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 617 829 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

### Anclaje de expansión

La invención se refiere a un procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Por ejemplo, por el documento EP 1 892 424 A2 se conocen anclajes de expansión que presentan un perno de anclaje y un casquillo de expansión. Sirven para la fijación de un componente en un sustrato. Para el anclaje del anclaje de expansión en el sustrato, el casquillo de expansión se introduce, especialmente se martilla, en una perforación preparada mediante el perno de anclaje. Después, el perno de anclaje se retira un poco de la perforación, permaneciendo fundamentalmente estacionario el casquillo de expansión en este caso a causa de su interacción con la pared del agujero de perforación circundante. Por consiguiente, se produce un desplazamiento axial del perno de anclaje relativamente al casquillo de expansión, y el área de expansión del perno de anclaje se retrae axialmente en el casquillo de expansión. La retracción, a su vez, tiene la consecuencia de que el casquillo de expansión se amplía radialmente, y el anclaje, por lo tanto, se ancla en el agujero de perforación. La invención también se basa en este principio.

15 De acuerdo con el documento EP 1 892 424 A2, la extracción del perno de anclaje para la expansión del casquillo de expansión puede provocarse, por ejemplo, por el apriete de una tuerca dispuesta en el perno de anclaje. Para un resultado especialmente uniforme y fiable, en este caso debería aplicarse un momento de torsión definido a la tuerca, por ejemplo, mediante una llave dinamométrica, por una parte, para garantizar una expansión suficiente del casquillo de expansión y, por otra parte, para evitar una sobreutilización potencialmente desventajosa en el mecanismo de expansión.

Por el documento DE 101 06 844 A1 se conoce otro anclaje de expansión. En este anclaje de expansión, la extracción del perno de anclaje para la expansión del casquillo de expansión se provoca por un elemento de resorte. El anclaje de expansión conocido se inserta con el elemento de resorte pretensado en el agujero de perforación. A continuación, se separa el mecanismo de soporte y se libera el elemento de resorte.

25 Por el documento WO 97/32631 A1 se deduce un anclaje de expansión de acuerdo con el género. Este escrito enseña un anclaje de expansión para la escalada deportiva con un elemento de resorte que se tensa al insertar el anclaje en el agujero de perforación y que acciona después el mecanismo de expansión.

Los documentos DE 33 31 097 C2, US 1 583 849 A y DE 30 22 011 A1 enseñan anclajes de expansión con elementos de resorte que pueden conservar la pretensión en el anclaje, incluso cuando deberían producirse modificaciones estructurales en el sustrato tras el proceso de colocación. Se conocen otros anclajes de expansión con elementos de resorte por los documentos EP 0 461 790 B1 y DE 7 334 026 U.

30 El objetivo de la invención es indicar un procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión que puede colocarse con esfuerzo especialmente escaso y costes escasos de manera especialmente sencilla pero al mismo tiempo fiable.

35 El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por un procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferentes están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, en un procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión con un perno de anclaje con un área de expansión, un casquillo de expansión que rodea el perno de anclaje y que puede expandirse por la retracción del área de expansión, y un elemento de resorte dispuesto en el perno de anclaje que puede tensarse por la introducción del perno de anclaje en un agujero de perforación, y puede retraer el área de expansión del perno de anclaje en el casquillo de expansión durante la posterior relajación, está previsto un elemento indicador que indica el alcance de una tensión nominal del elemento de resorte.

40 Una primera idea fundamental de la invención puede consistir en equipar el anclaje de expansión con un elemento de resorte que comprime con el clavado del anclaje en el agujero de perforación y, a este respecto, absorbe energía, accionando esta energía absorbida durante la posterior relajación del elemento de resorte el mecanismo de expansión del anclaje de expansión y asegurando en anclaje en el agujero de perforación. Por consiguiente, de acuerdo con la invención, tanto el clavado del anclaje como el accionamiento del mecanismo de expansión puede provocarse solamente por fuerzas axiales. Por lo tanto, para la colocación del anclaje es necesaria únicamente una sola herramienta, por ejemplo, un martillo, mientras que puede suprimirse una llave de tornillos. Con ello, está simplificado considerablemente el proceso de colocación comparado con un proceso de colocación controlado por momento de torsión mediante una tuerca.

