

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 536**

51 Int. Cl.:

F16B 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014 PCT/EP2014/073630**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067578**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014 E 14793124 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3066347**

54 Título: **Anclaje de expansión con ranuras en el cono de expansión**

30 Prioridad:

06.11.2013 EP 13191706

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

22.12.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GSTACH, PETER;
SPAMPATTI, MATTEO y
WINKLER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 647 536 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 con ranuras en el cono de expansión

5 La invención se refiere a un anclaje de expansión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un tal anclaje de expansión está equipado con un perno y un elemento de expansión, estando dispuesta en el área del primer extremo del perno una superficie inclinada que empuja el elemento de expansión radialmente hacia fuera cuando el perno se desplaza en una dirección de extracción relativamente al elemento de expansión, y presentando el perno, en el área de su extremo posterior opuesto al primer extremo, un dispositivo de suspensión de carga que es adecuado para introducir fuerzas de tracción, que están orientadas en la dirección de extracción, en el perno.

10 Se conoce un anclaje de expansión genérico, por ejemplo, por el documento US 5 176 481 A. Se usa para anclar componentes a un agujero de perforación en sustrato sólido, por ejemplo, en hormigón. El anclaje de expansión conocido presenta un perno alargado. En el área de su primer extremo anterior, el perno presenta una sección de expansión en forma de cono que se amplía hacia el primer extremo, es decir, en contra de la dirección de extracción. En la dirección de extracción, junto a la sección de expansión, está dispuesto un casquillo de expansión colocado de manera desplazable hacia el primer extremo sobre la sección de expansión. El casquillo de expansión tiene elevaciones en el lado exterior que sobresalen en dirección radial más allá del perno, y con las que el casquillo de expansión puede engancharse a la pared interior del agujero de perforación en el sustrato. El anclaje de expansión se clava en el agujero de perforación con el primer extremo hacia delante en contra de la dirección de extracción y a continuación el perno se vuelve a extraer un poco del agujero de perforación en la dirección de extracción. Tras clavar el anclaje de expansión, el casquillo de expansión se engancha en la pared interior del agujero de perforación y, por eso, se retiene en el agujero de perforación durante la extracción del perno. Con ello, la sección de expansión del perno se tira hacia el casquillo de expansión, separándose el casquillo de expansión a causa del diámetro creciente de la sección de expansión y agarrotándose el anclaje de expansión con el casquillo de expansión en el sustrato, de manera que pueden transferirse cargas en el sustrato. De manera conveniente, este principio básico también puede realizarse con la invención.

25 El documento US 5 176 481 A enseña además proveer el perno de un recubrimiento que reduce fricción en el área del casquillo de expansión.

30 Se conocen otros anclajes de expansión por el documento DE 2256822 A1, enseñando el documento DE 2256822 A1 protecciones contra torsión en unión positiva entre el casquillo de expansión y el perno. Por ejemplo, de acuerdo con el documento DE 2256822 A1, en el perno puede estar prevista una muesca que se extiende desde el cuello del perno un poco hacia el cono de expansión, estando dispuesto en el casquillo de expansión un resalto correspondiente que sigue a la muesca en la sección transversal del anclaje y engrana en la muesca.

Los documentos US2011081217 AA y DE102011076180 A1 describen anclajes de expansión en los que el cono de expansión presenta una sección transversal en forma no circular con varios máximos de altura y varios mínimos de altura.

35 El objetivo de la invención es indicar un anclaje de expansión especialmente eficiente y de uso versátil y, al mismo tiempo, también especialmente fiable y fácil de producir.

De acuerdo con la invención, el objetivo se resuelve por un anclaje de expansión con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferentes están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

40 Un anclaje de expansión de acuerdo con la invención está caracterizado por que en la superficie inclinada está introducida al menos una ranura, preferentemente alargada, cerrada hacia el primer extremo del perno, la cual disminuye la superficie de contacto entre el elemento de expansión y la superficie inclinada.

