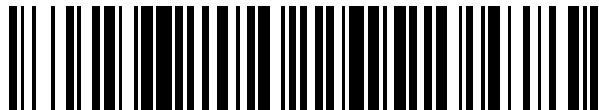


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 010**

51 Int. Cl.:

F16B 13/06 (2006.01)

F16B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2012 PCT/EP2012/001007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12119763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2012 E 12709511 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2683953**

54 Título: **Elemento de anclaje**

30 Prioridad:

08.03.2011 DE 102011012955

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

22.02.2018

73 Titular/es:

**KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE
(100.0%)
Kaiserstrasse 12
76131 Karlsruhe, DE**

72 Inventor/es:

**STEMPNIEWSKI, LOTHAR y
MAISCH, MARCO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 656 010 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

Elemento de anclaje

La invención se refiere a un elemento de anclaje para la fijación de un objeto en una perforación de una pieza de hormigón como base de anclaje.

- 5 Los tacos para la fijación de objetos en paredes de edificios son conocidos en las formas más diversas. En el caso en que cabe esperar cargas fuera de lo habitual se usan, entre otros, anclas expansibles que son elementos de sujeción muy rígidos y como tales tienen poca flexibilidad y, de esta manera, producen una unión rígida entre el objeto a fijar y la pared de edificio. Una unión rígida no muestra ningún comportamiento disipador de energía.
- 10 Para el anclaje en un taladro de una pieza de hormigón, por el documento DE 40 14 522 A1 se dio a conocer un elemento de fijación que para evitar la rotura del taladro o el corte del perno está en condiciones de absorber cargas por temblores como aparecen con frecuencia con grandes estremecimientos o sismos. El elemento de fijación incluye un perno roscado que en su extremo libre presenta un cono de expansión, y un casquillo de expansión con ranuras longitudinales para la formación de segmentos de expansión. El perno roscado incluye una sección de rosca que continúa profundamente en el casquillo de expansión, después una sección con forma de collar con el diámetro del taladro interno del casquillo de expansión y, finalmente, una estricción plana delante del cono de expansión. El taladro interno del casquillo de expansión presenta, cubriendo el cono de expansión, una sección cilíndrica de mayor espesor de pared, y el espesor de pared se reduce por medio de la estricción plana y pasa a tener el espesor de pared inicial del casquillo de expansión. De esta manera se forma un espacio anular plano en el cual se puede conformar el cono de expansión en el caso de una sobrecarga axial para absorber la sobrecarga por temblores. De tal manera, el perno roscado se desliza un poco fuera del casquillo de expansión y el objeto a fijar se distancia de la pared en la cual está anclado el elemento de fijación. Se absorbe solamente poca energía durante la deformación del casquillo de expansión.
- 15
- 20 Por el documento DE 37 109 64 A se conoce un elemento de fijación para el uso en un taladro de una mampostería maciza, en el cual un perno roscado presenta en el extremo un cuerpo de expansión y coopera con un casquillo de expansión que presenta dos sectores de expansión dispuestos uno detrás de otro que están unidos entre sí por medio de un sector de rotura programada que se quiebra en el caso de sobrecarga. De este modo se impide que el elemento de fijación se suelte del taladro, incluso cuando se presentan grandes estremecimientos como en el caso de sismos.
- 25
- 30 Por el documento DE 93 103 57 U se conoce un taco de expansión para la fijación en un taladro de anclaje, en el cual se amplía una sección de expansión del casquillo de taco, concretamente con una reserva de seguimiento formada por una disminución de espesor de pared escotada desde dentro que, con la sección de expansión agarrada del casquillo de taco, es deformable plásticamente y produce un acortamiento de la longitud del taco.
- 35 En relación con anclas de expansión se conoce un dispositivo amortiguador (DE 10 2008 063 580 A1) mediante el cual las cargas por temblores, por ejemplo en sismos, han de ser amortiguadas. Un casquillo de elastómero encierra el perno roscado del ancla de expansión y es recalado al apretar la tuerca, de manera que el casquillo de elastómero es pretensado sin huelgo en un taladro del componente constructivo a fijar.
- Las anclas pegadas son conocidas de múltiples formas (DE 202 01 927 U1, EP 1 936 212 A2).
- 40 Un elemento de fijación concebido para el uso en zonas sísmicas se conoce por el documento EP 0 289 729 A1 e incluye un perno roscado con una rosca en un extremo para la fijación de cargas y con un vástago roscado en el otro extremo sobre el cual descansa desplazable un cuerpo expansible que agarra en un casquillo de expansión y de tal manera es cargado por un resorte de compresión. Al aparecer la sobrecarga, el resorte de compresión es comprimido y actúa como acumulador de energía para absorber estremecimientos en caso de sismos.
- 45 Por el documento DE 33 20 460 C1 se conoce un bulón de ancla que incluye un miembro tractor con extremos de acero normal así como una zona de elasticidad con un diámetro disminuido y de acero austenítico inoxidable, para mediante una placa de ancla proteger la roca contra la rotura de roca durante el trabajo en galerías y de desescombrado en la explotación minera subterránea y construcción de túneles. Los extremos del miembro tractor están unidos a la roca por medio de pegamentos. Para conseguir una fuerza de ajuste elevada, la sección media del ancla es endurecida por deformación en frío.
- 50 El documento DE 34 45 713 A1 da a conocer un ancla de expansión cuya barra de tracción está conformada con menor diámetro entre la sección roscada y el cono de expansión. El cono de expansión colabora con un casquillo cónico que, por su parte, coopera con un casquillo de expansión. Se quiere conseguir elevados valores de anclaje.
- La invención tiene el objetivo de crear un elemento de fijación para la fijación de un objeto en un taladro de una pieza de hormigón, mediante el cual se quiere conseguir absorber de manera disipadora de energía fuertes cargas por temblores como lo que se presentan, por ejemplo, durante los sismos.
- 55 El objetivo se consigue mediante un elemento de anclaje con las características de la reivindicación 1.