5 Sobre esta base, la invención ha reconocido además que por la supervisión del elemento de resorte de acuerdo con la invención puede detectarse de manera especialmente sencilla y al mismo tiempo fiable si el mecanismo de expansión se ha accionado correctamente, así, si el anclaje se ha colocado como es debido. La pieza central del mecanismo de expansión, a saber, el área de expansión y el casquillo de expansión, está oculta al menos parcialmente en el agujero de perforación tras la colocación del anclaje y, por lo tanto, ya no es accesible fácilmente para un control de colocación inmediato. Pero, por una parte, la invención ha reconocido que con el elemento de resorte de acuerdo con la invención está a disposición otro componente que está implicado en el proceso de colocación y, por lo tanto, permite conclusiones en el proceso de colocación y, por otra parte, ha reconocido además que el elemento de resorte puede permanecer al menos parcialmente fuera del agujero de perforación durante la colocación, de manera que es especialmente muy accesible para un control de colocación. Sobre la base de este conocimiento, la invención enseña un elemento indicador que supervisa el elemento de resorte y que indica especialmente si se ha alcanzado una tensión nominal en el elemento de resorte. Puesto que, según la invención, el mecanismo de expansión se acciona al menos en parte por la energía almacenada en el elemento de resorte, la tensión máxima en el elemento de resorte es un indicador especialmente fiable para hasta qué punto se ha accionado el mecanismo de expansión. Puesto que además, por regla general, la tensión de resorte está conectada directamente con el recorrido de resorte, el control de colocación puede realizarse de manera especialmente sencilla por la supervisión de la deformación del elemento de resorte. Un elemento indicador asignado al elemento de resorte usado en el procedimiento de acuerdo con la invención posibilita, por lo tanto, un control de colocación especialmente fiable con medios especialmente sencillos.

20 De acuerdo con la invención, en el procedimiento está previsto un elemento indicador que indica el alcance de una tensión nominal del elemento de resorte. Puesto que la tensión de resorte, por regla general, está conectada directamente al recorrido de resorte, en una descripción alternativa puede estar previsto un elemento indicador que indique el alcance de un recorrido de resorte nominal.

25 Preferentemente, el elemento indicador es un componente del anclaje de expansión. Por lo tanto, cada anclaje presenta su propio elemento indicador, lo cual simplifica considerablemente el manejo. Por eso, puede estar previsto especialmente que el elemento indicador esté unido mecánicamente al perno de anclaje.

Resulta especialmente preferente que el elemento indicador está dispuesto en el elemento de resorte. Esto puede posibilitar una estructura especialmente sencilla y compacta de manera constructiva con alta fiabilidad al mismo tiempo.

30 Además, resulta ventajoso que el elemento de resorte presente al menos un resorte de disco. Los resortes de disco pueden presentar curvas características de resorte que son especialmente adecuadas para el accionamiento fiable del mecanismo de expansión que consta de área de expansión y casquillo de expansión. Además, el alcance de la tensión nominal en los resortes de disco puede detectarse de manera especialmente sencilla.

35 Por ejemplo, puede estar previsto que el elemento indicador presente un anillo indicador que esté unido al resorte de disco y que se separe al menos parcialmente del resorte de disco al alcanzar la tensión nominal. Por ejemplo, el anillo indicador puede estar pegado al resorte de disco. Al tensar el resorte de disco se produce una deformación del resorte de disco y, por lo tanto, una carga de la conexión entre el anillo indicador y el resorte de disco. Al alcanzar la tensión nominal, se separa la conexión por unión de materiales entre el anillo indicador y el resorte de disco, y el anillo indicador se libera al menos parcialmente, lo cual indica un proceso de colocación correcto. Sin embargo, el elemento indicador también puede accionarse por que un elemento que está conectado con el perno de anclaje, por ejemplo, la tuerca, impacta contra el elemento indicador al alcanzar el recorrido de resorte nominal, mediante lo cual, por ejemplo, puede separarse una parte del elemento indicador o puede destruirse un cartucho de color. Por lo tanto, en el procedimiento de acuerdo con la invención, el elemento indicador puede ser accionable, por ejemplo, por la deformación del elemento de resorte o por el impacto de un elemento que está conectado con el perno de anclaje, especialmente la tuerca dispuesta en el perno de anclaje.

45 Resulta especialmente ventajoso que el resorte de disco y/o el anillo indicador rodee el perno de anclaje. Con ello puede obtenerse un tipo de construcción especialmente compacto.