45 La invención se basa en el conocimiento de que, en el caso del diseño de anclajes de expansión, puede producirse la situación en la que una modificación de la configuración del anclaje en un punto dé como resultado una mejora del comportamiento del anclaje, pero esto se acompaña de pérdidas en otro punto. Así, por ejemplo, por una parte, puede ser deseable prever un alto coeficiente de fricción entre la superficie inclinada y el elemento de expansión para evitar un arrastre de la superficie inclinada por el elemento de expansión, es decir, especialmente por el casquillo de expansión y, por lo tanto, un fallo prematuro del anclaje en el caso de excesivas cargas de tracción estáticas. Por otra parte, un alto coeficiente de fricción entre la superficie inclinada y el elemento de expansión puede aumentar la probabilidad de que el anclaje no agarre al principio del proceso de colocación y se extraiga de manera indeseada del agujero de perforación sin separarse. Aparte de eso, un coeficiente de fricción demasiado alto entre la superficie inclinada y el elemento de expansión puede ser desventajoso en cuanto a las propiedades dinámicas en el hormigón agrietado. A saber, si el coeficiente de fricción entre la superficie inclinada y el casquillo de expansión es elevado, entonces el perno se retrae profundamente en el casquillo de expansión cuando se abre una grieta en el área del anclaje. No obstante, este proceso no se invierte en el caso del coeficiente de fricción elevado cuando la

grieta se vuelve a cerrar posteriormente y la superficie inclinada queda profundamente dentro del casquillo de expansión, lo cual puede dar como resultado un daño del hormigón circundante. Por eso, para el hormigón agrietado puede resultar ventajoso un menor coeficiente de fricción para garantizar un «bombeo», así, un deslizamiento hacia delante y hacia atrás de la superficie inclinada en el casquillo de expansión en el caso de apertura de grietas y posterior cierre de grietas.

Por eso, en el caso del diseño de un anclaje convencional, tenía que decidirse si se elige un bajo coeficiente de fricción entre el elemento de expansión y la superficie inclinada en cuanto a buenas propiedades en el hormigón agrietado con grietas móviles, lo cual, sin embargo, está ligado a una menor carga extraíble estática, o si se elige un alto coeficiente de fricción, que da como resultado altas cargas extraíbles estáticas pero peores propiedades en el hormigón agrietado.

Aquí comienza la invención y prevé en el área de expansión del perno en la superficie inclinada al menos una ranura, es decir, especialmente una depresión que se extiende desde la superficie del perno radialmente hacia el interior del perno. Esta ranura reduce la superficie de contacto que fricciona entre el elemento de expansión y la superficie inclinada, es decir, a causa de la ranura, la superficie de contacto entre el elemento de expansión y la superficie inclinada es menor que si faltara la ranura y la superficie inclinada se continuase ahí en lugar de correspondientemente a la superficie interior opuesta del elemento de expansión. Con ello, la ranura puede disminuir la fricción en precisamente aquella área del cono de expansión en la que el elemento de expansión roce en el hormigón agrietado, de manera que se facilita el «bombeo» anteriormente descrito en el caso de apertura de grietas y posterior cierre de grietas y se evita de manera eficaz un daño del hormigón. A este respecto, según otra idea fundamental de la invención, la ranura está cerrada respecto a la punta del anclaje. Por lo tanto, especialmente, la ranura está oculta y no es visible cuando se mira desde delante del anclaje en dirección visual paralelamente respecto al eje longitudinal del perno. Con ello, de acuerdo con la invención, delante de la ranura, preferentemente entre la punta del perno y el cono de expansión, está creada un área exenta de ranuras. Si el elemento de expansión llega a esta área exenta de ranuras en el caso de grandes cargas estáticas, entonces la fricción del elemento de expansión puede aumentar desproporcionadamente, de manera que se evita un arrastre prematuro del perno por el elemento de expansión. Por lo tanto, por la ranura de acuerdo con la invención puede resolverse la contradicción anteriormente descrita entre buenas propiedades en el hormigón agrietado y una alta carga extraíble estática en el hormigón no agrietado. Consecuentemente, de manera especialmente sencilla, puede ponerse a disposición un anclaje especialmente fiable y de uso versátil. Especialmente, también puede suprimirse frecuentemente un recubrimiento costoso que reduce la fricción. Sin embargo, en determinadas área de carga y de aplicación puede estar previsto adicionalmente un tal recubrimiento; la invención no lo descarta.

