

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 965**

51 Int. Cl.:

F16B 13/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2017** **PCT/EP2017/053847**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.09.2017** **WO17148731**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2017** **E 17706454 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 3423722**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un anclaje de extensión por medio de reducción del diámetro de una pieza bruta de casquillo**

30 Prioridad:

01.03.2016 EP 16157975

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

15.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DOMANI, GUENTER;
SHIMAHARA, HIDEKI y
HAEUSSLER, KARL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 753 965 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

Procedimiento para la fabricación de un anclaje de extensión por medio de reducción del diámetro de una pieza bruta de casquillo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un anclaje de extensión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el que se prepara un bulón, que presenta un cuerpo de extensión para la extensión de un casquillo de extensión que rodea el bulón, se prepara una pieza bruta de casquillo en forma de anillo con una abertura, se introduce el bulón en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo, y se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo, mientras el bulón se encuentra en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo.

Un procedimiento del tipo indicado al principio se conoce a partir del documento DE3120809 A1.

15 Los casquillos de extensión para anclajes de extensión se fabrican con frecuencia a partir de secciones de chapa, que se estampan en primer lugar y, dado el caso de troquelas y a continuación se doblas alrededor del bulón. Un procedimiento correspondiente se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 561 523 A1.

20 El documento US 4334813 A enseña fabricar a través de estampación y flexión en primer lugar dos semicáscaras, que se unen entre sí entonces en el bulón bajo la formación del casquillo de extensión.

25 El documento EP 0 627 567 A1 describe un procedimiento para la fabricación de un casquillo de extensión, en el que en una primera etapa se prepara una pieza bruta, que presenta un collar cilíndrico y varios segmentos, que se distancian desde el collar radialmente hacia fuera. En una etapa siguiente se doblan los segmentos hacia dentro a una posición, en la que rodean el eje del collar en forma de segmento cilíndrico.

30 El documento JP 51142704 U1 describe un procedimiento de fabricación para un anclaje, en el que se preparan un elemento de forma cónica con ranuras en forma de anillo y un elemento en forma de casquillo. El elemento en forma de casquillo se deforma a continuación por medio de rodillos, de tal manera que encaja en las ranuras en forma de anillo del elemento de forma cónica.

35 El documento EP 2 848 825 A1 muestra un anclaje de extensión, en el que el bulón presenta en la zona del cuello un contorno exterior con una pluralidad de ranuras, que se extienden a lo largo del bulón, y en el que el casquillo de extensión presente sobre su lado interior un contorno interior con una pluralidad de nervaduras, que encajan en las ranuras bajo la formación de un dentado, y a través de las cuales se eleva en cada caso localmente el espesor de pared del casquillo de extensión. De esta manera, se puede crear una reserva de extensión, que permite una extensión especialmente grande, sin tener que debilitar esencialmente el bulón en la zona del cuello.

40 El cometido de la invención es indicar un procedimiento para la fabricación de un anclaje de extensión, en el que con una rentabilidad especialmente alta existe una capacidad de potencia especialmente alta, fiabilidad y variedad de empleo.

45 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento de fabricación con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

En un procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un anclaje de extensión está previsto que

50 - se prepare un bulón, que presenta un cuerpo de extensión para la extensión de un casquillo de extensión que rodea el bulón,
- se prepara una pieza bruta de casquillo en forma de anillo con una abertura,
- se introduce el bulón, especialmente el bulón que presenta el cuerpo de extensión, en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo, y
55 - se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo mientras el bulón, especialmente el bulón que presenta el cuerpo de extensión, se encuentra en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo. El procedimiento se caracteriza porque la preparación de la pieza bruta de casquillo comprende la formación de la pieza bruta de casquillo en forma de una copa en un procedimiento de extrusión.

60 En el marco de la invención se ha observado que los casquillos de extensión, que se fabrican a través de la flexión de una sección de chapa alrededor de un bulón, a menudo tienen secciones transversales exteriores, que se desvían de una forma circular exacta. Esto se puede deber, entre otras cosas, a que las secciones de chapa, en virtud de su elasticidad y la recuperación que resulta de ello al final del proceso de flexión, deberían sobredoblar con frecuencia algunos grados más allá de la forma circular para obtener una forma circular, pero regularmente no es posible una sobreflexión suficiente en virtud del bulón dispuesto en el interior. Sin embargo, las secciones

transversales exteriores que se desvían de una forma circular pueden tener como consecuencia que sean necesarios comparativamente muchos martillazos para la introducción del casquillo en un taladro durante la instalación del anclaje. Si se necesita adicionalmente todavía un casquillo perfilado en el interior, como por ejemplo para el anclaje del documento EP 2 848 825 A1, entonces la sección de chapa perfilada que debe doblarse se puede comportar de una manera inhomogénea durante el proceso de flexión en virtud de la rigidez variable provocada a través del perfilado, lo que puede conducir a desviaciones todavía mayores de la forma. En particular, esto puede tener como consecuencia que el perfil interior del casquillo de extensión solamente sólo corresponde de manera insuficiente con el perfil exterior del bulón. De esta manera se puede elevar, entre otras cosas, la fricción entre el bulón y el casquillo de extensión durante la instalación del anclaje y se puede reducir la capacidad de potencia del anclaje.

