

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 453**

51 Int. Cl.:

**F16B 13/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2017 PCT/EP2017/059722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17186674**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2017 E 17720745 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3449137**

54 Título: **Anclaje con un casquillo ondulado**

30 Prioridad:

**27.04.2016 EP 16167176**

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

**12.02.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VELTEN, SIMON y  
SCHAEFFER, MARC**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 805 453 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 con un casquillo ondulado

5 La invención se refiere a un anclaje de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un anclaje de este tipo está equipado con un casquillo, con un bulón, que atraviesa el casquillo, y al menos con un elemento de extensión, que está colocado axialmente delante del casquillo y que se apoya axialmente en el casquillo, en donde el bulón presenta una zona de extensión para el elemento de extensión, en donde el casquillo presenta una forma ondulada con crestas de las ondas que se extienden axialmente, en las que tanto el radio exterior del casquillo como también el radio interior del casquillo presentan, respectivamente, un máximo, y con senos de las ondas que se extienden axialmente, en los que el radio exterior del casquillo como también el radio interior del casquillo presentan, respectivamente, un mínimo.

10 El documento DE 202009013641 U1 muestra un anclaje rebajado para la fijación de placas de fachada de piedra natural en una infraestructura. Este anclaje presente como elemento de extensión un anillo de extensión cerrado, de forma ondulada.

15 A partir del documento DE 102007060956 A1 se deduce un anclaje de extensión para la conexión de una placa de piedra con una placa de hormigón, en donde el anclaje de extensión presenta un elemento extensible, que es extensible a través del acoplamiento sobre un cuerpo de extensión. El anclaje de extensión presenta, además, un elemento de transmisión de la fuerza, con el que se puede transmitir una fuerza para el acoplamiento del elemento extensible sobre el cuerpo de extensión, en donde el elemento de transmisión de la fuerza puede ser un casquillo con un taladro central cilíndrico y con una periferia exterior en forma ondulada en la dirección circunferencial.

20 El documento DE 8416683U1 muestra un taco de extensión, que presenta como zona de aplastamiento un casquillo de plástico, que presenta nervaduras longitudinales exteriores como seguro contra giro. Otros casquillos aplastables con nervaduras exteriores se deducen a partir del documento DE 102006053226 A1.

25 El documento DE102004010727 A1 muestra un anclaje de extensión, en el que como elementos de extensión están previstas unas solapas de extensión, que están separadas por ranuras. En los bordes de las solapas de extensión, que están formados en las ranuras, se extienden los elementos de extensión tangencialmente al eje longitudinal del anclaje, es decir, que se proyectan allí hacia fuera.

30 El documento EP 2848825 A1 propone prever en los elementos de extensión configurados como solapas de extensión al menos una nervadura que se proyecta en el interior del casquillo y que forma una elevación local del espesor de la pared y en el bulón una ranura correspondiente, que recibe al menos parcialmente la nervadura antes de la extensión de las solapas de extensión. Puesto que el espesor de pared esté elevado localmente en la nervadura, se puede conseguir durante la extensión una dilatación radial máxima especialmente grande de los elementos de extensión y, por lo tanto, un anclaje especialmente bueno.

35 Se deduce a partir del documento DE 19538898 C2 un anclaje de impacto con un casquillo de extensión adicional. Este casquillo de extensión presenta una nervadura, que está conducida radialmente a través del cuerpo del taco. Cuando se instala el anclaje de impacto se coloca una herramienta de impacto sobre la nervadura y a través de la actuación de la herramienta de impacto sobre la nervadura se desplaza el casquillo de extensión axialmente hacia delante. La nervadura dispuesta en el interior del cuerpo de taco puede estar configurada en forma ondulada para la estabilización.

40 El documento DE 3336168 C2 muestra un taco de fijación, en el que sobre la superficie exterior de la zona de fijación del taco de fijación se puede prever un estriado, que puede impedir una extracción fácil del taco de fijación fuera de la mampostería, puesto que a través del estriado se obtiene un factor de fricción más elevado. De una manera alternativa, en lugar de un estriado, se puede prever también una forma ondulada con estructuras onduladas, que rodean el taco en forma de anillo.

45 El documento US 4753559 A muestra un casquillo de extensión de dos cáscaras para un anclaje para techos, que presenta una forma ondulada con estructuras onduladas, que rodean el casquillo de extensión en forma de anillo.

50 El documento más próximo US 937 039 A muestra una disposición de anclaje con un casquillo con una pared ondulada longitudinal.

55 El cometido de la invención es indicar un anclaje, que con una alta fiabilidad y facilidad de aplicación, es especialmente favorable en la fabricación y en este caso presenta valores de carga especialmente buenos, con preferencia también en el caso de carga transversal.