La ranura puede finalizar en su lado orientado a la punta del anclaje, es decir, en su lado que se aleja del extremo posterior del perno, ya dentro de la superficie inclinada o solamente más adelante en el perno. El efecto que reduce localmente la fricción de la ranura puede basarse en la reducción de la superficie de contacto entre la superficie inclinada y el elemento de expansión y/o en otros mecanismos, como la absorción y la concentración de polvo de perforación.

De acuerdo con la invención, el elemento de expansión está dispuesto, especialmente fijado, en el perno de manera desplazable a lo largo del perno. Siempre que aquí se hable de «radialmente», «axialmente» y «dirección circunferencial», esto puede hacer referencia especialmente al eje longitudinal del perno, que puede ser especialmente el eje de simetría y/o eje central del perno. El anclaje de expansión puede ser preferentemente un anclaje de expansión que se expande de manera controlada por fuerza. De manera más adecuada, el elemento de expansión y/o el perno constan de un material metálico que, como ya se ha mencionado, también puede estar recubierto para una mayor influencia específica de la fricción. El dispositivo de suspensión de carga puede estar conformado especialmente como rosca exterior o como rosca interior. Sirve para introducir fuerzas de tracción, que están orientadas en la dirección de extracción, en el perno. El perno también puede ser parcialmente hueco.

De acuerdo con la invención, el elemento de expansión se presiona radialmente hacia fuera desde la superficie inclinada y, a este respecto, se presiona en el sustrato contra la pared del agujero de perforación cuando la superficie inclinada, especialmente junto con el perno, del perno se desplaza axialmente en dirección de extracción relativamente al elemento de expansión. Con ello, el anclaje de expansión se ancla en el agujero de perforación. Preferentemente, la dirección de extracción discurre paralelamente al eje longitudinal del perno y/o señala hacia fuera del agujero de perforación. Especialmente, el vector de dirección de la dirección de extracción puede estar orientado desde la superficie inclinada hasta el dispositivo de suspensión de carga. En la superficie inclinada, la distancia de la superficie del perno desde el eje longitudinal del perno aumenta contra la dirección de extracción, es decir, al aumentar la distancia desde el dispositivo de suspensión de carga.

Resulta especialmente preferente que el elemento de expansión sea un casquillo de expansión que rodee el perno al menos por áreas, y/o que el perno presente un cono de expansión, formándose la superficie inclinada por el cono de expansión. Con ello, se consigue una introducción de fuerzas especialmente uniforme en la dirección circunferencial. De acuerdo con la invención, el cono de expansión está previsto para expandir el casquillo de expansión, es decir, para ampliar radialmente el casquillo de expansión. Pueden estar previstos un elemento de expansión o incluso

varios elementos de expansión, y un número correspondiente de superficies inclinadas. El casquillo de expansión puede presentar hendiduras de expansión que salen del lado frontal delantero del casquillo de expansión. Estas hendiduras de expansión pueden facilitar la ampliación radial del casquillo de expansión por el cono de expansión del perno.

- 5 En el caso de un denominado anclaje de perno, el cono de expansión puede estar dispuesto de manera axialmente fija en el perno. En este caso, el cono de expansión se retrae con la superficie inclinada en el casquillo de expansión al colocar el anclaje de expansión por un movimiento axial conjunto del perno y del cono de expansión relativamente al casquillo de expansión. A este respecto, preferentemente, el cono de expansión está conformado como una sola pieza con el perno. Como alternativa, en el caso de un denominado anclaje de casquillo, el cono de expansión
- 10 puede ser una parte separada del perno y preferentemente estar unido al perno a través de roscas correspondientes. La retracción del cono de expansión en el casquillo de expansión puede provocarse entonces preferentemente al menos en parte por la rotación del perno relativamente al cono de expansión, que se transforma en un movimiento axial del cono de expansión relativamente al perno por un accionamiento de husillo, que se forma por las roscas correspondientes.
- 15 Resulta especialmente conveniente que el perno presente un área de punta que se conecte al cono de expansión en el lado del cono de expansión orientado al primer extremo, y en la que la sección transversal del perno sea al menos tan grande como el cono de expansión, finalizando la ranura antes del área de punta o en el área de punta. De acuerdo con esta forma de realización, en la que antes del área de expansión aún está dispuesta una área de punta de sección transversal relativamente grande en la que, en el mejor de los casos, llega parcialmente la al menos una
- 20 ranura, puede obtenerse una trayectoria de fuerza especialmente adecuada que contrarresta especialmente bien en particular un arrastre del perno por el casquillo de expansión.