Aquí se aplica la invención y prevé un método de fabricación alternativo. En particular, de acuerdo con la invención, se utiliza una pieza bruta de casquillo en forma de tubo, que presenta un diámetro exterior tan grande que se puede acoplar sobre el bulón, con preferencia esto más allá del cuerpo de extensión. Después de que la pieza bruta de casquillo ha sido dispuesta de esta manera sobre el bulón, se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo, especialmente a través de deformación plástica de la pieza bruta de casquillo u se forma el casquillo de extensión acabado. De acuerdo con ello, se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo a continuación de la introducción del bulón en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo.

Por medio de esta realización del procedimiento se pueden obtener, por una parte, casquillos de extensión muy redondos y, por lo tanto, que trabajan de manera fiable, especialmente porque se puede trabajar de manera sencilla con piezas brutas de casquillos en forma de anillo cerrado, en las que, en oposición a la flexión de una sección de chapa, no se producen desviaciones esenciales de la forma a través de una recuperación elástica. Puesto que, además, las piezas brutas de casquillo en forma de anillo utilizadas se pueden fabricar de manera comparativamente sencilla a partir de un alambre, es posible de acuerdo con la invención emplear alambre como material de partida para la fabricación del casquillo, que es con frecuencia más económico que el material de banda. El procedimiento de acuerdo con la invención puede ser, además, especialmente ventajoso en anclajes, en los que el casquillo de extensión presenta un perfil interior, que corresponde con un perfil exterior en el bulón y está dentado con el perfil exterior en el bulón, puesto que el procedimiento de acuerdo con la invención permite, por una parte, posicionar el casquillo de extensión de una manera especialmente exacta con relación al bulón y, por otra parte, de acuerdo con la invención la conformación de la pieza bruta de casquillo y, por lo tanto, su contorno interior es especialmente uniforme y bien reproducible durante la colocación de la pieza bruta de casquillo en el bulón, de manera que pueden evitar de una forma especialmente fiable las adaptaciones erróneas no deseadas entre los dos perfiles correspondientes. Además, con el procedimiento de acuerdo con la invención, en oposición a un procedimiento de flexión, se pueden obtener de una manera especialmente sencilla anclajes de extensión con casquillos de extensión cerrados, trabajando, en efecto, con una pieza bruta de casquillo en forma de anillo cerrado, lo que puede ser ventajoso con respecto al comportamiento de extracción. Además, se pueden fabricar casquillos de extensión sin ranura o casquillos de extensión con anchura de la ranura especialmente pequeña, con los que se puede transmitir la fuerza de extensión esencialmente a lo largo de toda la periferia del casquillo sobre el hormigón. De esta manera, se puede elevar, entre otras cosas, la fuerza de extracción en una zona carga cerca del fallo del hormigón.

A través del procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención se pueden realizar, por lo tanto, de manera especialmente ventajosa formas de anclajes, que no son accesibles en otros procedimientos de fabricación o sólo con gasto muy alto.

La pieza bruta de casquillo está configurada en forma de anillo de acuerdo con la invención. En particular, forma un anillo, que rodea la abertura de la pieza bruta de casquillo. En el curso del procedimiento de acuerdo con la invención, se introduce en bulón en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo. Como consecuencia de esta etapa del procedimiento, la pieza bruta de casquillo rodea el bulón en forma de anillo.

La reducción del diámetro se puede realizar con preferencia al menos en el diámetro exterior de la pieza bruta de casquillo, en particular tanto en el diámetro interior de la pieza bruta de casquillo como también en el diámetro exterior de la pieza bruta de casquillo. La reducción del diámetro se realiza en al menos una posición angular de la pieza bruta de casquillo, con preferencia en varias posiciones angulares de la pieza bruta de casquillo, en particular esencialmente en toda la periferia de la pieza bruta de casquillo. Con la reducción del diámetro puede estar implicado también un incremento local del diámetro, por ejemplo a través de la formación de uno o varios pandeos, como se describe en detalle más adelante.

De acuerdo con la invención, a partir de la pieza bruta de casquillo se fabrica el casquillo de extensión. El casquillo de extensión, que rodea el bulón, se obtiene, por lo tanto, a partir de la pieza bruta de casquillo. En una primera variante, el casquillo de extensión fabricado se puede obtener ya directamente a partir de la etapa de la reducción del diámetro. En una segunda variante, se pueden conectar a la reducción del diámetro todavía una o varias etapas de mecanización final de la pieza bruta de casquillo hasta que se obtiene a partir de ésta finalmente el casquillo de

extensión acabado. De esta manera, a partir de la pieza bruta de casquillo de diámetro reducido, inmediatamente después u opcionalmente después de otras etapas de fabricación, se obtiene el casquillo de extensión del anclaje de extensión.