60 El cometido se solución de acuerdo con la invención por medio de un anclaje con las características de la

reivindicación 1. Las formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un anclaje de acuerdo con la invención se caracteriza porque el al menos un elemento de extensión es una solapa de extensión, que está dispuesta axialmente delante de una cresta de la onda.

5 Una primera idea básica del anclaje se puede ver en que el casquillo presenta una forma ondulada, en la que las crestas de la onda y los senos de la onda alternan considerados en la dirección circunferencial del casquillo. La forma ondulada se encuentra en este caso, especialmente en fases iguales, tanto sobre el lado interior del casquillo como también sobre el lado exterior del casquillo, es decir, que en una cresta de la onda tanto el radio interior del casquillo como también el radio exterior del casquillo son máximos, en particular localmente máximos, y en un seno de la onda, tanto el radio interior del casquillo como también el radio exterior del casquillo son mínimos, en particular localmente mínimos.

15 En virtud de esta forma de la onda, el casquillo puede cubrir el mismo espacio anular que un casquillo de material macizo, pero esto con un gasto de material esencialmente reducido en comparación con el casquillo de material macizo. En particular, en el caso de un casquillo se forman en los senos de la onda unos puntos de contacto para el apoyo del bulón en el casquillo y en las crestas de la onda se forman unos puntos de contacto para el apoyo del bulón en la pared del taladro. De esta manera, se puede obtener si merma esencial de la funcionalidad un casquillo especialmente económico. Con preferencia, tal casquillo se puede fabricar, por ejemplo, en un procedimiento de transformación a partir de una chapa, lo que puede reducir todavía más el gasto de fabricación.

25 Además, con un casquillo de forma ondulada se pueden mejorar los valores de carga del anclaje, en particular los valores de carga en el caso de cargas transversales, como pueden aparecer, por ejemplo, en el caso de un terremoto. Puesto que la forma ondulada puede posibilitar una deformación selectiva del casquillo en dirección transversal, lo que puede ser ventajoso, como se explica en detalle más delante en relación con las figuras, con respecto a la absorción de fuerza transversal, en particular porque en lugar de fuerzas de cizallamiento, se pueden generar componentes de fuerza axial.

30 Los senos de las ondas y las crestas de las ondas se extienden axialmente, lo que puede incluir en particular que en planos de la sección transversal extendidos axialmente del casquillo se superponen, respectivamente, las crestas de las ondas y los valles de las ondas. En particular, el casquillo puede presentar al menos por secciones una sección transversal constante a lo largo del casquillo, es decir, que la dilatación radial de las crestas de onda y de los senos de las ondas no se modifica a lo largo del eje longitudinal. En particular, los senos de las ondas y/o las crestas de las ondas se extienden paralelas el eje longitudinal.

35 Cuando se habla aquí de la dirección axial, de la dirección radial y/o de la dirección circunferencial, esto debe referirse especialmente al eje longitudinal del bulón, al eje longitudinal del casquillo y/o al eje longitudinal del anclaje, en donde estos ejes coinciden con preferencia. También el radio exterior y el radio interior se miden a partir del eje longitudinal.

40 Con preferencia, la forma de la onda es periódica, lo que puede incluir en particular que las crestas de las ondas y los valles de las ondas se repiten a intervalos regulares. De esta manera, se puede conseguir una simetría especialmente alta, lo que puede ser ventajoso con respecto a la transmisión de la fuerza.

45 El casquillo rodea el bulón especialmente en forma de anillo. La zona de extensión puede estar dispuesta en particular en la zona del extremo delantero del bulón. El casquillo está dispuesto en el bulón desplazado hacia atrás al menos por secciones con preferencia frente a la zona de extensión del bulón. En la zona de su extremo trasero, el bulón presenta con preferencia una zona de introducción de la fuerza para la introducción de fuerzas de tracción en el bulón. Por ejemplo, la zona de introducción de la fuerza puede estar realizada como rosca exterior. Pero también es concebible una realización de la zona de introducción de la fuerza como mecanismo de bayoneta o como simple cabeza que se ensancha en la sección transversal.

55 En la zona de extensión del bulón, entre el bulón y el elemento de extensión está formado un engranaje de cuña, que puede desplazar el elemento de extensión en el caso de fuerzas de tracción axiales en el bulón radialmente hacia fuera y de esta manera puede amarrar el anclaje en un taladro. En particular, en la zona de extensión puede estar prevista una superficie inclinada del bulón, en la que el radio del bulón se reduce hacia el lado trasero del bulón, que diverge, por lo tanto, hacia el lado delantero del bulón. Con preferencia, la zona de extensión es un cono de extensión. El anclaje puede ser, en particular, un anclaje rebajado, que se amarra en un taladro rebajado. En este caso, el elemento de extensión encaja durante el amarre en el receso del taladro. El anclaje de acuerdo con la invención puede servir con preferencia para la fijación de placas de fachada en una infraestructura.

