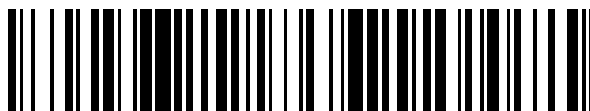


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 706**

51 Int. Cl.:

**F16B 13/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2014 PCT/EP2014/068586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036283**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2014 E 14758872 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3047161**

54 Título: **Anclaje extensible**

30 Prioridad:

**16.09.2013 EP 13184592**

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

**03.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHAEFFER, MARC**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 739 706 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 extensible

5 La invención se refiere a un anclaje extensible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un anclaje extensible de este tipo está equipado con un bulón, que presenta una zona de cuello y una zona extensible que se conecta en la zona de cuello, en cuya zona extensible presenta una ranura, que se extiende a lo largo del bulón, y con un casquillo extensible, que rodea, al menos parcialmente, el bulón, y que presenta una nervadura en su lado interior, en donde la nervadura encaja, al menos por secciones, en la ranura en la zona de cuello, y en donde a través de la nervadura se eleva localmente el espesor de pared del casquillo extensible, en donde el casquillo extensible es desplazable bajo ensanchamiento radial del casquillo extensible a lo largo del bulón desde la zona de cuello hasta la zona extensible, en donde la nervadura llega durante el desplazamiento del casquillo extensible desde la zona de cuello hasta la zona extensible, al menos por secciones, a la zona extensión y es desplazada desde la zona extensible radialmente hacia fuera.

15 Se conocen anclajes extensibles, por ejemplo, a partir del documento DE 101 08 844 A1. Éstos se insertan en un taladro en un sustrato, por ejemplo, en una pared o en techo de un componente. A través de la inserción de la zona extensible del bulón en el casquillo extensible, éste se ensancha radialmente y el anclaje extensible se amarra en el sustrato. Normalmente, los bulones de tales anclajes extensibles presentan una sección transversal esencialmente de forma circular.

20 Se conoce a partir del documento EP 2 309 138 A2 un anclaje extensible, en el que la zona extensible presenta unos cantos que se extienden paralelamente al eje longitudinal. Los documentos EP 0 515 916 A2 y DE 2 256 8 22 A1 describen anclajes extensibles, en los que a través de una guía de ranura se forma un seguro contra giro del casquillo extensible en el bulón.

25 El documento DE 34 11 285 A1 muestra una instalación de unión roscada con un bulón roscado y un inserto roscado con una rosca exterior, en donde el inserto roscado se introduce en un taladro roscado. El inserto roscado presenta unos brazos de bloqueo formados por ranuras longitudinales que se extienden fuera del bulón roscado durante el montaje y son presionados en la rosca del taladro roscado, con lo que debe provocarse una elevación de la unión por fricción en el inserto roscado. De acuerdo con el documento DE 34 11 285 A1 puede estar previsto que se forme una unión positiva entre el bulón roscado y el inserto roscado a través de cuñas y ranuras que se corresponden entre sí.

35 El cometido de la invención es indicar un anclaje extensible, que alcanza valores de carga especial ente buenos con un gasto de fabricación reducido y alta fiabilidad.

40 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un anclaje extensible con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

45 Un anclaje extensible de acuerdo con la invención se caracteriza porque el bulón presenta en la zona extensible en la prolongación de la ranura, al menos por secciones, un gradiente mayor que la zona desplazada con relación a la ranura, o porque el bulón presenta en la zona extensible en la prolongación de la ranura, al menos por secciones, un gradiente menos que la zona desplazada con respecto a la ranura.

50 En el anclaje extensible de acuerdo con la invención está previsto, entre otras cosas, que la nervadura llegue durante el desplazamiento del casquillo extensible desde la zona del cuello hasta la zona extensible, al menos por secciones, hasta la zona extensible y se desplace desde la zona extensible radialmente hacia fuera.

55 El punto de partida de la invención es un dilema que puede limitar los valores de carga en anclajes extensible convencionales con sección transversal de forma circular del bulón. De esta manera, por una parte, para un buen anclaje en la pared taladrada es deseable con frecuencia un espesor del casquillo lo más grande posible, puesto que a medida que se incrementa el espesor del casquillo se puede incrementar la dilatación radial máxima del casquillo extensible y de esta manera se puede mejorar el anclaje en la pared taladrada. Pero, por otra parte, el casquillo debe alojarse en el estado no extendido en la zona del cuello. Si se selecciona ahora un espesor grande del casquillo con respecto a un buen anclaje, entonces debe reducirse el diámetro del bulón de manera correspondiente en la zona del cuello para poder alojar el casquillo, lo que puede implicar una reducción correspondiente de la carga de rotura del bulón. Por lo tanto, aunque para una mejora de los valores de extracción sería ventajoso elevar el espesor del casquillo, esto no es posible con frecuencia en anclajes del estado de la técnica sin debilitar el bulón, de manera que no se puede incrementar opcionalmente la carga de soporte de todo el sistema a través de la elevación del espesor del casquillo.