Resulta especialmente preferente que la extensión de la ranura en dirección axial del perno sea mayor que en la extensión de la ranura en dirección circunferencial del perno. Especialmente, la ranura, preferentemente por toda su longitud, puede discurrir sobre la superficie inclinada a lo largo de una proyección del eje longitudinal del perno. De

25 manera adicional o alternativa, la ranura puede discurrir paralelamente respecto al eje longitudinal del perno, así, en dirección del eje longitudinal y/o en dirección axial. Con ello, puede contrarrestarse de manera sencilla y efectiva una inclinación entre el elemento de expansión y el perno.

Resulta especialmente conveniente que la superficie interior del elemento de expansión en el área de la ranura sea

30 lisa y/o que el elemento de expansión no engrane en la ranura, respectivamente al menos en el estado inicial sin colocar del anclaje. Especialmente, de manera ventajosa, el elemento de expansión no presenta ningún resalto que engrane en la ranura en su lado interior orientado a la superficie inclinada y especialmente al perno. Con ello, puede obtenerse una reducción local de la fricción especialmente fiable. Por la misma razón, aquella área de la sección transversal interior del elemento de expansión que repose contra la ranura en el estado colocado del anclaje es preferentemente cóncava. Por ejemplo, la superficie interior del elemento de expansión puede estar conformada de

35 manera cilíndricamente cóncava en esta área. Especialmente, el elemento de expansión, al menos en el estado inicial sin colocar del anclaje, está distanciado en la ranura de la superficie de la superficie inclinada. Por lo tanto, el elemento de expansión, al menos en el estado inicial del anclaje, no llega hasta la ranura, al menos no hasta la base de la ranura. De manera conveniente, la sección transversal del cono de expansión en las áreas superficiales del cono de expansión que discurren, observado en dirección circunferencial, de manera desplazada respecto a la

40 ranura, corresponde a la sección transversal del lado interior opuesto del elemento de expansión, mientras que la sección transversal del cono de expansión en la ranura se desvía de la sección transversal del lado interior opuesto del elemento de expansión. Siempre que estén previstas varias ranuras, la sección transversal del cono de expansión entre las ranuras corresponde de manera conveniente a la sección transversal del lado interior opuesto del elemento de expansión, mientras que la sección transversal del cono de expansión en las ranuras se desvía de

45 la sección transversal del lado interior opuesto del elemento de expansión.

Además, resulta ventajoso que en la superficie inclinada estén introducidas varias ranuras cerradas hacia el primer extremo del perno, las cuales disminuyen respectivamente la superficie de contacto entre el elemento de expansión y la superficie inclinada. Con ello, puede disminuirse aún más la fricción y apoyarse aún mejor el

50 «bombeo» anteriormente descrito. Preferentemente, todas las ranuras son de la misma longitud. Todas empiezan preferentemente en la misma posición axial y/o todas finalizan preferentemente en la misma posición axial. Siempre que estén previstas varias ranuras de acuerdo con la invención, las características descritas en este escrito pueden aplicarse para una de estas ranuras, para una parte de las ranuras o para todas las ranuras. Resulta especialmente preferente que en la superficie inclinada estén introducidas al menos cuatro ranuras cerradas hacia el primer extremo del perno, especialmente al menos una ranura por cuadrante de sección transversal del perno, con respecto

55 a su eje longitudinal, lo cual puede resultar especialmente ventajoso cuando el elemento de expansión sea un casquillo de expansión y la superficie inclinada se forme por un cono de expansión. Preferentemente, el perno presenta una sección transversal en forma de segmento circular entre ranuras adyacentes.