60 El elemento de extensión se apoya axialmente en el casquillo. De esta manera, el casquillo puede formar un contra apoyo para el elemento de extensión, que impide un retroceso del elemento de extensión hacia atrás, cuando la zona de extensión del bulón actúa en el caso de fuerza de tracción axial en el bulón contra el elemento de extensión.

El casquillo se puede apoyar de nuevo en su lado trasero, por ejemplo, en una pieza de montaje. El casquillo se puede designar también como casquillo espaciador, en particular para la delimitación con un casquillo de extensión.

5 Con preferencia, el bulón está configurado de una sola pieza, en particular monolíticamente. Pero también puede estar configurado de varias piezas, de manera que especialmente la zona de introducción de la carga y la zona de extensión pueden estar dispuestas en diferentes partes del bulón. El casquillo y/o el bulón están constituidos con preferencia de un material metálico, en particular de acero.

10 En particular, puede estar previsto que la altura del casquillo sea al menos 0,5 veces mayor, con preferencia al menos 1 vez mayor que el diámetro de su circunferencia. En el caso de casquillos altos, se aprecia de una manera especialmente clara el efecto de ahorro de material de acuerdo con la invención.

15 Para que la forma de la onda pueda actuar de una manera especialmente eficiente, con preferencia la diferencia del radio interior del casquillo entre la cresta de la onda y el valle vecino de la onda a menos por secciones es al menos 0,5 veces, en particular al menos 1 vez el espesor de pared del casquillo en esta zona. Por el mismo motivo, con preferencia, la diferencia del radio exterior del casquillo entre la cresta de la onda y el seno vecino de la onda es al menos por secciones 0,5 veces, en particular al menos 1 vez el espesor de pared del casquillo en esta zona. La distancia entre la cresta y el seno es, por lo tanto, al menos 0,5 veces el espesor de pared.

20 Es especialmente ventajoso que el casquillo, presenta un espesor de pared constante, en particular sobre el menos el 75 %, sobre al menos el 90 % de su superficie. Esto puede ser ventajoso con respecto a la fabricación, puesto que se puede trabajar con una chapa como material de partida y, además, esto puede ser ventajoso con respecto a la transmisión de la fuerza. Las desviaciones del espesor de pared constante pueden existir, por ejemplo, en elementos de anclaje locales, que sirven para el anclaje del casquillo con la pared del taladro. De una manera  
25 técnica habitual, el espesor de pared constante puede comprender oscilaciones del espesor de pared de hasta  $\pm 3\%$ .

30 Además, es conveniente que la forma de la onda en el casquillo se extiende totalmente hacia atrás, es decir, que la forma de la onda se extiende hasta un lado trasero del casquillo que está alejado del elemento de extensión. En particular, de esta manera se puede garantizar que la forma de la onda del anclaje amarrado se extienda especialmente cerca de la boca del taladro, lo que puede ser ventajoso con respecto a la absorción de la carga. Es especialmente ventajoso que la forma de la onda cubre todo el casquillo, por lo tanto que las crestas de la onda y los senos de la onda se extiendan a lo largo de todo el casquillo, desde su lado delantero hasta su lado trasero. Tal casquillo se puede fabricar de una manera especialmente sencilla y, además, se puede ocupar de un centrado  
35 especial mente bueno en el taladro.

El al menos un elemento de extensión podría ser un anillo de alambre, que rodea el bulón. No obstante, es especialmente preferido que el al menos un elemento de extensión sea una solapa de extensión. Por una solapa de extensión se puede extender, en particular, un elemento que está dilatado en la superficie tanto en dirección  
40 circunferencial como también en dirección axial. La solapa de extensión cubre con preferencia como máximo una cuarta parte del círculo del bulón, es decir, que la dilatación angular medida en el eje longitudinal de la solapa de extensión es con preferencia inferior a  $90^\circ$ . De esta manera es posible una extensión especialmente fiable y una introducción especialmente uniforme de la fuerza, especialmente cuando están previstas varias de tales solapas de extensión. La solapa de extensión puede presentar una o varias escotaduras que se extienden radialmente, con preferencias agujeros de paso, por ejemplo para influir de una manera selectiva en el comportamiento de flexión.  
45