Aquí se aplica el presente concepto y propone prever en el casquillo al menos una nervadura que se proyecta en el interior del casquillo y que forma una elevación local del espesor de la pared y prever en la zona del cuello del bulón

una ranura correspondiente, que aloja, al menos parcialmente, la nervadura en el estado no extendido. En oposición a los anclajes del documento EP 0 515 916 A2, en los que las nervaduras sólo sirven como seguro contra giro, en el presente anclaje extensible la nervadura está dispuesta de tal manera que durante el uso correcto del anclaje hace tope sobre una superficie inclinada en la zona extensible y se desplaza radialmente hacia fuera. Puesto que el espesor de pared en la nervadura está elevado localmente, se puede conseguir en este caso una dilatación radial máxima especialmente grande del casquillo extensible y con ello un anclaje especialmente bueno. Pero al mismo tiempo no se debilita esencialmente el bulón en su zona del cuello, puesto que la elevación del espesor de la pared sobre la nervadura está limitada, de manera que para el alojamiento de la elevación del espesor de la pared es suficiente una ranura estrecha en la zona del cuello. En oposición al estado de la técnica mencionado anteriormente se puede conseguir de esta manera una extensión especialmente ancha, sin debilitar esencialmente el bulón. De esta manera se pueden conseguir valores de carga especialmente buenos. Se puede solucionar el dilema aparente descrito anteriormente.

En la zona del cuello, el bulón presenta con preferencia una sección transversal constante, al menos por secciones, en dirección longitudinal. En la zona extensible, el bulón se ensancha hacia su punta, es decir, a medida que se incrementa la distancia desde la zona del cuello. Esto puede implicar, en particular, que se incremente el diámetro circular de la sección transversal del bulón, el diámetro del círculo interior de la sección transversal del bulón y/o su área de la sección transversal a medida que se incrementa la distancia desde la zona del cuello. La ranura y/o la nervadura se extienden con preferencia paralelamente al eje longitudinal del bulón y/o del anclaje extensible. Cuando se habla aquí de la dirección radial y de la dirección longitudinal, debe referirse, en particular, al eje longitudinal del bulón y/o del anclaje, que puede ser, en particular, el eje de simetría y/o eje medio del bulón o bien del anclaje. Por una elevación local del espesor de pared se puede entender con preferencia que el espesor de pared es mayor en la nervadura que en su entorno.

El casquillo extensible y el bulón están constituidos con preferencia de un material de metal. Con preferencia, el bulón presenta en su zona extrema opuesta a la zona extensible una rosca exterior para una tuerca. En particular, en el bulón puede estar configurado un tope, por ejemplo un saliente anular, que delimita un desplazamiento del casquillo fuera de la zona extensible. Pero el casquillo extensible, que puede estar realizado de varias partes, se puede extender también hasta la rosca exterior del bulón. La zona extensible está prevista para la extensión del casquillo extensible, es decir, para el ensanchamiento radial del casquillo extensible.

La nervadura que encaja en la ranura en el bulón puede formar también un seguro contra giro, que inhibe una rotación del casquillo extensible con relación al bulón alrededor del eje longitudinal del bulón. En principio, la nervadura podría presentar interrupciones. Pero con preferencia la nervadura es continua.

Para que la nervadura sea activada de manera fiable, es decir, para que sea presionada con la pared taladrada circundante con capacidad de evacuación de carga, la nervadura debería extenderse, en general, lo más ancha posible hacia el lado frontal delantero del casquillo extensible, es decir, hacia el lado frontal, que está dirigido hacia la zona extensible. Por lo tanto, es especialmente preferible que la distancia de la nervadura desde el lado frontal del casquillo extensible, que está dirigido hacia la zona extensible, sea menor que 10 veces, 5 veces, 2 veces, 1 vez o menor que la mitad de la altura de la nervadura. De manera alternativa o adicional, por el mismo motivo, puede estar previsto que la distancia de la nervadura desde el lado frontal del casquillo extensible, que está dirigido hacia la zona extensible, sea menor que la longitud, medida en la dirección longitudinal, de la ranura extensible más corta del casquillo extensible, y que la distancia sea, en particular, menor que 0,5 veces, 0,25 veces o 0,1 vez esta longitud. De manera alternativa o adicional, por el mismo motivo puede estar previsto que la nervadura se extiende en el tercio delantero o en el cuarto delantero del casquillo extensible. Por la altura de la nervadura se puede entender, en particular, la diferencia máxima del espesor de pared del casquillo extensible entre la nervadura y su entorno.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que la ranura prevista en la zona del cuello del bulón se extiende hasta la zona extensible del bulón. En esta configuración, la nervadura relativamente rígida no debe doblarse precozmente y el casquillo extensible puede incidir al comienzo del proceso de fijación del anclaje de manera especialmente fiable en la pared taladrada circundante. La ranura prevista en la zona de cuello del bulón se puede extender ahora también en la zona extensible del bulón, lo que puede mejorar todavía más el comportamiento de extensión, en particular al comienzo del proceso de fijación del anclaje.