5 El elemento de fijación incluye un perno roscado, una sección de rosca en un extremo, con un cuerpo de ancla en el otro extremo así como una sección de vástago. El perno roscado se compone de metal con una ductilidad reducida en su sección de rosca y con ductilidad mayor en su sección de vástago. El cuerpo de ancla conformado en una pieza o separado respecto del perno roscado es poco dúctil. Mediante una tuerca, eventualmente con ayuda de una placa de ancla, es posible fijar objetos a una pared o semejante. En el caso de un sismo se pueden presentar fuerzas de inercia que cargan el perno roscado en sentido longitudinal y/o en sentido transversal y son tan violentos que superan el límite de elasticidad del material. Se presenta entonces una deformación plástica solamente en la sección de vástago del perno roscado, con lo cual se absorbe energía de choque sin que se llegue a un corte repentino del perno roscado.

10 El elemento de anclaje está configurado para cargas reversibles en las que a una carga le sigue una descarga con las subsiguiente nueva carga, etcétera. De tal manera se producen cualesquiera combinaciones de fuerzas de tracción respecto de fuerzas transversales. Puede suceder que la fuerza transversal también se presente sin fuerza de tracción en sentido longitudinal del ancla. Un espacio libre alrededor de la sección de vástago permite una deformación continua de la sección de vástago y, de esta manera, la absorción de energía de ondas sísmicas transversales al vástago.

15 Para conseguir los comportamientos de ductilidad deseados en la sección de vástago es apropiado conformar dicha sección de vástago con una sección transversal menor respecto de la sección transversal de la sección de rosca y de la sección transversal de la sección de ancla. De esta manera, en el caso de sismos la ductilidad de alargamiento y la ductilidad de curvatura de la sección de vástago pueden ser usadas con el propósito de la disipación de energía.

20 Para aprovechar la ductilidad de curvatura o la ductilidad de desplazamiento de la sección de vástago para los propósitos indicados se crea en el taladro un espacio libre radial alrededor de la sección de vástago, al menos próximo a la sección de rosca. De este modo, la sección de vástago se puede doblar dentro del taladro como un soporte sujetado y absorber energía al superar el límite de elasticidad a la flexión proveniente de la onda sísmica, sin que se produzca una ruptura peligrosa del perno roscado.

25 Cuando se menciona la ductilidad de un elemento portante se habla de ductilidad global, ya que no depende solamente del material, sino también de la forma y del tipo de carga del elemento portante (compárese, por ejemplo, Hugo Bachmann, "Erdbebensicherung von Bauwerken", segunda edición revisada, capítulo 3.5, Birkenhäuser Verlag, 2002, ISBN 3-7643-6941-8). Dicha ductilidad global debería ser al menos 1,5, o sea que la relación del valor de la deformación plástica respecto del valor de la deformación elástica es mayor que 1,5. Para tacos normales para zonas sísmicas se propone un intervalo de 2 – 4 de la conductibilidad global. En construcciones particularmente importantes, la conductibilidad global se selecciona mayor que 4 o 5.

30 La sección de ancla no es dúctil o es poco dúctil y, por ejemplo, puede estar fijada al extremo de taladro mediante pegado, o un casquillo de taco se encuentra provisto de segmentos de expansión que fijan al fondo del taladro la sección de ancla del perno roscado. En este último caso, el elemento de fijación se denomina ancla de expansión.

35 Por lo tanto el ancla de expansión incluye un perno roscado con una sección de rosca en el primer extremo, con una sección de expansión en el otro, segundo, extremo y con una sección de vástago. Se ha previsto un casquillo de taco con sección transversal cilíndrica redonda y con elementos de expansión en el extremo contiguo a la sección de expansión. Una tuerca, eventualmente con arandela, se usa para la fijación de una placa de ancla y, por consiguiente, del objeto a fijar en el ancla de expansión y base de anclaje. El vástago del perno roscado presenta extendida dentro del casquillo de taco una sección de alargamiento de sección transversal disminuida. Al menos el vástago se compone de material dúctil que al superar una carga crítica se puede deformar plásticamente y, de tal manera, absorber energía de movimiento y convertirla en energía de deformación. Las fuerzas transversales actuantes sobre el ancla de expansión pueden ser debilitadas mediante la deformación por flexión plástica del vástago, mientras que las fuerzas axiales excesivas se reducen mediante una deformación por alargamiento del vástago. En total se consume de este modo la energía de choque actuante sobre el objeto a fijar, de manera que se reduce el riesgo de un daño del taladro. Durante la corta aparición de temblores sísmicos si bien particularmente se puede alargar el perno roscado del ancla de expansión, con lo cual el objeto a fijar todavía puede ser retenido, pero no se corta durante el corto periodo de actividad del sismo. Del mismo modo, las fuerzas transversales por temblores producen la curvatura del vástago compuesto de un material dúctil, pero el mismo no es cizallado. Por lo tanto, en el caso de sismos se enfrenta el riesgo del revuelo de objetos sujetados.