De acuerdo con la invención, la solapa de extensión está colocada axialmente delante de la cresta de la onda. Esto incluye en particular que la solapa de extensión y la cresta de la onda, por una parte, cubren en el eje longitudinal una zona angular común, es decir, que la solapa de extensión y la cresta de la onda se solapan en la dirección de la  
50 visión en la dirección del eje longitudinal al menos por secciones y que, por otra parte, la solapa de extensión se encuentra, al menos por secciones, axialmente más adelantada que la cresta de la onda. La solapa de extensión ofrece de esta manera, al menos por secciones, una prolongación de la cresta de la onda y/o está alineada, al menos por secciones, con la cresta de la onda. Puesto que las crestas de la onda se encuentran radialmente comparativamente muy hacia fuera, de acuerdo con esta forma de realización, también la solapa de extensión se encuentra radialmente comparativamente muy hacia fuera y de este modo ya con un ángulo de flexión reducido  
55 causado a través de la zona de extensión, puede actuar de una manera especialmente efectiva contra la pared del taladro. De este modo, con un gasto de fabricación reducido se puede conseguir un anclaje especialmente fiable.

60 En particular, puede estar previsto que el anclaje presente una pluralidad de elementos de extensión configurados como solapas de extensión, de manera que delante de cada cresta de la onda está alojada axialmente una solapa de extensión. De esta manera se puede conseguir adicionalmente una transmisión especialmente uniforme de la fuerza. Si están previstas varias solapas de extensión, al menos una de estas solapas de extensión, con preferencia todas las solapas de extensión, pueden estar realizadas como se ha descrito anteriormente en relación con una solapa de extensión. Las solapas de extensión pueden formar juntas un casquillo de extensión, pero esto no es

necesario.

Otra configuración preferida de la invención consiste en que el al menos un elemento de extensión está configurado en una sola pieza con el casquillo. A través de la unión del elemento de extensión y el casquillo se puede obtener un anclaje que se puede manipular especialmente bien. En particular, puede estar previsto que el al menos un elemento de extensión esté configurado monolíticamente con el casquillo, de manera que la realización monolítica puede incluir especialmente que el elemento de extensión y el casquillo son coherentes si lugares de unión. De este modo, con una fabricación sencilla se puede elevar todavía más la fiabilidad del amarre del anclaje, entre otras cosas porque el elemento de extensión es posicionado de una manera especialmente fiable.

Además, es especialmente ventajoso que en el casquillo esté prevista una ranura que se extiende axialmente, que divide el casquillo. La ranura divide el casquillo, es decir, que la ranura se extiende desde el lado delantero del casquillo hasta su lado trasero. De acuerdo con ello, el casquillo rodea el bulón en forma de C. Esta configuración posibilita una fabricación especialmente sencilla del casquillo a partir de una tira de chapa.

De una manera más conveniente, la ranura está dispuesta en un seno de la onda. Esto puede simplificar todavía más la fabricación y se puede homogeneizar todavía más la introducción de la fuerza, especialmente cuando todos los elementos de extensión están desplazados axialmente delante de las crestas de la onda.

Otro desarrollo ventajoso de la invención consiste en que en el bulón está prevista al menos una proyección, que encaja bajo la formación de un seguro contra giro en una cesta de la onda en el casquillo. De acuerdo con ello, la proyección encaja en el lado interior del casquillo en una cresta de la onda y de esta manera asegura el casquillo en unión positiva frente a una rotación con relación al bulón alrededor del eje longitudinal. De esta manera, la forma de la onda puede asumir de una forma especialmente sencilla también la función de un seguro contra giro. Con preferencia, la proyección es una nervadura que se extiende axialmente. De este modo se puede realizar una unión positiva que se dilata axialmente y, por lo tanto, un seguro contra giro especialmente fiable. De una manera más ventajosa, en el bulón están previstos varias proyecciones que se distancian en la dirección circunferencial, en particular nervaduras que se extienden axialmente, que encajan bajo la formación de un seguro contra giro, respectivamente, en una cresta de la onda en el casquillo.

En particular, puede estar previsto que la proyección esté dispuesta en el bulón desplazada axialmente hacia atrás al menos por secciones frente a la zona de extensión. De esta manera, se puede mantener la zona de extensión libre de elevaciones, que en el caso de una posición errónea del casquillo podrían repercutir potencialmente negativamente sobre el comportamiento de extensión a través del bloqueo del movimiento axial, es decir, que con esta forma de realización se puede elevar todavía más la fiabilidad de una manera especialmente sencilla.