Especialmente, el resorte de disco puede estar configurado de manera que sea completamente plano al alcanzar la tensión nominal. Con ello puede detectarse de manera especialmente sencilla el alcance de la tensión nominal.

50 Para que el elemento de resorte pueda tensarse por la introducción del perno de anclaje en el agujero de perforación, y para que pueda retraer el área de expansión del perno de anclaje en el casquillo de expansión durante la posterior relajación, el perno de anclaje del procedimiento de acuerdo con la invención presenta un contrafuerte axial para el elemento de resorte. En el lado que se aleja del contrafuerte, el elemento de resorte está previsto de manera apropiada para el contacto con un componente que va a fijarse o incluso para el contacto directamente con la boca del agujero de perforación del agujero de perforación, de manera que el elemento de resorte puede arriostarse entre el contrafuerte del perno de anclaje y el componente o la boca del agujero de perforación.

El contrafuerte se forma preferentemente por la tuerca dispuesta en el perno de anclaje. Por consiguiente, la tuerca dispuesta en el perno de anclaje para la tensión del elemento de resorte actúa sobre el elemento de resorte. Preferentemente, la misma tuerca también puede accionar el elemento indicador. Sin embargo, en principio otros elementos también pueden servir como contrafuerte. Entre el contrafuerte y el elemento de resorte también pueden estar previstos elementos adicionales como, por ejemplo, discos anulares.

La invención resulta especialmente adecuada para anclajes de expansión que están conformados como los denominados «stud anchors» (anclajes tipo *stud*). En tales «stud anchors», el casquillo de expansión es relativamente corto y no llega más allá del agujero de perforación tras el proceso de colocación conforme al previsto. La fijación axial del casquillo de expansión en el agujero de perforación necesaria para la expansión del casquillo de expansión en los «stud anchors» se provoca, por regla general, sobre todo por la interacción, especialmente la fricción, entre la pared del agujero de perforación y el casquillo. Puesto que en tales «stud anchors» el casquillo de expansión se encuentra, por regla general, completamente en el agujero de perforación tras la colocación, resulta especialmente difícil un control de colocación en el casquillo de expansión incluso con este tipo de anclaje. El control de colocación presente en el procedimiento de acuerdo con la invención por un elemento indicador en el elemento de resorte exterior ofrece aquí una posibilidad, no obstante, de llevar a cabo un control de colocación sencillo.

Por regla general, los «stud anchors» destacan por que en el perno de anclaje, especialmente en el lado del casquillo de expansión que se aleja del área de expansión, está previsto, especialmente está moldeado, un tope que limita un desplazamiento del casquillo de expansión fuera del área de expansión. Esto permite introducir el casquillo de expansión relativamente corto junto con el perno de anclaje de manera profunda en el agujero de perforación. Esta característica también puede estar prevista de manera ventajosa en un anclaje usado en el procedimiento de acuerdo con la invención. De manera apropiada, el tope está conformado en forma anular y puede estar formado, por ejemplo, por un escalón anular o un reborde anular.

Además, resulta preferente que el elemento de resorte presente una curva característica de resorte decreciente. En el caso de una curva característica de resorte decreciente, puede mantenerse una fuerza elevada a través de un recorrido de resorte amplio y, por lo tanto, garantizarse que el mecanismo de expansión también se acciona de manera fiable aun cuando el casquillo de expansión vuelve a deslizarse un poco hacia la boca del agujero de perforación durante la colocación. Especialmente también por este trasfondo, puede resultar ventajoso que el elemento de resorte presente al menos un resorte de disco, puesto que con un resorte de disco puede ponerse a disposición de manera especialmente sencilla una curva característica de resorte decreciente.

Preferentemente, el perno de anclaje puede presentar un medio de aplicación de carga, por ejemplo, una rosca, pero también un cabezal que sirve para la introducción de fuerzas de tracción axiales en el perno de anclaje. De manera apropiada, el medio de aplicación de carga puede estar dispuesto en un área final del perno de anclaje opuesta al área de expansión. La introducción de fuerzas de impacto axiales en el perno de anclaje para la colocación del anclaje, especialmente para el clavado del perno de anclaje con el casquillo de expansión en el agujero de perforación y/o para el tensado del equipo de resorte, puede realizarse preferentemente en el lado frontal del perno de anclaje, por ejemplo, por golpes de martillo sobre el lado frontal del perno de anclaje.