Es especialmente conveniente que el bulón presente en la zona del cuello una pluralidad de ranuras, que se extienden a lo largo del bulón, y que el casquillo extensible presente en su lado interior una pluralidad de nervaduras, a través de las cuales se eleva en cada caso localmente el espesor de pared, y que encajan en cada caso, al menos por secciones, en una de las ranuras en la zona del cuello. Con preferencia, durante el desplazamiento del casquillo extensible desde la zona del cuello hasta la zona extensible, varias de las nervaduras, en particular, todas las nervaduras, llegan, al menos por secciones, hasta una de las ranuras en la zona extensible y son desplazadas desde la zona extensible radialmente hacia fuera. En esta forma de realización, por lo tanto, varias nervaduras pueden actuar de la manera mencionada anteriormente, de modo que se puede mejorar todavía más la dilatación radial máxima del casquillo, sin debilitar esencialmente la zona de cuello del bulón. De manera más

adecuada, el número de las ranuras en la zona del cuello corresponde al número de las nervaduras en el casquillo.

Si están presentes varias ranuras de acuerdo con la invención, las características descritas en esta solicitud pueden estar realizadas en una única ranura, en varias de estas ranuras o en todas estas ranuras. Adicional o  
5  
alternativamente, si están presentes varias nervaduras de acuerdo con la invención, las características descritas en esta solicitud pueden estar realizadas en una única nervadura, en varias de estas nervaduras o en todas estas nervaduras.

En particular, el bulón puede presentar en la zona extensible, al menos por secciones, una sección transversal no redonda, es decir, especialmente una sección transversal, que se desvía de la forma circular. Esta característica puede tener en cuenta que el casquillo extensible presenta en virtud de la nervadura en su lado interior de la misma manera una sección transversal no redonda. Por medio de una sección transversal no redonda en la zona extensible se puede influir de manera selectiva y mejorar el comportamiento extensible del casquillo extensible no redondo en el lado interior.  
10  
15

De acuerdo con la invención, puede estar previsto que el bulón presente en la zona extensible en la prolongación de la ranura, al menos por secciones, un gradiente mayor que la zona desplazada con relación a la ranura, en particular en la dirección circunferencial desplazada con relación a la ranura. Con preferencia, por lo tanto, la zona extensible se incrementa en la prolongación de la ranura de la zona del cuello más empinada en dirección radial que la zona desplazada con relación a la ranura, es decir, que el ángulo de apertura, considerado desde la zona del cuello, es mayor en la prolongación de la ranura, al menos por secciones, que en la dirección circunferencial la zona desplazada con relación a la ranura. De acuerdo con esta configuración, se extiende la elevación del espesor de la pared formada a través de la nervadura también de manera especialmente fuerte, de modo que se puede obtener una medida especialmente alta de la extensión. Desplazado con respecto a la ranura, el gradiente de la superficie envolvente del bulón puede ser también negativo, lo que puede simplificar la fabricación. Cuando se habla aquí del gradiente, éste se puede referir, en particular, al eje longitudinal del bulón como abscisa y a un eje, que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal a través de la zona del cuello, en particular a través de la ranura, como ordenada, es decir, que en el caso de un gradiente positivo, se incrementa la distancia de la superficie envolvente del bulón desde el eje longitudinal a medida que se incrementa la distancia desde la zona del cuello, y en el caso de un gradiente negativo, se reduce la distancia de la superficie envolvente del bulón desde el eje longitudinal a medida que se incrementa la distancia desde la zona del cuello.  
20  
25  
30

De manera alternativa o adicional, el bulón puede presentar de acuerdo con la invención en la zona extensible en la prolongación de la ranura, al menos por secciones, un gradiente más pequeño que la zona desplazada con relación a la ranura. De esta manera, se puede retardar, por ejemplo, la extensión de la nervadura relativamente rígida, y el casquillo extensible puede incidir, al comienzo del proceso de colocación del anclaje de manera especialmente fiable en la pared taladrada circundante.  
35