Otra configuración especialmente preferida de la invención consiste en que el casquillo de estrecha hacia delante. El estrechamiento puede estar previsto en particular en las crestas de la onda, es decir, que las crestas de la onda se extienden hacia delante sobre el eje longitudinal. Por medio de un casquillo configurado de esta manera se pueden compensar de una manera especialmente sencilla las desviaciones del diámetro en el taladro y se puede obtener un asiento especialmente bueno en el taladro. Con preferencia, el casquillo se puede estrechar cónicamente hacia delante. En particular, esto puede incluir que las crestas de las ondas definen generatrices de un cono.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización preferidos, que se representan de forma esquemática en las figuras adjuntas, de manera que las características de los ejemplos de realización mostrados a continuación se pueden realizar en el marco de la invención, en principio, individualmente o en combinación discrecional. En las figuras se muestra esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra una representación en perspectiva de un anclaje de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra otra representación en perspectiva del anclaje de la figura 1, en la que el anclaje está dispuesto en el caso de la figura 2 en un taladro en un sustrato.

La figura 3 muestra una vista del casquillo del anclaje de las figuras 1 y 2 desde arriba.

La figura 4 muestra una vista de la sección longitudinal del anclaje de las figuras 1 y 2.

Las figuras 5 y 6 muestran el anclaje de las figuras 1 y 2 en el caso de carga transversal, en la figura 5 en la sección transversal a la altura del casquillo y en la figura 6 en la sección longitudinal, y

Las figuras 7 y 8 muestran una variación del anclaje de las figuras 1 y 2, en la figura 7 en la sección transversal a la altura del casquillo y en la figura 8 en una vista lateral.

Los elementos de la misma actuación están identificados en las figuras con los mismos signos de referencia.

Las figuras 1 a 6 muestran una forma de realización de un anclaje de acuerdo con la invención. El anclaje presenta un bulón alargado 10, que presenta en la zona de su extremo trasero una zona de introducción de la carga 19 configurada como rosca exterior y en la zona de su extremo delantero presenta una zona de extensión 15 al menos aproximadamente cónica, en la que se incrementa la sección transversal del bulón 10 hacia delante.

El anclaje presenta, además, un casquillo 10, que rodea el bulón 10 en forma de anillo. En el lado delantero del casquillo 20 están dispuestos varios, por ejemplo seis, elementos de extensión 30. Estos elementos de extensión 30 están configurados como solapas de extensión del tipo de sección de cáscara cilíndrica y están realizados de una sola pieza y monolíticamente con el casquillo 20. Los elementos de extensión 30 están dispuestos al menos aproximadamente equidistantes alrededor del bulón 10. Como se muestra en particular en la figura 1, los elementos de extensión 30 presentan en sus transiciones hacia el casquillo 20, respectivamente, una escotadura configurada como orificio de paso 31, con la que se puede ajustar el comportamiento de flexión.

En el caso de la aplicación correcta representada en la figura 2 del anclaje, se inserta el anclaje con su lado delantero previamente en un taladro en un sustrato 9. Si se aplica ahora una fuerza de tracción 10, entonces se introduce la zona de extensión 15 del bulón 10 axialmente en los elementos de extensión 30. Puesto que el bulón 10 se ensancha en la zona de extensión 15 hacia delante, se convierte en este caso la fuerza de tracción en el bulón 10 en una componente de fuerza radial sobre los elementos de extensión 30, lo que presiona los elementos de extensión 30 en la pared 98 del taladro y amarra el anclaje en el sustrato 9. El casquillo 20 forma un contra apoyo axial para los elementos de extensión 30, que impide que los elementos de extensión 30 retrocedan hacia atrás. El casquillo 20 de nuevo es retenido en el lado trasero 71 del casquillo 20 por una pieza de montaje 8 mostrada sólo en la figura 6.

El casquillo 20 presenta una forma ondulada con una pluralidad de crestas de la onda 21 y de senos de la onda 22, que alternan en la dirección circunferencial del casquillo 20. Las crestas de la onda 21 y los senos de la onda 22 se extienden en cada caso axialmente a lo largo del casquillo 20, es decir, en la dirección del eje longitudinal 99. Las crestas de la onda 21 y los senos de la onda 22 cubren en este caso todo el casquillo 20 y se extienden especialmente hasta el lado trasero 71 del casquillo 20. Como se puede reconocer especialmente en la figura 3, en una cresta de la onda 21 tanto el radio interior  $r_i$  del casquillo, medido a partir del eje longitudinal 99, como también el radio exterior  $r_a$  del casquillo 20, medido a partir del eje longitudinal 99, presentan en cada caso un máximo local. En el seno de la onda 22, en cambio, tanto el radio interior  $r_i$  del casquillo 20 como también el radio exterior  $r_a$  del casquillo 20 presentan en cada caso un mínimo local. El espesor de pared  $d$  del casquillo 20 es esencialmente constante sobre la forma de la onda.