55 El ancla de expansión representa un taco para carga pesada y puede ser concebido en dos formas constructivas, concretamente para la fijación en un taladro fabricado cilíndrico o en uno con un destalonado adicional. Ambas formas constructivas se diferencian en la extensión del movimiento expansivo de los segmentos de expansión. En un taladro puramente cilíndrico, los segmentos de expansión sólo necesitan ser poco expandidos para agarrarse de la pared del taladro y, de esta manera, evitar durante el montaje del ancla de expansión el riesgo de extraer el ancla de expansión del taladro al apretar el perno roscado. En un taladro con destalonado se aplica una mayor expansión de los segmentos de expansión, con lo cual la fuerza de retención del ancla de expansión aumenta fuertemente con la simultánea reducción del riesgo de extraer el ancla de expansión fuera del taladro.

- Para ambas formas constructivas se prefiere un casquillo de taco que antes de la instalación es cilíndrico en todo el perímetro exterior, con excepción de una muesca para la flexión de los segmentos de expansión. Para asistir la función de expansión de los segmentos de expansión, en el sector de los segmentos de expansión se ha previsto en la circunferencia interna del casquillo de taco un engrosamiento de pared que, al menos en parte, se ajusta a la sección de expansión para en el montaje del ancla de expansión conseguir mediante el desplazamiento axial relativo entre el casquillo de taco y la sección de expansión un rozamiento escaso en la expansión de los segmentos de expansión. La extensión del desplazamiento relativo axial es diferente según el tipo de construcción: en el taladro cilíndrico sin destalonado, la extensión del desplazamiento relativo es pequeña y es grande con un taladro cilíndrico con destalonado.
- 10 Para el comportamiento óptimo del ancla de expansión es importante que la propiedad dúctil del material esté concentrada, en lo esencial, en la sección de vástago del perno roscado, mientras que la sección roscada y la sección de expansión deberían ser más duros respecto del material dúctil. Ello también es aplicable al casquillo de taco. De esta manera se asegura que la disipación de energía se produce, en lo esencial, en el vástago dúctil.
- 15 Como material apropiado para el perno roscado se puede considerar el acero de hierro forjado, que puede ser templado en el sector de la sección roscada y de la sección de expansión, pero que en el sector de la sección de vástago queda sin templar. Como acero de hierro forjado deben entenderse todas las aleaciones de hierro que se puedan conformar por estiramiento y ser templadas en secciones al tiempo que otras secciones quedan sin templar.
- Como material del perno roscado del ancla de expansión también son apropiadas aleaciones de cobre, por ejemplo bronce o latón.
- 20 Para el casquillo del taco se prefiere material duro, tal como acero. Pero también pueden existir casos de aplicación en los cuales se selecciona material dúctil para el casquillo de taco para conseguir también allí una disipación de energía. Para satisfacer determinadas exigencias respecto de la estanqueidad al agua o semejante, también es posible considerar plásticos tenaces como material del casquillo de taco.
- 25 La sección de expansión, que se compone de un material más duro que el material dúctil del vástago de perno, es cónica y conformada con un añadido hacia la sección de alargamiento. Como sección de expansión es posible atornillar un cuerpo de expansión al segundo extremo del perno roscado o desplazarlo axialmente mediante una rosca cilíndrica. Esta configuración puede facilitar el recambio de un perno roscado deformado después de presentarse un sismo, cuando cabe una renovación de la fijación de un objeto flojo.
- Mediante los dibujos se describen ejemplos de realización de la invención. En este caso muestra:
- 30 La figura 1, una sección longitudinal de un ancla de expansión en estado instalado;
la figura 1a, un detalle de la figura 1;
fig. 2, un ancla de expansión deformada por alargamiento;
la figura 3, un ancla de expansión deformada por flexión y
la figura 4, un ancla de fijación por pegado.
- 35 La figura 1 muestra la instalación de un ancla de expansión en el taladro 20 de una pared 2 para fijar un objeto a la pared 2, del cual se muestra una placa de anclaje 3 con taladro de paso 30. Para ello se usa una tuerca 4 y una arandela 5 que comprimen la placa de anclaje 3 contra la pared 2. El ancla de expansión se compone de un casquillo de taco 10 y un perno roscado 1. El perno roscado 1 presenta varias secciones, concretamente una sección por cada sección roscada 11, una sección de vástago o de alargamiento 12 y una sección de expansión 13.
- 40 Puede estar prevista una sección de apoyo 14 para la unión de la sección roscada 11 con el vástago 12. En el caso que sea importante una buena ductilidad en el sentido de la fuerza transversal se prescinde de la sección de apoyo 14, para así crear un espacio libre 22 alrededor de la sección de vástago 12 del perno roscado, tal como se muestra en la figura 2. La sección de apoyo 14 (en caso de existir) presenta un diámetro exterior correspondiente al diámetro interior del casquillo de taco 10. Contrariamente, la sección de vástago o de alargamiento 12 tiene una sección transversal reducida que puede estar en el intervalo de 70 a 90% de la sección transversal completa. La sección de expansión 13 está unida con la sección de alargamiento 12 por medio de un añadido 15 y presenta, abstracción hecha del añadido 15, una forma cónica o esférica, cuya sección transversal básica se corresponde con la sección transversal del taladro 20. El casquillo de taco 10 está ranurado en el extremo contiguo a la sección de expansión, pudiendo las ranuras 17 (figura 1a) presentar forma triangular, pero también otras formas de ranura, por ejemplo con un ensanchamiento circular en el fondo de la ranura. Mediante dichas ranuras 17 se subdivide el extremo inferior del casquillo de taco 10 en segmentos de expansión 18 individuales que respecto del resto del casquillo de taco 10 pueden estar separados mediante una muesca para flexión 19. La cara interna del casquillo de taco 10 puede ser uniformemente cilíndrica redonda, pero también es posible prever un engrosamiento de pared 18a en el sector de los elementos de expansión 18. Con su contorno, el engrosamiento de pared sigue, al menos en parte, el contorno del cuerpo de expansión 13 e impide la inserción de los extremos de segmentos de expansión en el cuerpo de expansión al expandir los segmentos de expansión.
- 55