Otro desarrollo preferido de la invención consiste en que el bulón presenta en la zona del cuello, en particular en la zona de la al menos una ranura, y/o en la zona extensible, al menos por secciones, una sección transversal simétrica rotatoria. Por una simetría rotatoria se puede entender, en particular, que una rotación del bulón alrededor de un cierto ángulo alrededor de su eje longitudinal lleva al bulón de nuevo a cobertura consigo mismo. El casquillo extensible puede presentar de la misma manera una sección transversal simétrica rotatoria, de la que se desvía en todo caso a través de ranuras extensibles dado el caso presentes en el casquillo. En el caso de una sección transversal simétrica rotatoria, las fuerzas de tracción pueden ser absorbidas de una manera especialmente uniforme por el bulón, de manera que con un gasto de material especialmente reducido se pueden conseguir valores de carga especialmente altos.  
40  
45

De una manera más conveniente, la superficie envolvente del bulón se conecta en la zona extensible continuamente en la superficie envolvente del bulón en la zona del cuello. De acuerdo con esta configuración, existe una transición sin escalonamiento entre la zona de cuello y la zona extensible. Esto puede mejorar todavía más el comportamiento de expansión, en particular al comienzo del proceso de fijación del anclaje.  
50

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que la nervadura presenta un chaflán en su extremo dirigido hacia la zona de expansión. De esta manera, puede hacer, entre otras cosas, que la nervadura relativamente rígida sea más flexible en el lado de entrada y el casquillo extensible puede incidir al comienzo del proceso de fijación del anclaje de manera especialmente fiable en la pared taladrada circundante.  
55

Además, se puede prever que el bulón presente en una cavidad, en particular en la ranura, una capa de adhesivo, que puede ser activada por el casquillo extensible, en particular por la nervadura. Por ejemplo, el adhesivo previsto en la cavidad puede estar micro encapsulado, de manera que se activa a través de presión, que es ejercida por el casquillo extensible. De manera alternativa, en el casquillo extensible puede estar prevista también una sustancia, que activa químicamente el adhesivo. El adhesivo puede asegurar el casquillo en el estado extendido en el bulón, de manera que puede existir una unión especialmente con capacidad de soporte. En virtud de la disposición en una  
60

5 cavidad, el adhesivo está, además, especialmente bien protegido contra una activación o fricción precoz, de manera que existe una fiabilidad especialmente alta. La cavidad con el adhesivo se puede prever, en principio, tanto en la zona del cuello como también en la zona de la cabeza. Pero de manera especialmente preferida, la cavidad en cuestión se forma por la ranura en la zona del cuello, que aloja la nervadura. Puesto que en este caso la ranura cumple una función múltiple, el gasto de fabricación es especialmente reducido.

Adicional o alternativamente puede estar previsto que el casquillo presente en una cavidad una capa de adhesivo, que puede ser activada por el bulón.

10 La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación, en el que se fabrica un anclaje extensible de acuerdo con la invención, en el que a partir de una primera pieza bruta se forma el bulón del anclaje extensible y a partir de una segunda pieza bruta se forma el casquillo extensible del anclaje extensible. La primera pieza bruta puede ser una pieza de alambre, en la que se forma integralmente la zona extensible, por ejemplo, a través de aplastamiento o laminación. La segunda pieza bruta puede ser un tablero de chapa, que se dobla para formar el casquillo.

15 Es especialmente preferido que la nervadura se forme sobre el lado interior del casquillo extensible en un proceso de laminación. En este proceso de laminación se pueden formar integralmente también otros elementos funcionales del casquillo, como proyecciones en el lado exterior o escalonamiento cerca del extremo. Con preferencia, el eje de giro de al menos un cilindro de formación utilizado en el proceso de laminación se extiende paralelo, al menos bajo un ángulo inferior a 45°, a la nervadura.

20 Además, puede estar previsto que sobre la primera pieza bruta se aplique, después de la formación de la ranura, un líquido de recubrimiento, y que la primera pieza bruta sea desplazada a continuación en rotación alrededor de su eje longitudinal, de manera que se acumula allí el líquido de recubrimiento fuera de la ranura y se endurece allí con espesor de capa elevado localmente. De acuerdo con esta forma de realización, se emplea la sección transversal especial del bulón en colaboración con un procedimiento de recubrimiento por rotación para generar un recubrimiento inhomogéneo de forma selectiva, con lo que se puede obtener adicionalmente una funcionalidad.