Los elementos de extensión 30 están dispuestos en cada caso delante de la cresta de la onda 21 y están alineados axialmente con esta cresta de la onda 21. En particular, de esta manera el radio interior  $r_i$  y el radio exterior  $r_a$  de cada elemento de extensión 30 se conectan en la cresta vecina de la onda 21 respectiva. Esto se puede reconocer especialmente en la figura 3.

El casquillo 20 presenta una ranura 28, que se extiende axialmente a través de todo el casquillo 20 y que divide el casquillo 20. El casquillo 20 presenta de esta manera una forma de C, que rodea el bulón 10. La ranura 28 está dispuesta en un seno de la onda 22 y de esta manera está desplazada con respecto a los elementos de extensión 30 en dirección circunferencial.

Como se muestra especialmente en la figura 4, el casquillo 20 presenta una forma que se estrecha ligeramente hacia delante, es decir, hacia la zona de extensión 15 del bulón 10. El estrechamiento, que puede ser especialmente cónico, se encuentra en particular en las crestas de la onda 21, es decir, que las crestas de la onda 21 terminan hacia delante sobre el eje longitudinal 99. A través de la forma del casquillo 20 que se estrecha cónicamente y su forma de la onda se puede centrar este casquillo 20 por sí mismo, en particular también en un taladro no exactamente redondo circular. El ángulo de apertura  $\alpha$  del estrechamiento es con preferencia inferior a  $10^\circ$ , en particular inferior a  $5^\circ$ .

Como se muestra especialmente en la figura 3, la distancia entre la cresta y el seno, es decir, la diferencia del radio interior  $r_i$  del casquillo 20 y/o del radio exterior  $r_a$  del casquillo 20 entre las crestas de la onda 21 y los vales de las ondas vecinos 22 es mayor que el espesor de la pared  $d$ . En virtud de la forma de la onda, el casquillo 20 se puede apoyar tanto en la pared 98 del taladro, a saber, en las crestas de la onda 21, como también en el bulón 10, a saber en los valles de la onda 22 y esto aunque el intersticio anular entre el bulón 10 y la pared 98 del taladro es mayor que el espesor de pared  $d$  del casquillo 20.

Además, a través de la forma de la onda se puede obtener un comportamiento especial de la carga en el caso de carga transversal, por ejemplo generada a través de terremoto. Esto se muestra especialmente en las figuras 5 y 6. Las figuras muestran el caso en el que a través de una pieza de montaje 8 se aplica una carga transversal sobre el bulón 10. En este caso, la zona de la forma de la onda, que se encuentra en la dirección de la carga transversal delante del bulón (parte inferior de la figura 5), puede ser presionada plana a través del bulón 10. Por lo tanto, en el

caso de carga sísmica, se permite una cierta vía de deformación, lo que puede tener como consecuencia una mejora del comportamiento de la carga en comparación con un casquillo rígido, no flexible.

5 En particular, la deformación del casquillo 20 como se muestra en la figura 6 puede tener como consecuencia un basculamiento ligero del bulón 10 (hacia la izquierda en la figura 6), que tira de la zona de extensión 15 sobre el lado alejado de la dirección de la carga transversal (a la derecha en la figura 6) axialmente hacia el casquillo 20 y de esta manera carga el anclaje en la dirección de la carga principal. La carga transversal, que actúa en sí transversalmente a la dirección de la carga principal, se puede transformar a través de este mecanismo en un componente de carga en la dirección de la carga principal.