La figura 2 muestra otra forma de realización de un ancla de expansión, concretamente en su estado alargado. Las piezas correspondientes a la forma de realización según la figura 1 están señaladas con las mismas referencias. El ancla de expansión mostrada está diseñada para un taladro 20 con destalonado 21. Además, el perno de rosca 1 está conformado en dos partes, puesto que la sección de expansión 13 está atornillada al añadido 15 del perno de rosca 1 mediante una tubuladura roscada 16. Mientras que la sección de vástago 12 se compone de un material dúctil, los sectores 11, 15, 16, 13 son, por el contrario, poco dúctiles. A diferencia con la forma de realización según la figura 1 falta la sección de apoyo 14, de manera que se produce un espacio libre radial 22 entre la sección de vástago 12 y el casquillo de taco 10. Como se muestra en la figura 3, en el extremo de entrada al espacio libre 22 puede estar previsto un anillo de guía (no mostrado) que se compone de un material aplastable para permitir un desplazamiento lateral del vástago 12. La misma muestra el ancla de expansión según la figura 2 con sección de vástago 12 doblada, tal como puede suceder mediante fuerzas de choque transversales a la extensión longitudinal del ancla.

La figura 4 muestra un ancla de fijación por pegado 23 que está unido con un vástago 12 de un perno roscado que se usa como elemento de fijación de ancla. La sección de ancla 23 está pegada mediante pegamento 24 en el taladro 20 de una pared de hormigón 2. La forma de la sección de ancla 23 está ajustada a dicho propósito. Las restantes piezas corresponden al programa de rosca 1 según las figuras 1 o 2.

La peculiaridad del elemento de anclaje según la invención es el uso de material crecientemente dúctil para determinadas piezas o secciones del elemento. Como material dúctil se entiende el que hasta una determinada carga, el límite de alargamiento, muestra un comportamiento elástico y que al superar el límite de alargamiento es plásticamente deformable hasta el límite de rotura. La ductilidad caracteriza la relación entre la dimensión máxima de la deformación y la deformación elástica de un cuerpo material. En el contexto de la invención, diferentes secciones del elemento de anclaje han de presentar un diferente comportamiento dúctil, ya sea que se usen dos materiales dúctiles diferentes, ya sea que la pieza respectiva se comporte como materiales dúctiles diferentes debido a distinto dimensionamiento o distinto tratamiento de sus secciones.

Como material del perno roscado 1 es particularmente apropiado el acero de hierro forjado, es decir el acero con bajo contenido de carbono. Mediante cementación en el sector de la sección roscada 11 y del cuerpo de expansión 13 aumenta la dureza del material y, por consiguiente, se reduce la deformabilidad (ductilidad local), de manera que se produce un perno roscado como compuesto de dos materiales dúctiles diferentes. El vástago o la sección de alargamiento 12 que quedaron sin templar presentan una ductilidad sustancialmente mayor respecto de la sección roscada 11 o del cuerpo de expansión 13, para que en el caso de una sobrecarga la deformación del elemento de anclaje se produzca, esencialmente, sólo en la sección de vástago.

Como material dúctil para el perno roscado 1 también es apropiada una aleación de cobre, por ejemplo bronce o latón. También un material de este tipo puede ser conseguido mediante un tratamiento apropiado en secciones de distinta resistencia y, en consecuencia, de ductilidad distinta.

En lo que se refiere al material del casquillo de taco 10 se toma en consideración, ante todo, el acero. Con un esfuerzo importante en sentido longitudinal y transversal, su resistencia protege contra la rotura del taladro 20, de manera que una energía de deformación introducida se manifiesta, esencialmente, en el vástago.

Cuando en un sismo una parte de la energía de choque también deba ser absorbida por el casquillo de taco, también se tendrá en consideración una aleación de cobre, por ejemplo bronce o latón, como material del casquillo de taco. Las aleaciones de cobre son muy dúctiles y por eso en condiciones de absorber energía de choque mediante deformación.

Cuando el riesgo de rotura del taladro no es muy grande, por ejemplo porque el material de pared es de un hormigón muy sólido, también es posible tomar en consideración como material del casquillo de taco materiales sintéticos elastómeros viscoplásticos.

La distribución de ductilidad en el elemento de anclaje puede ser modificada. Entre la sección roscada 11 y la sección de vástago 12 es posible disponer, por ejemplo, un sector de transición donde la propiedad del material puede pasar paulatinamente de menor a mayor ductilidad. El sector de transición debería estar en el sector del área límite entre la pieza adosada 3 y la pared de hormigón 2, para mitigar el riesgo de cizallamiento del perno roscado 1 en el sector de la sección roscada 11, es decir que la sección roscada 11 debería terminar dentro del taladro de paso 30.