25 La invención se refiere también a una disposición que está constituida por un sustrato con un taladro y con un anclaje extensible de acuerdo con la invención, que está dispuesto en el taladro, de manera que la zona extensible del bulón presiona el casquillo extensible en su nervadura contra la pared del taladro. De acuerdo con ello, el anclaje extensible está anclado en el taladro, de manera que se activa el casquillo extensible en la nervadura, es decir, que el casquillo extensible está prensado directamente en la nervadura con la pared del taladro.

30 El sustrato puede ser especialmente un sustrato de hormigón.

35 La invención se explica en detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización preferidos, que se representan de forma esquemática en las figuras adjuntas, de manera que las características individuales 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 vista muy esquemática, parcialmente en la sección longitudinal, de un anclaje extensible de acuerdo con la invención que está colocado en un sustrato de hormigón.

40 La figura 2 muestra una vista lateral del bulón del anclaje extensible de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista de la sección transversal A-A según la figura 2 a través del bulón del anclaje extensible con el casquillo extensible de la figura 7 en el estado extendido.

45 La figura 4 muestra una vista de la sección transversal B-B según la figura 2 a través del bulón del anclaje extensible con el casquillo extensible de la figura 7 en el estado extendido.

La figura 5 muestra una vista de la sección transversal C-C según la figura 2 a través del bulón del anclaje extensible con el casquillo extensible de la figura 7 en el estado extendido.

50 La figura 6 muestra una vista en perspectiva de la zona de la punta del bulón de la figura 2.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un casquillo extensible, que corresponde al bulón de la figura 2, del anclaje extensible de la figura 1.

55 La figura 8 muestra una vista del casquillo extensible de la figura 7 desde delante.

La figura 9 muestra una vista del casquillo extensible de la figura 7 desde el lado.

La figura 10 muestra una vista del casquillo extensible de la figura 7 desde atrás; y

La figura 11 muestra una vista de la sección longitudinal A-A de acuerdo con la figura 8 a través del casquillo extensible.

5 Las figuras muestran un ejemplo de realización de un anclaje extensible 1 de acuerdo con la invención. Como muestra en particular la figura 1, el anclaje extensible 1 presenta un bulón 10 y un casquillo extensible 20, que rodea el bulón 10. El bulón 10 presenta una zona de cuello 11 con sección transversal esencialmente constante y a continuación de la zona de cuello 11 en la zona extrema delantera del bulón 10 presenta una zona de expansión 12 para el casquillo extensible 20, en el que se ensancha el bulón 10 a partir de la zona del cuello 11 hacia su extremo delantero. Sobre el lado de la zona del cuello 11, que está alejado de la zona extensible 12, el bulón 10 presenta un tope 17 configurado, por ejemplo, como saliente anular para el casquillo extensible 20. En su zona extrema trasera, que está opuesta a la zona de expansión 12, el bulón 10 está provisto con una rosca exterior 18 para una tuerca 9. Durante la fijación del anclaje extensible 1 se desplaza el bulón 10 con la zona de expansión 12 hacia delante en la dirección del eje longitudinal 100 del bulón 10 en un taladro en el sustrato 5 de la figura 1. En virtud del tope 17 se introduce en este caso también el casquillo extensible 20 en el taladro. A continuación se extrae el bulón 10, por ejemplo a través del apriete de la tuerca 8, de nuevo un poco fuera del taladro. En virtud de su fricción con la pared del taladro, el casquillo extensible 20 retorna en este caso y se produce un desplazamiento del bulón 10 con relación al casquillo extensible 20, durante el que la zona de expansión 12 del bulón 10 penetra cada vez más profunda en el casquillo extensible 20, de tal manera que el casquillo extensible 20 se ensancha radialmente desde la zona de expansión 12 del bulón 10 y se comprime con la pared del taladro. Por medio de este mecanismo se fija el anclaje extensible 1 en el sustrato 5. El estado fijado del anclaje extensible 1, en el que está fijado en el sustrato 5, se muestra en la figura 1, pero también en las figuras 3 a 5. Por medio de la tuerca 8 se puede fijar una pieza de montaje 6 en el sustrato 5.

25 Como se muestra especialmente en las figuras 2, 3 y 6, el bulón 10 presenta en su zona del cuello 11 una pluralidad de ranuras 15, en el ejemplo de realización representado seis ranuras 15. Estas ranuras 15 se extienden paralelas entre sí y paralelas al eje longitudinal 100 del bulón 10, con preferencia a partir del tope 17, hasta la zona de expansión 12. En la sección transversal (figura 3), el bulón 10 presenta en la zona del cuello 11 una forma no redonda, con preferencia una forma ondulada, de manera que los valles de las ondas se forman por las ranuras 15. Los flancos de las ranuras 15 se extienden en la sección transversal del bulón 10 con preferencia de forma continua. Pero en principio, los flancos de las ranuras 15 podrían formar también una forma escalonada.