10 Las figuras 7 y 8 muestran una modificación del anclaje de las figuras 1 a 6. De acuerdo con la modificación de las figuras 1 a 6, el bulón 10 presenta unas proyecciones 11 que sobresalen radialmente hacia fuera, que están realizadas como nervaduras que se extienden axiales y paralelas entre sí. Las proyecciones 11 encajan en cada caso desde dentro en una cresta de la onda 21 y de este modo acoplan el casquillo 20 y el bulón 10 de manera fija  
15 contra giro entre sí, es decir, que forman un seguro contra giro entre el casquillo 20 y el bulón 10. Como se muestra en particular en la figura 8, las proyecciones 11 están desplazadas en este caso axialmente hacia atrás frente a la zona de extensión 15, es decir, que están desplazadas hacia la zona de introducción de la carga 19, de manera que no perjudican el proceso de extensión de los elementos de extensión 30.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Anclaje con un casquillo (20), con un bulón (10), que atraviesa el casquillo (20), y al menos con un elemento de extensión (30), que está colocado axialmente delante del casquillo (20) y que se apoya axialmente en el casquillo (20), en donde el bulón (10) presenta una zona de extensión (15) para el elemento de extensión (30), en donde el casquillo (20) presenta una forma ondulada con crestas de las ondas (21) que se extienden axialmente, en las que tanto el radio exterior (ra) del casquillo (20) como también el radio interior (ri) del casquillo (20) presentan, respectivamente, un máximo, y con senos de las ondas (22) que se extienden axialmente, en los que el radio exterior (ra) del casquillo (20) como también el radio interior (ri) del casquillo (20) presentan, respectivamente, un
- 10 mínimo, **caracterizado** porque el al menos un elemento de extensión (30) es una solapa de extensión, que está colocada axialmente delante de la cresta de la onda (21).
- 15 2. Anclaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el casquillo (20) presenta, especialmente sobre al menos el 90 % de su superficie, un espesor de pared (de) constante.
3. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la forma de la onda se extiende hasta un lado trasero (71) del casquillo (20) que está alejado del elemento de extensión (30) y/o porque la forma de la onda cubre todo el casquillo (20).
- 20 4. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el anclaje presenta una pluralidad de elementos de extensión (30) configurados como solapas de extensión, en donde una solapa de extensión está dispuesta axialmente delante de cada cresta de la onda (21).
- 25 5. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un elemento de extensión (30) está configurado de una pieza con el casquillo (20).
- 30 6. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el casquillo (20) está prevista una ranura (28) que se extiende axialmente, que divide el casquillo (20), en donde la ranura (28) está dispuesta en un seno de la onda (22).
- 35 7. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el bulón (10) está prevista al menos una proyección (11), que encaja bajo la formación de un seguro contra giro en una cresta de la onda (21) en el casquillo (20).
- 40 8. Anclaje de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la proyección (11) está dispuesta en el bulón (10) desplazada axialmente hacia atrás al menos por secciones frente a la zona de extensión (15).
9. Anclaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el casquillo (20) se estrecha hacia delante.