Especialmente, para una trayectoria de fuerzas especialmente uniforme y, con ello, altas cargas y alta fiabilidad, puede estar previsto además que las ranuras, especialmente en la sección transversal perpendicularmente al eje

longitudinal del perno, estén dispuestas de manera equidistante, y/o que las ranuras estén distribuidas de manera uniforme alrededor del cono de expansión. La última característica mencionada puede resultar especialmente ventajosa cuando el elemento de expansión es un casquillo de expansión. Por disposición equidistante puede entenderse especialmente que ranuras adyacentes en la sección transversal del anclaje perpendicularmente al eje longitudinal del perno siempre presentan la misma distancia angular al eje longitudinal del perno.

Las ranuras resultan especialmente efectivas cuando la superficie de contacto entre el elemento de expansión y la superficie inclinada está disminuida un 20-50 % por las ranuras.

De manera conveniente, las ranuras individuales son relativamente estrechas, por ejemplo, para evitar que el elemento de expansión se doble hacia las ranuras durante la expansión. Por consiguiente, resulta especialmente preferente que la máxima anchura angular de la al menos una ranura medida en el eje longitudinal en la sección transversal del perno sea menor de 30°, especialmente menor de 15°.

Especialmente, la invención puede emplearse en el caso de anclajes de perno en los que el casquillo de expansión no llegue a la boca del agujero de perforación en el caso del anclaje colocado, pues, en el caso de anclajes de perno, el proceso de expansión se ve muy influido por los procesos individuales de fricción en el anclaje. Por consiguiente, en el perno puede estar conformado un tope que limita un desplazamiento del elemento de expansión fuera de la superficie inclinada, especialmente un desplazamiento en la dirección de extracción. En el caso de un anclaje de perno, un tal tope puede garantizar de manera especialmente sencilla que el elemento de expansión penetra de manera fiable junto con el perno en el agujero de perforación. Preferentemente, el tope es un resalte anular, lo cual puede resultar ventajoso desde el punto de vista de la técnica de producción y en cuanto a la fiabilidad. Especialmente, el tope está dispuesto axialmente entre la superficie inclinada y el dispositivo de suspensión de carga.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización preferentes, que están representados esquemáticamente en las figuras adjuntas, pudiendo realizarse características individuales de los ejemplos de realización mostrados a continuación en el contexto de la invención en principio individualmente o en cualquier combinación. En las Figuras se muestran esquemáticamente:

Figura 1: una vista parcialmente en sección longitudinal de un anclaje de expansión de acuerdo con la invención colocado en un sustrato de hormigón; y

Figura 2: una vista en perspectiva del perno del anclaje de la Figura 1 en el área del primer extremo delantero del perno.

Las Figuras 1 a 3 muestran un ejemplo de realización de un anclaje de expansión 1 de acuerdo con la invención. Como muestra especialmente la Figura 1, el anclaje de expansión 1 presenta un perno 10 y un elemento de expansión 20 conformado como casquillo de expansión, rodeando el casquillo de expansión anularmente el perno 10. En el área de su extremo delantero 51, el perno 10 presenta un área de cuello 11, un cono de expansión 12, que se une constantemente al área de cuello 11 en el lado delantero, para el casquillo de expansión 20 y un área de punta 14 que se une constantemente al cono de expansión 12 en el lado delantero.

En el área de cuello 11, el perno 10 presenta una sección transversal cilíndrica fundamentalmente constante. En el cono de expansión 12 que se conecta a este, la superficie del perno 10 está conformada como superficie inclinada 13, y el diámetro del perno 10 aumenta ahí hacia el primer extremo 51, es decir, el perno 10 se ensancha en el cono de expansión 12 a partir del área de cuello 11 hacia su primer extremo delantero 51 y hacia el área de punta 14. En sentido estrictamente matemático, la superficie inclinada 13 en el cono de expansión 12 puede ser cónica, pero no tiene por qué. En el área de punta 14, la sección transversal del perno finalmente es fundamentalmente constante o aumenta al menos hacia el primer extremo 51 un poco menos que en el cono de expansión 12.