35 Como se muestra especialmente en las figuras 7, 8, 10 y 11, el casquillo extensible 20 presenta sobre su lado interior una pluralidad de nervaduras 25, en el ejemplo de realización seis nervaduras 25. El número de las nervaduras 25 sobre el lado interior del casquillo extensible 20 corresponde con preferencia al número de las ranuras 15 en la zona del cuello 11 del bulón 10 o es menor que el número de las ranuras 15. Las nervaduras 25 se extienden paralelas entre sí y paralelas al eje longitudinal 100 del bulón. En la sección transversal (figuras 3 a 5 y 8), el casquillo extensible 20 presenta con preferencia una forma ondulada en el lado interior, de manera que las crestas de las ondas se forman a través de las nervaduras 25. Los flancos de las nervaduras 25 en la sección transversal del casquillo extensible 20 se extienden con preferencia de forma continua. Pero en principio los flancos de las nervaduras 25 podrían formar también una forma escalonada. En las nervaduras 25 el casquillo extensible 20 presente un espesor de pared mayor que en la dirección circunferencial desplazada de las nervaduras 25, como se puede reconocer, por ejemplo, en las figuras 3 y 8.

45 Como muestra especialmente la vista de la sección transversal de la figura 3, las nervaduras 25 del casquillo extensible 20 encajan en las ranuras 15 en la zona del cuello 11 del bulón 10. Las nervaduras 25 se extienden hasta el lado frontal delantero 21 del casquillo extensible 20, es decir, hasta aquel lado frontal, que está dirigido hacia la zona de expansión 12 del bulón 20 y está dirigido hacia el tope 17.

50 En la zona de expansión 12 del bulón 10, un círculo del bulón 10 alrededor del eje longitudinal 100 se incrementa a medida que aumenta la distancia desde la zona del cuello 11 (ver las figuras 2 a 5). El ángulo de apertura del bulón 10 en la zona de expansión 12 varía, sin embargo, en la dirección circunferencial del bulón 10, como se puede reconocer especialmente en las figuras 2 a 6. En la forma de realización de las figuras 2 a 6, el gradiente del bulón 10 en la zona de expansión 12 en la prolongación de las ranuras 15 es mayor que la zona desplazada con relación a las ranuras 15. Pero, en principio, también son concebibles variantes de realización, en las que el gradiente del bulón 10 en la zona de expansión 12 en la prolongación de las ranuras 15 es menor que la zona desplazada con relación a las ranuras 15.

60 De la misma manera que la zona del cuello 11, también la zona de expansión 12 del bulón 10 en la sección transversal (por ejemplo, la figura 5) presenta una forma no redonda, con preferencia una forma ondulada. No obstante, puesto que la zona de expansión 12 se conecta de manera continua en la zona del cuello 11, y puesto que el gradiente en la prolongación de las ranuras 15 es mayor que la zona desplazada con relación a ellas, el bulón 10 presenta en un plano preferido de la sección trasversal de la zona de expansión 12, que se muestra en la figura 4,

una sección transversal de forma circular.

5 En el estado no extendido del casquillo extensible 20, que está presente durante la inserción del bulón 10 en el sustrato 5, las elevaciones locales del espesor de pared del casquillo extensible 20, que se forman a través de las nervaduras 25, están alojadas, al menos parcialmente en las ranuras 15 en el bulón 10, de manera que las elevaciones del espesor de pared del casquillo extensible 20, que se forman por las nervaduras 25, no sobresalen o en todo caso sólo parcialmente radialmente hacia fuera. Durante la extensión del casquillo extensible 20, cuando el casquillo extensible 20 llega, por lo tanto, hasta la zona de expansión 12 y se ensancha radialmente desde ésta, se activan las nervaduras 25 y sobresalen en el lado exterior del casquillo extensible 20, como se puede reconocer, por ejemplo, en la figura 4.

10 Como se muestra, en particular, en las figuras 7 y 11, las nervaduras 25 presentan en la zona del lado frontal delantero 21 del casquillo extensible 20, respectivamente, un chaflán 26. En este chaflán 26 se reduce el espesor de pared del casquillo extensible 20 hacia el lado frontal delantero 21, con preferencia de manera continua.

15 Como se puede reconocer especialmente en la figura 7, el casquillo extensible 20 presenta ranuras extensibles 24, que parten desde el lado frontal delantero 21 del casquillo extensible 20. Estas ranuras extensibles 23 y 24 facilitan el ensanchamiento radial del casquillo extensible 20 a través de la zona de expansión 12 del bulón 10. El casquillo extensible 20 se puede fabricar a través de laminación de una pletina de chapa.