En un así llamado casquillo de destalonado, a montar en el taladro 20 con destalonado 21 (figura 2, 3), el perno roscado 1 puede estar prolongado en el sector de la sección de alargamiento 12 en el sentido de la rosca 16 y atravesar el cuerpo de expansión 13 para conseguir, mediante el giro del perno roscado 1 que puede tener una configuración Allen (no mostrada), un desplazamiento del cuerpo de expansión 13 respecto del perno roscado 1 y, de esta manera, también respecto del casquillo de taco 10. Este desplazamiento relativo sirve para la expansión de los segmentos de expansión 18 en la parte destalonada 21 del taladro 20. Se entiende que en esta configuración del taco destalonado, para la rosca 16 que atraviesa el cuerpo de expansión se elegirá un material localmente muy resistente.

El montaje del ancla de expansión depende de si se trata de casquillos destalonados para taladros destalonados (figuras 2, 3) o de casquillos de cargas pesadas autodestalonantes (figura 1) que fabrican un cierto destalonado incluso durante el proceso de colocación.

5 Como se muestra en la figura 1, en el caso de un casquillo autodestalonante de cargas pesadas se presupone un taladro 20 cilíndrico redondo en una base de anclaje. En el taladro 20 se introduce el ancla de expansión con el casquillo de taco 10 colocado sobre el cuerpo de expansión 13, asegurando un desplazamiento relativo entre el casquillo de taco 10 y el perno roscado 1, de tal manera que el extremo del segmento de expansión 18 del casquillo de taco 10 se deslice por encima del cuerpo de expansión 13. Para esta acción puede ser usada una herramienta de montaje. Pero también es posible con la mediación de un casquillo auxiliar golpear con un martillo el casquillo de taco 10 para hacer que los segmentos de expansión 18 penetren un poco en la pared de taladro 20. Entonces, la placa de anclaje 3 junto con el objeto a fijar puede ser fijado a la base de anclaje 2 mediante la ayuda de una arandela 5 y de la tuerca 4. El apriete del perno de rosca 1 permite que los segmentos de expansión 18 penetren más en la pared de taladro 20, resultando un buen anclaje del ancla de expansión.

15 En la configuración del ancla de expansión como casquillo de carga pesada exodestalonador, se produce el taladro 20 en la base de anclaje 2 mediante un barreno especial que en el extremo del agujero ciego produce un destalonado 21 en el cual se pueden desplegar los segmentos de expansión 18. Esto se consigue mediante el desplazamiento relativo del casquillo de taco 10 respecto del perno roscado 1, concretamente de tal forma que el extremo del segmento de expansión 18 del casquillo de taco 10 se continúa deslizando por encima del cuerpo de expansión 13, con lo cual los segmentos de expansión 18 se expanden y se colocan en el destalonamiento 21. Esto se produce, principalmente, del mismo modo que en el caso del casquillo de carga pesada autodestalonante. Después de expandir el segmento de expansión 18, el perno roscado 1 puede ser apretado mediante la compresión de la placa de anclaje 3, con lo cual se produce un agarrotamiento del material que se encuentra entre los segmentos de expansión 18 y la tuerca 4.

25 En los sismos aparecen oscilaciones de edificios que pueden provocar esfuerzos considerables del elemento de anclaje en sentido longitudinal o en sentido transversal. Cuando el objeto fijado presenta frecuencias resonantes que se corresponden con las frecuencias de excitación del sismo se puede producir una sobrecarga del elemento de anclaje. La amortiguación del sistema capaz de oscilar compuesto del objeto fijado y del elemento de fijación conduce a una disminución de la sobrecarga mediante la desintonización de la resonancia. Lo hace el elemento de anclaje según la invención puesto que absorbe energía de oscilaciones del sismo y lo transforma en energía de deformación del vástago dúctil del perno roscado. Al aparecer una sobrecarga en sentido longitudinal del perno roscado, la sección de vástago 12 es estirada, tal como se describe de manera exagerada en ΔU de la figura 2, siendo absorbida de manera disipante energía de sismo mediante la deformación plástica del vástago 12, y en el caso de oscilaciones sísmicas transversales al elemento de anclaje, la sección de vástago 12 es desplazada en ΔU (figura 3), igualmente con absorción de energía proveniente de las oscilaciones por sismo. La duración de sismos es, generalmente, de menos de un minuto, de manera que la suma de las energías incorporadas durante tal sismo no son suficientes para producir una fractura dúctil en la sección de vástago 12.