En el área de expansión, el perno de anclaje se estrecha de manera apropiada en dirección hacia el casquillo de expansión o hacia el medio de aplicación de carga. En el área de expansión, el perno de anclaje puede estar conformado especialmente de manera cónica. Para que el área de expansión pueda deformar el casquillo de expansión, el perno de anclaje presenta en el área de expansión por secciones una sección transversal exterior que es más grande que la sección transversal interior del casquillo de expansión no deformado.

Siempre que se hable de «axialmente» y «radialmente» en relación con esta solicitud, esto puede referirse de manera habitual especialmente al eje longitudinal del perno de anclaje.

La invención se refiere a un procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión con un perno de anclaje con un área de expansión, un casquillo de expansión que rodea el perno de anclaje, y que puede expandirse por la retracción del área de expansión, y un elemento de resorte dispuesto en el perno de anclaje que puede tensarse por la introducción del perno de anclaje en un agujero de perforación, y puede retraer el área de expansión del perno de anclaje en el casquillo de expansión durante la posterior relajación, en el que el agujero de perforación se pone a disposición en un sustrato, el casquillo de expansión del anclaje de expansión se clava en el agujero de perforación por la aplicación de fuerzas axiales sobre el perno de anclaje, el elemento de resorte del anclaje de expansión se tensa por la aplicación de fuerzas axiales sobre el perno de anclaje hasta una tensión nominal, indicándose el alcance de la tensión nominal por el elemento indicador, retrayéndose el área de expansión del perno de anclaje en el casquillo de expansión por la energía almacenada en el elemento de resorte, de manera que el casquillo de expansión se expande radialmente y ancla el anclaje de expansión en el agujero de perforación.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización preferentes de los anclajes de expansión usados en el procedimiento, que están representados esquemáticamente en las Figuras adjuntas. En las Figuras se muestran esquemáticamente:

Figuras 1 a 3: una forma de realización de un anclaje de expansión usado en el procedimiento de acuerdo con la invención en momentos sucesivos durante el proceso de colocación.

5 En las Figuras 1 a 3 está representado un ejemplo de realización de un anclaje de expansión 1 usado en el procedimiento de acuerdo con la invención. El anclaje de expansión 1 presenta un perno de anclaje 10 alargado en cuya superficie lateral está dispuesto un medio de aplicación de carga realizado como rosca exterior 11. En esta rosca 11 del perno de anclaje 10 está atornillada una tuerca 20 correspondiente.

10 El anclaje de expansión 1 presenta además un casquillo de expansión 30 que rodea a modo de anillo el perno de anclaje 10. El casquillo de expansión 30 está provisto en el lado que se aleja de la rosca 11 de varias solapas de expansión 31 separadas por ranuras, pudiendo extenderse radialmente hacia fuera las solapas de expansión 31 para el anclaje del anclaje de expansión 1.

15 El perno de anclaje 10 presenta un área de expansión 13 en su área final opuesta a la rosca 11. En el área de expansión 13, la sección transversal del perno de anclaje 10 aumenta, por ejemplo, cónicamente, al aumentar la distancia del casquillo de expansión 30, de manera que el área de expansión 13 puede expandir radialmente el casquillo de expansión 30, especialmente sus solapas de expansión 31, cuando se retrae en dirección axial en el casquillo de expansión 30.

En el lado del casquillo de expansión 30 que se aleja del área de expansión 13, el perno de anclaje 10 presenta en su superficie lateral un tope 12 conformado, por ejemplo, como escalón anular, para el casquillo de expansión 30. Este tope 12 limita un movimiento axial del casquillo de expansión 30 hacia el medio de aplicación de carga del perno de anclaje 10, es decir, por ejemplo, hacia la rosca 11.

20 El anclaje de expansión 1 presenta además un elemento de resorte 50 con un resorte de disco 51, haciéndose pasar el perno de anclaje 10 por el resorte de disco 51. A este respecto, la tuerca 20 forma un contrafuerte axial para el resorte de disco 51, siendo adyacente directamente el resorte de disco 51 a la tuerca 20 en el ejemplo de realización representado. En principio, entre el resorte de disco 51 y la tuerca 20 pueden estar dispuestos otros elementos como, por ejemplo, discos anulares. Especialmente, el resorte de disco 51 puede estar dispuesto a la altura de la rosca 11 en el perno de anclaje 10. En el ejemplo de realización representado, el resorte de disco 51 está realizado con una pluralidad de lengüetas de resorte 55 que discurren radialmente hacia el interior (Figura 3).