20 Como se muestra en la figura 6, el bulón 10 puede presentar en al menos una de las ranuras 15, con preferencia en la transición hacia la zona de expansión 12, un recubrimiento adhesivo 19, que se activa por la nervadura 25 correspondiente del casquillo extensible 20 durante la fijación del anclaje y que puede fijar el casquillo extensible 20 en el bulón 10.

25

## REIVINDICACIONES

1. Anclaje extensible (1) con un bulón (10), que presenta una zona de cuello (11) y una zona extensible (12) que se conecta en la zona de cuello (11), en cuya zona extensible se estrecha el bulón (10) hacia la zona de cuello (11), en donde el bulón (10) presenta en la zona de cuello (11) una ranura (15), que se extiende a lo largo del bulón (10), y con un casquillo extensible (20), que rodea, al menos parcialmente, el bulón (10), y que presenta una nervadura (25) en su lado interior, en donde la nervadura (25) encaja, al menos por secciones, en la ranura (15) en la zona de cuello (11), y en donde a través de la nervadura (25) se eleva localmente el espesor de pared del casquillo extensible (20), en donde el casquillo extensible (20) es desplazable bajo ensanchamiento radial del casquillo extensible (20) a lo largo del bulón (10) desde la zona de cuello (11) hasta la zona de expansión (12), en donde la nervadura (25) llega durante el desplazamiento del casquillo extensible (20) desde la zona de cuello (11) hasta la zona de expansión (12) al menos por secciones hasta la zona de expansión (12) y es desplazada desde la zona de expansión (12) radialmente hacia fuera, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta en la zona de expansión (12) en la prolongación de la ranura (15) al menos por secciones un gradiente mayor que en una zona desplazada con relación a la ranura, o porque el bulón (10) presenta en la zona de expansión (12) en la prolongación de la ranura (15) al menos por secciones un gradiente menor que en una zona desplazada con relación a la ranura (15).
2. Anclaje extensible (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la distancia de la nervadura (25) desde el lado frontal (21) del casquillo extensible (20), que está dirigido hacia la zona de expansión (12) es menor que 10 veces, 5 veces o 2 veces la altura de la nervadura (25).
3. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la ranura (15) prevista en la zona de cuello (11) del bulón (10) se extiende hasta la zona de expansión (12) del bulón (10).
4. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta en la zona de cuello (11) una pluralidad de ranuras (15), que se extienden a lo largo del bulón (10), porque el casquillo extensible (20) presenta en su lado interior una pluralidad de nervaduras (25), a través de las cuales se eleva localmente en cada caso el espesor de pared del casquillo extensible (20), y que encajan en cada caso, al menos por secciones en una de las ranuras (15) en la zona de cuello (11), y porque varias nervaduras (25) llegan durante el desplazamiento del casquillo extensible (20) desde la zona de cuello (11) hasta la zona de expansión (12) al menos por secciones hasta la zona de expansión (12) y son desplazadas desde la zona de expansión (12) radialmente hacia fuera.
5. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta en la zona de expansión (12) al menos por secciones una sección transversal no redonda.
6. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta en la zona de cuello (11) y/o en la zona de expansión (12) al menos por secciones una sección transversal simétrica rotatoria.
7. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la superficie envolvente del bulón (10) se conecta en la zona de expansión (12) continuamente en la superficie envolvente del bulón (10) en la zona de cuello (11).
8. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la nervadura (25) presenta un chafán en su extremo que está dirigido hacia la zona de expansión (12).
9. Anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta en una cavidad, en particular en la ranura (15), un recubrimiento adhesivo (19), que se puede activar por el casquillo extensible (20), en particular por la nervadura (25).
10. Procedimiento de fabricación, en el que se fabrica un anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que a partir de una primera pieza bruta se forma el bulón (10) del anclaje extensible (1), y a partir de una segunda pieza bruta se forma el casquillo extensible (20) del anclaje extensible (1), en donde el bulón (10) presenta las características del bulón (10) o bien el casquillo extensible (20) presenta las características del casquillo extensible (20) del anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la nervadura (25) se forma sobre el lado interior del casquillo extensible (20) en un proceso de laminación, en donde el eje de giro de al menos un rodillo de formación utilizado en el proceso de laminación se extiende con preferencia paralelo, al menos bajo un ángulo inferior a 45° con relación a la nervadura (25).
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque sobre la primera pieza bruta se



aplica, después de la formación de la ranura (15) un líquido de recubrimiento, y la primera pieza bruta es desplazada a continuación en rotación alrededor de su eje longitudinal, de manera que en líquido de recubrimiento se acumula fuera de la ranura (15) y se endurece allí con espesor de capa elevado localmente.