35 Cuando en un evento sísmico ha sido dañado el elemento de anclaje, el mismo debe ser neutralizado o reemplazado. En construcciones especiales de ancla de expansión con rosca cilíndrica 16 para la fijación o el desplazamiento del cuerpo de expansión 13, el perno roscado 1 puede, eventualmente, ser desenroscado del taladro de casquillo del casquillo de taco 10, de manera que aparezca como posible el reemplazo del perno roscado. En construcciones con cuerpo de expansión 13 fijo permanentemente al perno roscado 1 se cortará el extremo del perno roscado saliente por fuera de la base de anclaje y colocará un ancla de expansión nueva en un lugar sano de la base de anclaje.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de anclaje, para la fijación de un objeto (3) a una pared de hormigón (2) que presenta un taladro (20) como base de anclaje, incluyendo:
- 5 - un perno de rosca (1) con
- una sección de rosca (11) en un primer extremo,
- una sección de ancla (13) en el otro, segundo, extremo, además de
- una sección de vástago (12) con sección roscada y sección de ancla, y
- una tuerca (4) para sobre la sección roscada (3) ser atornillada contra la pared de hormigón (2),
- 10 caracterizado por que
- la sección roscada (11) y la sección de ancla (13) por un lado, y la sección de vástago (12) como sección de alargamiento por otro lado, presentan distintas ductilidades debidas a distinta conformación y distintas propiedades de material,
- presentando la sección de rosca (11) y la sección de ancla (13) una baja ductilidad con menor capacidad de deformación plástica, y la sección de vástago (12) como sección de alargamiento elástico una mayor ductilidad con una capacidad de deformación plástica relativamente superior para, después de la fijación del
- 15 objeto (3) mediante el elemento de anclaje a una pared de hormigón, absorber de manera disipadora de energía las cargas por temblores como las que se presentan en sismos.
2. Elemento de anclaje según la reivindicación 1, presentando la sección de vástago (12) una sección transversal reducida respecto de la sección roscada (11).
- 20
3. Elemento de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, en el cual la sección de vástago (12) encuentra próximo a la sección roscada (11) dentro del taladro (20) un espacio libre (22) que tiene el tamaño suficiente para que se posibilite una deformación plástica según la ductilidad global mayor que 1,5, basado sobre una ductilidad de alargamiento y una ductilidad de curvatura de la sección de vástago (12) cuando la misma está sujeta en el taladro (20) debido a la sección de ancla (13).
- 25
4. Elemento de anclaje según la reivindicación 3, estando la ductilidad global en el intervalo de 2 a 4.
5. Elemento de anclaje según la reivindicación 3, siendo la ductilidad global mayor de 4.
6. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 5, conformado como ancla de fijación por pegado, siendo la sección de ancla (23) fijable en el taladro (20) mediante pegado.
- 30
7. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además un casquillo de taco (10), estando previsto el casquillo de taco (10) con sección transversal cilíndrica redonda y con segmentos de expansión (18) en el extremo del casquillo de taco contiguo a la sección de ancla (13), para complementar el elemento de anclaje y conformar un ancla de expansión.
8. Elemento de anclaje según la reivindicación 7, presentando el casquillo de taco (10) en el sector de los segmentos de expansión (18) un engrosamiento de pared (18a) que, al menos en parte, se ajusta a la sección de ancla (13) para en el montaje del ancla de expansión (1) conseguir mediante el desplazamiento axial relativo entre el casquillo de taco (10) y la sección de ancla (13) un escaso rozamiento en la expansión de los segmentos de expansión (18).
- 35
9. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 8, estando el perno roscado (1) compuesto de acero de hierro forjado que en el sector de la sección de vástago (12) queda sin templar.
10. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 8, estando el perno roscado (1) compuesto de una aleación de cobre que está templada en los sectores de la sección de rosca (11) y de la sección de ancla (13).
- 40
11. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, siendo la sección de ancla (13) cónica y conformada en sentido a la sección de vástago (12) con un añadido (15) que se compone de un material más duro en comparación con la sección de vástago (12).
- 45
12. Elemento de anclaje según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual la sección de ancla (13) representa respecto del perno roscado (1) un cuerpo de ancla separado que coopera con una rosca cilíndrica en el segundo extremo del perno roscado (1).