25 El anclaje de expansión 1 presenta además un elemento indicador 60 con un anillo indicador 61 que, en el estado de entrega del anclaje (Figura 1), está dispuesto en el resorte de disco 51 sobre el lado del resorte de disco 51 orientado a la tuerca 20. En cuanto el resorte de disco 51 se ha pretensado hasta su tensión nominal, el anillo indicador 61 se desprende del resorte de disco 51 (Figura 2).

La secuencia de las Figuras 1 a 3 ilustra esquemáticamente el proceso de colocación del anclaje de expansión 1 en el contexto de un procedimiento de colocación de acuerdo con la invención.

35 Primero se provee un agujero de perforación 4 en un sustrato 3. El perno de anclaje 10 del anclaje de expansión 1 se hace pasar por una abertura en el componente 7 que va a fijarse. Después, el perno de anclaje 10 se clava en el agujero de perforación 4, por ejemplo, por golpes de martillo en el lado frontal. A este respecto, el casquillo de expansión 30 también se clava en el agujero de perforación 4, puesto que está impedido un movimiento relativo del casquillo de expansión 30 respecto a la rosca 11 por el tope 12. La tuerca 20, que forma un primer contrafuerte para el elemento de resorte 50, se acerca cada vez más al sustrato 3 con el clavado, hasta que finalmente el sustrato 3 forma un contrafuerte opuesto para el elemento de resorte 50 a través del componente 7. Este estado está representado en la Figura 1.

40 Por ejemplo, si se realiza ahora otro golpe de martillo sobre el extremo frontal del perno de anclaje 10 por el martillo 9 representado esquemáticamente en la Figura 2, entonces el elemento de resorte 50 se comprime entre la tuerca 20 y el sustrato 3 con la penetración más profunda del perno de anclaje 10 resultante de ello en el agujero de perforación 4, es decir, se energía del golpe de martillo se almacena en el elemento de resorte 50. A este respecto, si se alcanza una tensión nominal en el elemento de resorte 50, entonces se desprende el anillo indicador 61 del elemento de resorte 50 como se indica en la Figura 2. Por lo tanto, la reacción del elemento indicador 60 es una comprobación de que se ha alcanzado la tensión nominal.

45 Con el fin del golpe de martillo, el elemento de resorte 50 puede volver a relajarse, como se muestra en la Figura 3. A este respecto, mueve la tuerca 20 un poco fuera del sustrato 3 y vuelve a sacar con ello el perno de anclaje 10 un poco del agujero de perforación 4. Sin embargo, durante este proceso, el casquillo de expansión 30 permanece en el agujero de perforación 4 a causa de su interacción con la pared del agujero de perforación 4. Por consiguiente, se produce un movimiento relativo axial entre el perno de anclaje 10 y el casquillo de expansión 30, en el que el área de expansión 13 se retrae en el casquillo de expansión 30. Con ello, el casquillo de expansión 30 se amplía radialmente y el anclaje de expansión 1 se fija en el sustrato 3.