En el lado del área de cuello 11 que se aleja del área de expansión 12, el perno de anclaje 10 presenta un tope 17 conformado, por ejemplo, como resalte anular, para el casquillo de expansión 20. En el área de su extremo posterior 52, el perno presenta un dispositivo de suspensión de carga 18 para introducir fuerzas de tracción en el perno 10, que está conformado aquí, a modo de ejemplo, como rosca exterior. Sobre esta rosca exterior se halla una tuerca 8.

Durante la colocación del anclaje de expansión 1, el perno 10 se empuja en un agujero de perforación 99 en el sustrato 5 de la Figura 1 con su primer extremo 51 hacia delante en dirección del eje longitudinal 100 del perno 10. A causa del tope 17, que limita un desplazamiento del elemento de expansión 20 fuera del cono de expansión 12, también se introduce en el agujero de perforación 99, a este respecto, el elemento de expansión 20 conformado como casquillo de expansión. Después, el perno 10, por ejemplo, por apriete de la tuerca 8, se vuelve a extraer un poco del agujero de perforación 99 en la dirección de extracción 101 que discurre paralelamente al eje

- longitudinal 100. A causa de su fricción en la pared 98 fundamentalmente cilíndrica del agujero de perforación 99, el elemento de expansión 20 conformado como casquillo de expansión permanece, a este respecto, en el agujero de perforación 99 y, por consiguiente, se produce un desplazamiento del perno 10 relativamente al elemento de expansión 20. En el caso de este desplazamiento, la superficie inclinada 13 del cono de expansión 12 del perno 10 siempre penetra más profundamente en el elemento de expansión 20 de manera que el elemento de expansión 20 se amplía radialmente desde la superficie inclinada 13 y se compacta con la pared 98 del agujero de perforación 99. Por este mecanismo, el anclaje de expansión 1 se fija en el sustrato 5. El estado colocado del anclaje de expansión 1, en el que este está fijado en el sustrato 5, está mostrado en la Figura 1. Mediante la tuerca 8 puede fijarse una pieza de montaje 6 al sustrato 5.
- 10 En el cono de expansión 12 están previstas varias ranuras 80, que están distribuidas de manera uniforme, así, con densidad superficial constante, sobre el cono de expansión 12. Las ranuras 80 se extienden respectivamente en dirección de la pendiente respectivamente mayor del cono de expansión 12, respectivamente en paralelo a una proyección del eje longitudinal 100 sobre la superficie del cono de expansión 12. Todas las ranuras 80 tienen la misma longitud axial y finalizan en su un lado en la transición del área de cuello 11 en el cono de expansión 12 y en su otro lado antes de alcanzar el área de punta 14. Las ranuras 80 reducen localmente la fricción entre el elemento de expansión 20 y el perno 10, de manera que en hormigón agrietado se proporciona un menor coeficiente de fricción que permita un deslizamiento hacia delante y hacia atrás del perno 10 en el elemento de expansión 20 en el caso de apertura de grietas y posterior cierre de grietas. Puesto que las ranuras 80 no se extienden o solo se extienden ligeramente hacia el área de punta 14, a este respecto, sin embargo, la máxima fricción entre el elemento de expansión 20 y el perno 10 y, con ello, la máxima carga extraíble estática, puede seguir siendo alta.

REIVINDICACIONES

1. Anclaje de expansión (1) con

- un perno (10) y
- un elemento de expansión (20),

5 - estando dispuesta en el área del primer extremo (51) del perno una superficie inclinada (13) que empuja el elemento de expansión (20) radialmente hacia fuera cuando el perno (10) se desplaza en una dirección de extracción (101) relativamente al elemento de expansión (20), y presentando el perno (10), en el área de su extremo posterior (52) opuesto al primer extremo (51), un dispositivo de suspensión de carga (18) que es adecuado para introducir fuerzas de tracción, que están orientadas en la dirección de extracción (101), en el perno (10),

caracterizado

- **por que** en la superficie inclinada (13) está introducida al menos una ranura (80) cerrada hacia el primer extremo (51) del perno (10), la cual disminuye la superficie de contacto entre el elemento de expansión (20) y la superficie inclinada (13).