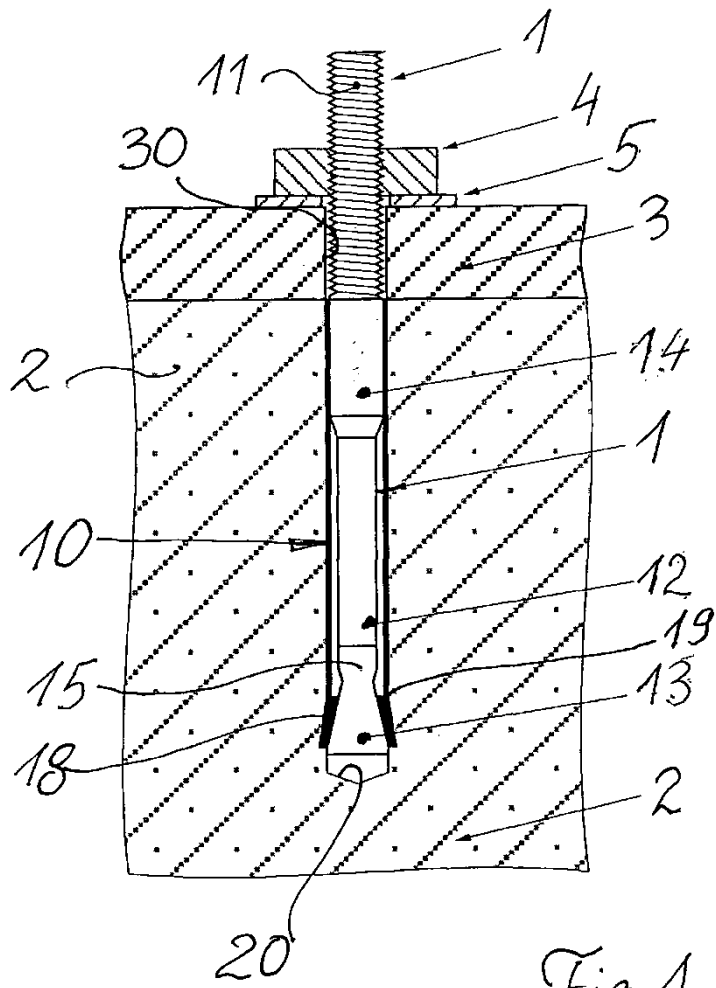


Fig. 1

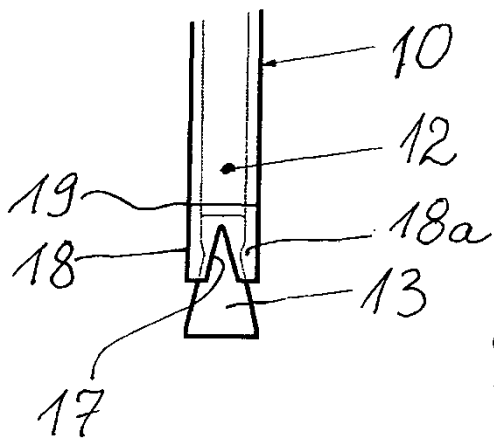


Fig. 1a

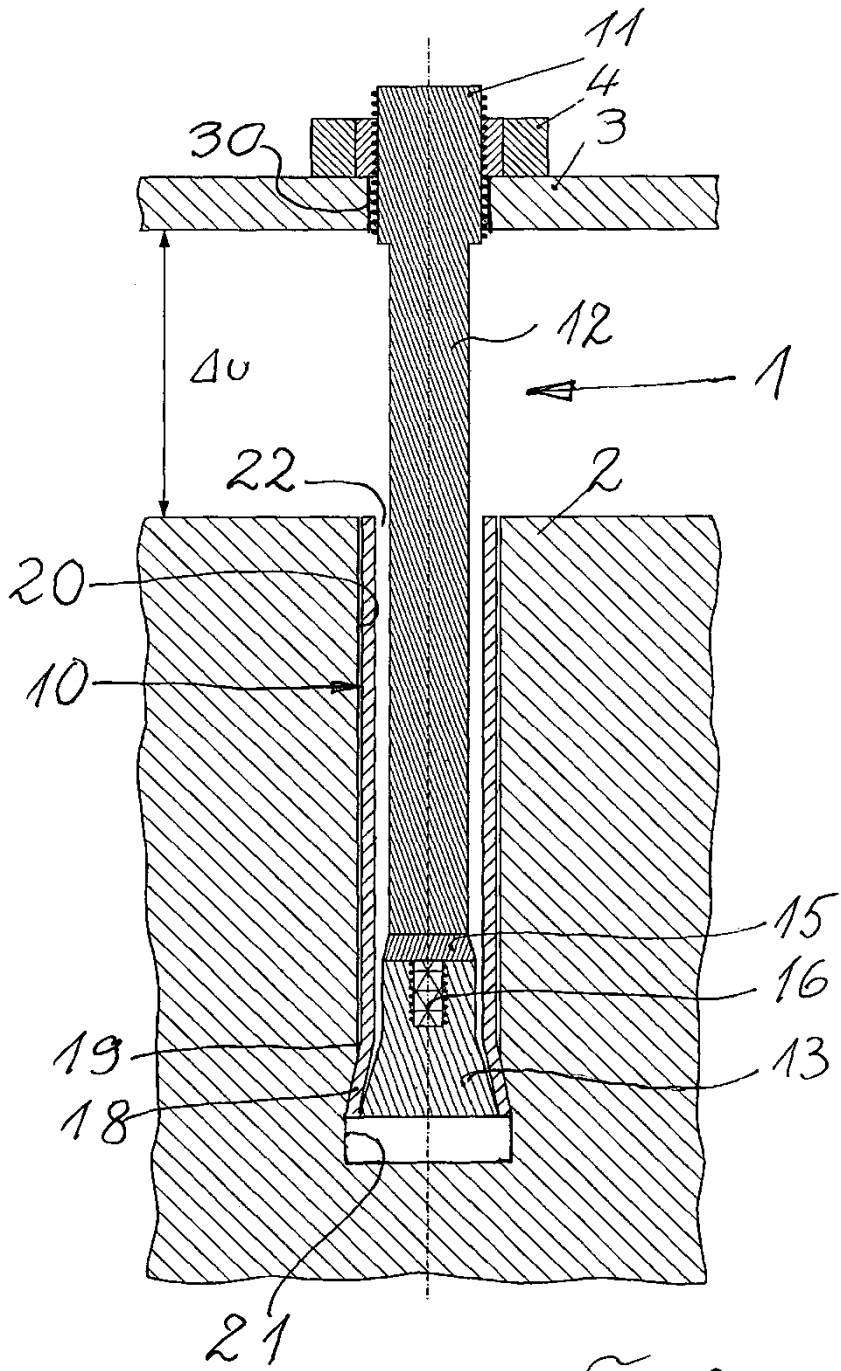