La energía para la ampliación radial del casquillo de expansión 30 procede del elemento de resorte 50. Por eso, el estado del elemento indicador 60, que supervisa el elemento de resorte 50, permite extraer conclusiones sobre la integridad del proceso de colocación.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la colocación de un anclaje de expansión (1) con un perno de anclaje (10) con un área de expansión (13),
- 5 un casquillo de expansión (30) que rodea el perno de anclaje (10), y que puede expandirse por la retracción del área de expansión (13), y
- un elemento de resorte (50) dispuesto en el perno de anclaje (10) que puede tensarse por la introducción del perno de anclaje (10) en un agujero de perforación (4), y puede retraer el área de expansión (13) del perno de anclaje (10) en el casquillo de expansión (30) durante la posterior relajación,
- en el que
- 10 - el agujero de perforación (4) se pone a disposición en un sustrato (3),
- el casquillo de expansión (30) del anclaje de expansión (1) se clava en el agujero de perforación (4) por la aplicación de fuerzas axiales sobre el perno de anclaje (10), y
- el área de expansión (13) del perno de anclaje (10) se retrae en el casquillo de expansión (30) por la energía almacenada en el elemento de resorte (50), de manera que el casquillo de expansión (30) se expande radialmente y
- 15 ancla el anclaje de expansión (1) en el agujero de perforación (4),
- caracterizado
- porque el elemento de resorte (50) del anclaje de expansión (1) se tensa hasta una tensión nominal por la aplicación de fuerzas axiales sobre el perno de anclaje (10), indicándose el alcance de la tensión nominal por un elemento indicador (60).
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado porque el elemento indicador (60) está unido mecánicamente al perno de anclaje (10).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque el elemento indicador (60) está dispuesto en el elemento de resorte (50).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- 25 caracterizado porque el elemento de resorte (50) presenta al menos un resorte de disco (51), y
- por que el elemento indicador (60) presenta un anillo indicador (61) que está unido al resorte de disco (51) y que se separa al menos parcialmente del resorte de disco (51) al alcanzar la tensión nominal.
5. Procedimiento según la reivindicación 4,
- caracterizado porque el resorte de disco (51) y el anillo indicador (61) rodean el perno de anclaje (10).
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque el elemento indicador (60) es accionable por la deformación del elemento de resorte (50) o por el impacto de un elemento (20) que está conectado con el perno de anclaje (10).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque el perno de anclaje (10) presenta un contrafuerte axial para el elemento de resorte (50) que se
- 35 forma por una tuerca (20) dispuesta en el perno de anclaje (10).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque en el perno de anclaje (10) está previsto un tope (12) que limita un desplazamiento del casquillo de expansión (30) fuera del área de expansión (13).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque el elemento de resorte (50) presenta una curva característica de resorte decreciente.

Fig. 1

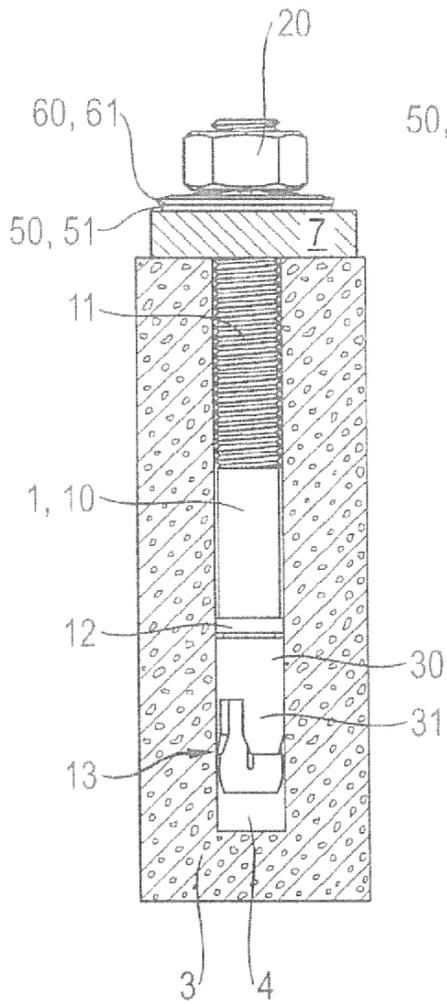


Fig. 2

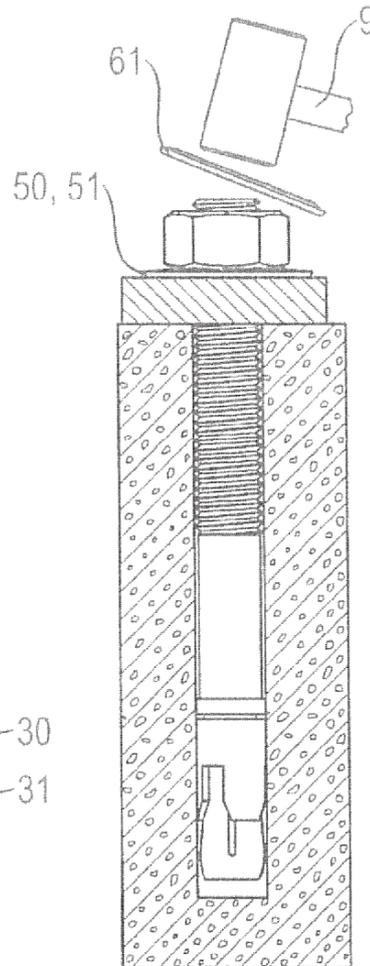


Fig. 3