15 2. Anclaje de expansión (1) según la reivindicación 1,
caracterizado

- **por que** el elemento de expansión (20) es un casquillo de expansión que rodea el perno (10) al menos por áreas, y
- **por que** el perno (10) presenta un cono de expansión (12), formándose la superficie inclinada (13) por el cono de expansión (12).

20 3. Anclaje de expansión (1) según la reivindicación 2,
caracterizado

por que el perno (10) presenta un área de punta (14) que se conecta al cono de expansión (12) en el lado del cono de expansión (12) orientado al primer extremo (51), y en la que la sección transversal del perno (10) es al menos tan grande como el cono de expansión (12), finalizando la ranura (80) antes del área de punta (14) o en el área de punta (14).

25 4. Anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado

- **por que** la extensión de la ranura (80) en dirección axial del perno (10) es mayor que en la extensión de la ranura (80) en dirección circunferencial del perno (10),
- discurriendo la ranura (80) sobre la superficie inclinada (13) a lo largo de una proyección del eje longitudinal (100) del perno (10).

30 5. Anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado

por que la superficie interior del elemento de expansión (20) en el área de la ranura (80) es lisa y/o por que el elemento de expansión (20) no engrana en la ranura (80).

35 6. Anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado

por que en la superficie inclinada (13) están introducidas varias ranuras (80) cerradas hacia el primer extremo (51) del perno (10), las cuales disminuyen respectivamente la superficie de contacto entre el elemento de expansión (20) y la superficie inclinada (13).

40 7. Anclaje de expansión (1) según la reivindicación 6,
caracterizado

las ranuras (80) están dispuestas de manera equidistante.

45 8. Anclaje de expansión (1) según la reivindicación 6 o 7,
caracterizado

por que la superficie de contacto entre el elemento de expansión (20) y la superficie inclinada (13) está disminuida un 20 - 50 % por las ranuras (80).

50 9. Anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado

por que la máxima anchura angular de la al menos una ranura (80) medida en el eje longitudinal (100) en la sección transversal del perno (10) es menor de 30°, especialmente menor de 15°.

10. Anclaje de expansión (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado

por que el perno (10) presenta un tope (17), por ejemplo, un resalte anular, que limita un desplazamiento del elemento de expansión (20) fuera de la superficie inclinada (13).

Fig. 1

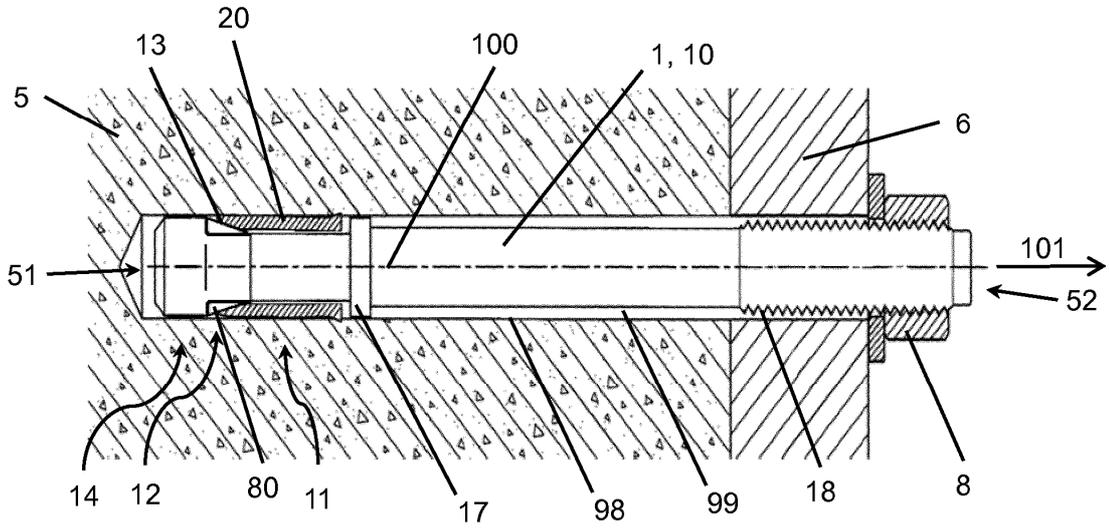


Fig. 2