Fig. 2

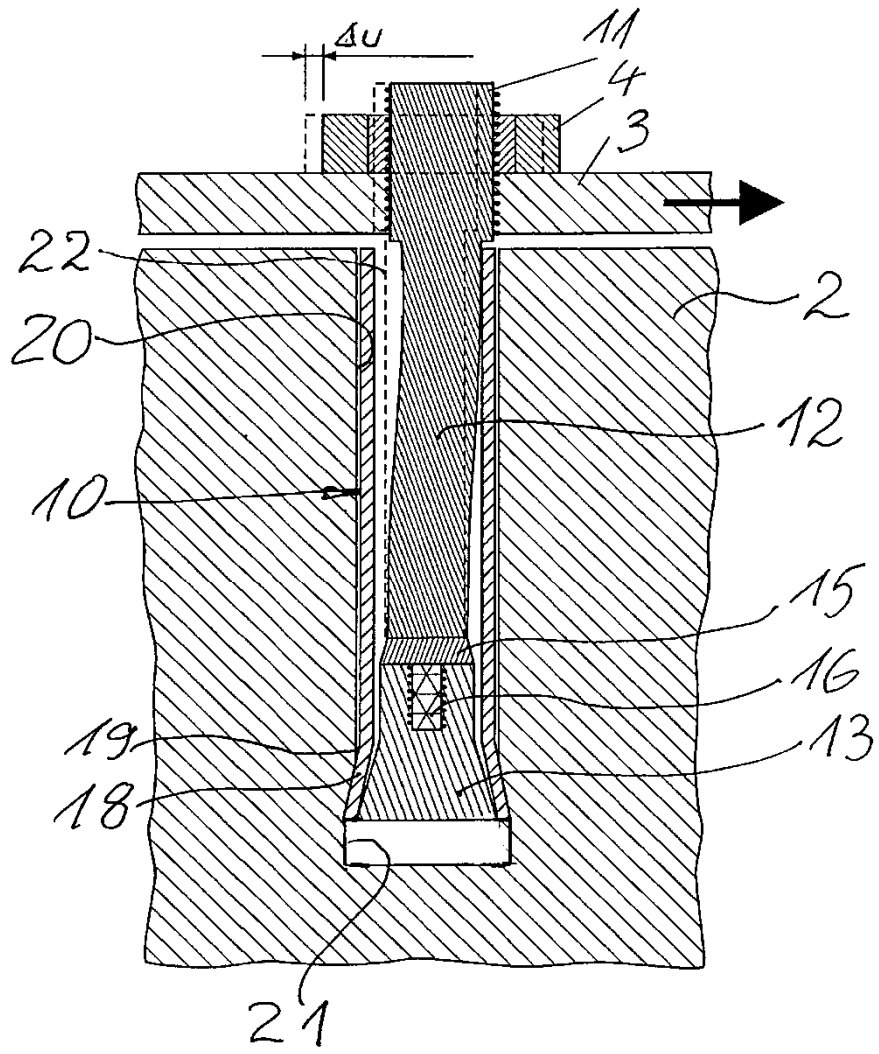


Fig. 3

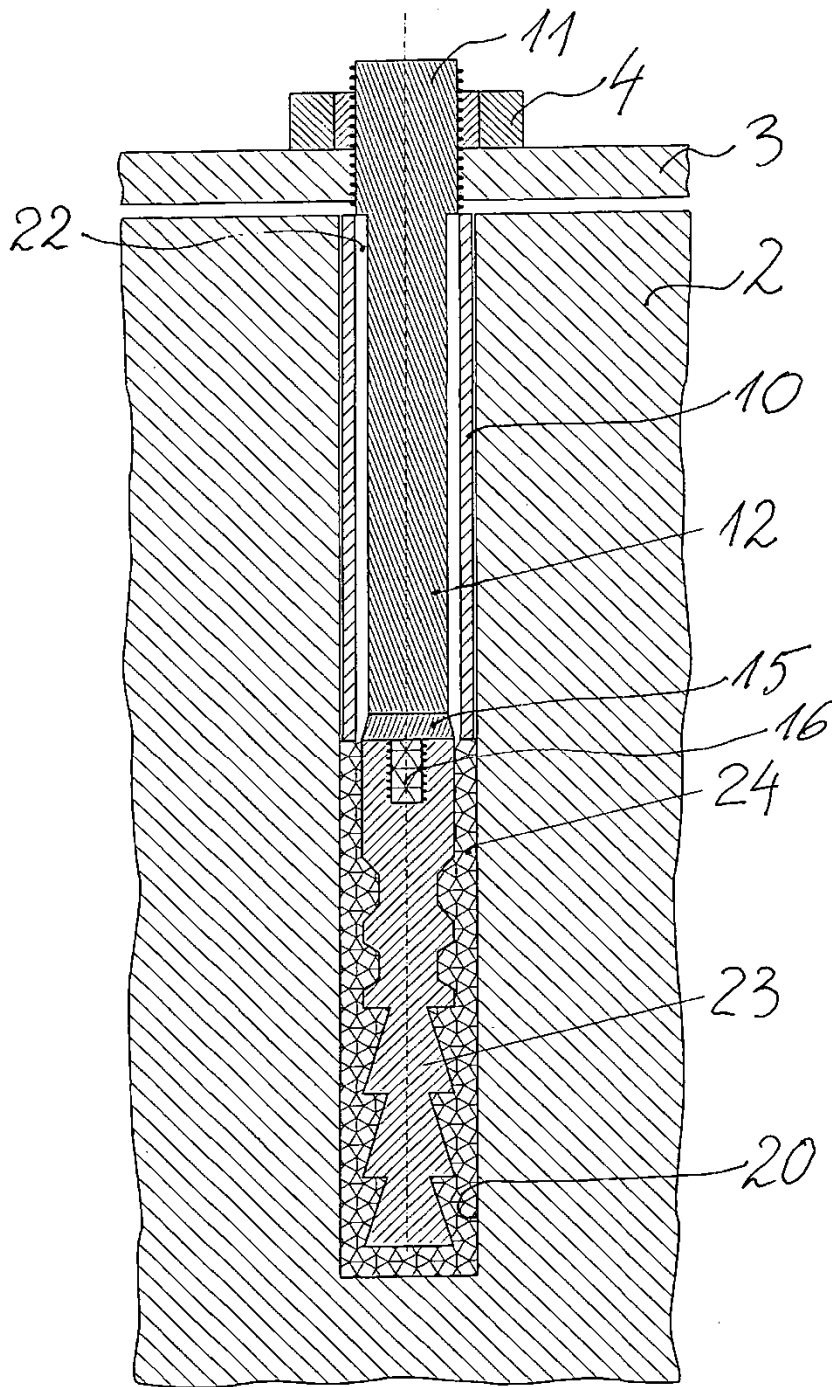


Fig. 4