Fig. 1

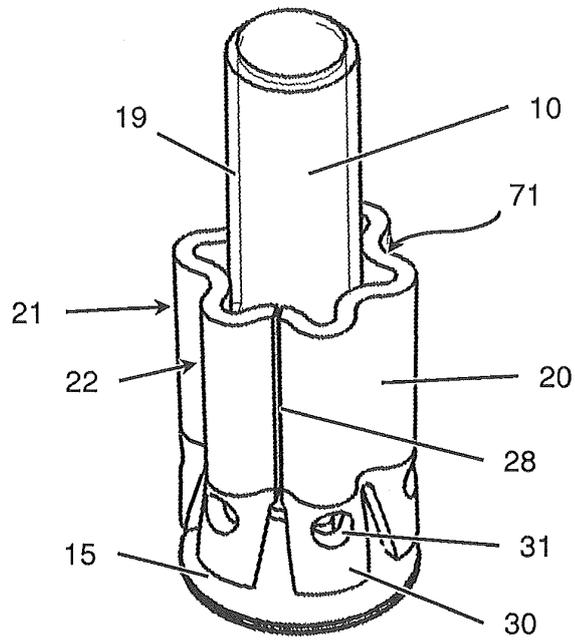


Fig. 2

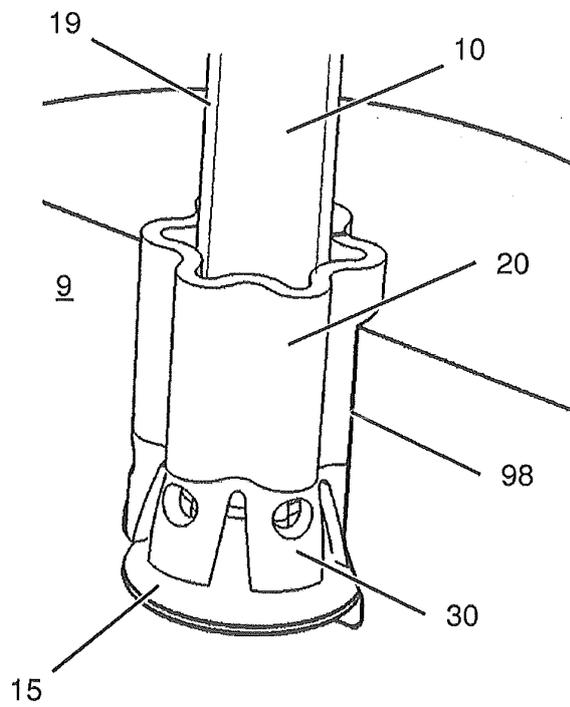


Fig. 3

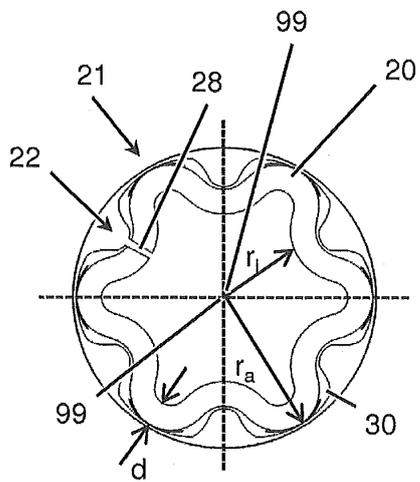


Fig. 4

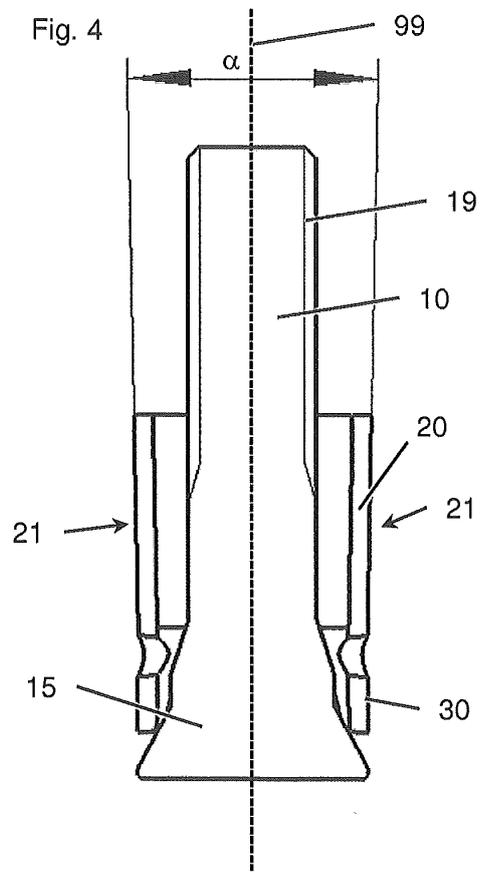


Fig. 5

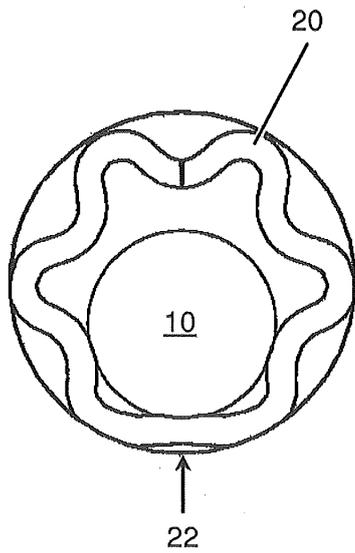


Fig. 6

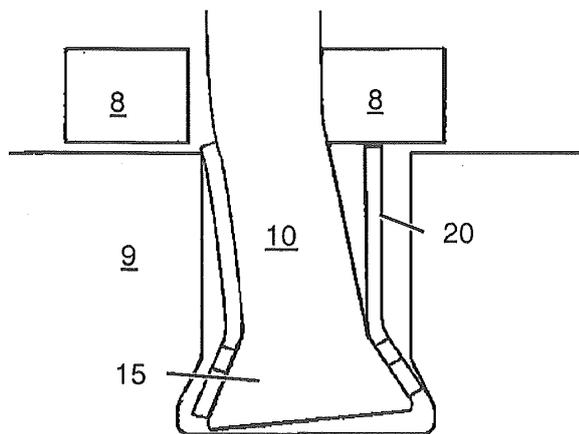


Fig. 7

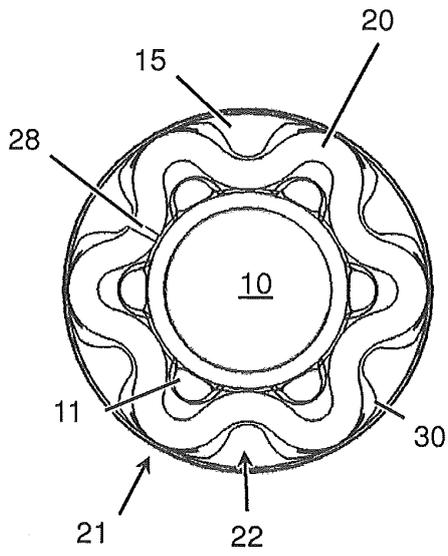


Fig. 8