- 5 13. Conjunto que consta de un sustrato (5) con un taladro y un anclaje extensible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que está dispuesto en el taladro, en donde la zona extensible (12) del bulón (10) presiona el casquillo extensible (20) en su nervadura (25) contra la pared del taladro.

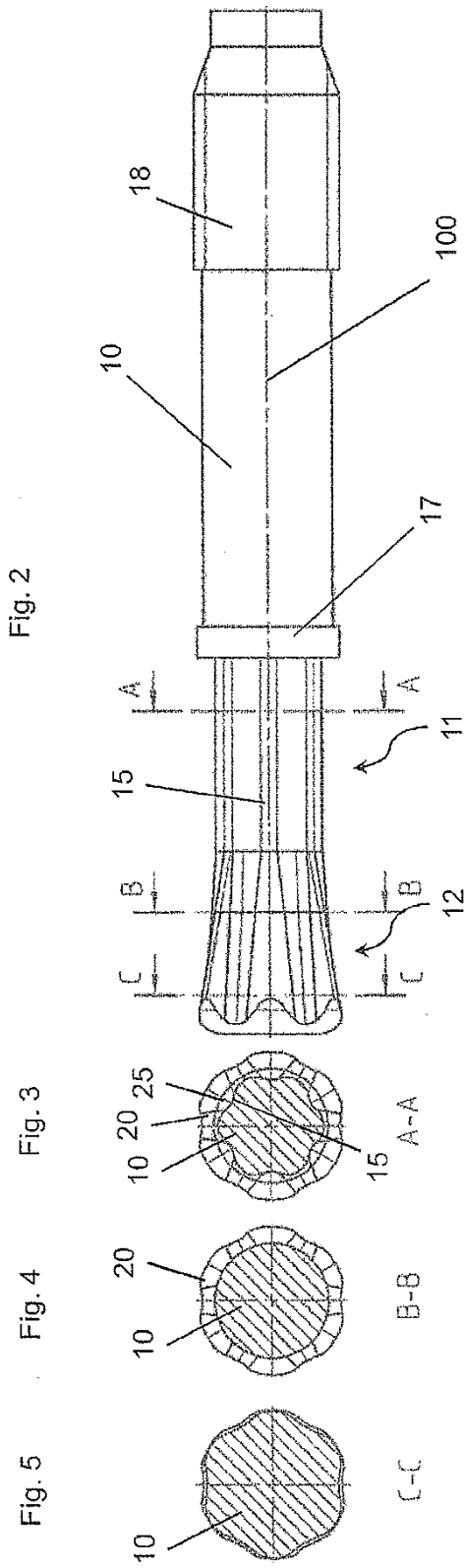


Fig. 3

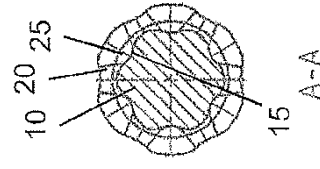


Fig. 4

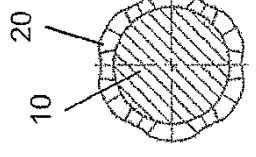


Fig. 5

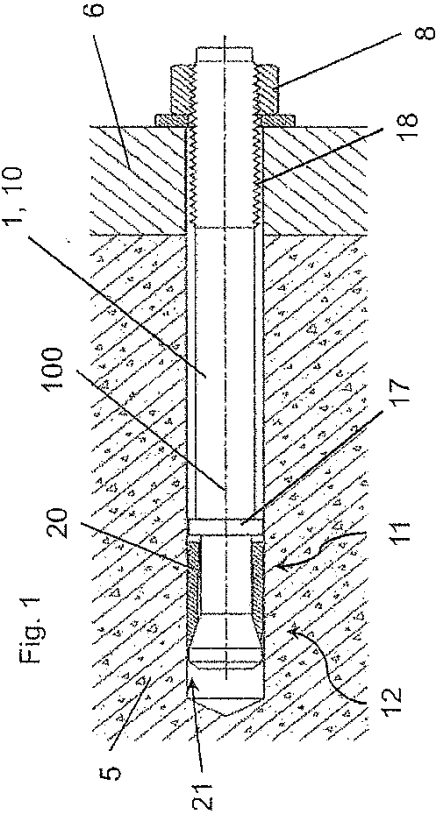
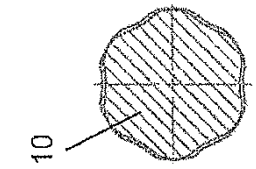


Fig. 6