La pieza bruta de casquillo puede ser en particular un trozo de tubo. Con preferencia, la pieza bruta de casquillo y/o el casquillo de extensión pueden estar alargado, es decir, que la dilatación en la dirección axial puede ser mayor que la dilatación de la sección transversal. La introducción delo bulón en la pieza bruta de casquillo se puede realizar a través del acoplamiento de la pieza bruta de casquillo sobre el bulón fijo, a través de la inserción del bulón en la pieza bruta de casquillo fija o a través de un movimiento combinado, en el que se mueven tanto la pieza bruta de casquillo como también el bulón.

El cuerpo de extensión puede rodear totalmente el bulón. En el cuerpo de extensión se puede ensanchar la sección transversal del bulón, con preferencia de manera continua y/o con preferencia hacia delante. El cuerpo de extensión puede ser especialmente un cono de extensión. Con preferencia, el cuerpo de extensión puede estar dispuesto al menos axialmente fijo, de manera especialmente preferida fijo, en el bulón. En particular, el cuerpo de extensión puede estar configurado de una sola pieza con el bulón.

Cuando se habla de "radial", "axial" y "dirección circunferencial", esto se puede referir especialmente al eje longitudinal del bulón, de la pieza bruta de casquillo y/o del casquillo de extensión, que puede ser con preferencia el eje de simetría y/o el eje medio del bulón, de la pieza bruta de casquillo o bien del casquillo de extensión.

El cuerpo de extensión y/o el bulón presentan con preferencia un material de metal, que puede estar también recubierto.

De acuerdo con la invención, entre el cuerpo de extensión y el casquillo de extensión puede estar formado un engranaje trapezoidal, que convierte un movimiento relativo axial entre el cuerpo de extensión y el casquillo de extensión en una componente de movimiento radial del casquillo de extensión. Con preferencia, de esta manera, el casquillo de extensión puede ser desplazado por el cuerpo de extensión radialmente hacia fuera y en este caso puede ser presionado contra la pared del taladro en el sustrato, cuando el cuerpo de extensión, especialmente junto con el bulón, es desplazado axialmente en la dirección de extracción con relación al casquillo de extensión. De esta manera, de nuevo se puede amarrar el anclaje de extensión en el taladro. El cuerpo de extensión puede servir, por lo tanto, para el apriete radial del casquillo de extensión en la pared de un taladro y/o puede formar una zona de revestimiento para el casquillo de extensión. Con preferencia, la dirección de extracción se extiende paralela al eje longitudinal del bulón y/o apunta fuera del taladro. En el cuerpo de extensión se puede aumentar, al menos por secciones, la distancia de la superficie del bulón desde el eje longitudinal del bulón en contra de la dirección de extracción, es decir, a medida que se incrementa la distancia desde la instalación de absorción de la carga.

El anclaje de extensión puede ser con preferencia un anclaje de extensión que se extiende de manera controlada en la fuerza, en particular un llamado anclaje del tipo de bulón. En el caso de un anclaje del tipo de bulón, el cuerpo de extensión puede estar dispuesto al menos axialmente fijo en el bulón. En este caso, se presiona el cuerpo de extensión durante la instalación del anclaje de extensión a través de un movimiento axial común del bulón y del cuerpo de extensión con relación al casquillo de extensión en el casquillo de extensión. El cuerpo de extensión está configurado en este caso con preferencia de una sola pieza con el bulón.

Es especialmente preferido que la pieza bruta de casquillo sea reducida en el diámetro a través de la aplicación de fuerzas radiales sobre la pieza bruta de casquillo. De acuerdo con ello, se prensa la pieza bruta de casquillo con preferencia sobre el bulón. De esta manera se puede conseguir una realización especialmente sencilla del procedimiento.

En particular, la pieza bruta de casquillo se puede reducir en el diámetro a través de prensado, con preferencia prensado radial, al menos de una mordaza en la pieza bruta de casquillo. Esto puede simplificar más la realización del procedimiento. Además, en el caso de utilización de una mordaza simultáneamente con la reducción del diámetro se puede introducir también una estructura en el lado exterior de la pieza bruta de casquillo. La al menos una mordaza se mueve en el procedimiento de acuerdo con la invención con preferencia en dirección radial.

Es especialmente preferido que la pieza bruta de casquillo sea reducida en el diámetro a través de prensado simultáneo, con preferencia prensado radial, de varias mordazas en la pieza bruta de casquillo. En particular, se pueden mover todas las mordazas que actúan sobre la pieza bruta de casquillo de manera simultánea radial durante la reducción del diámetro, con lo que se pueden obtener casquillos de extensión con una redondez especialmente buena.

De manera alternativa o adicional, puede estar previsto que la pieza bruta de casquillo sea reducida en el diámetro a través de la introducción de la pieza bruta de casquillo en una matriz de reducción. La matriz de reducción puede ser una herramienta con una abertura de herramienta, especialmente abertura pasante, que tiene una sección

transversal menor que la pieza bruta de casquillo. En el caso de la introducción axial de la pieza bruta de casquillo en la matriz de reducción se comprime radialmente la pieza bruta de casquillo por la pared de la abertura de la herramienta. La reducción del diámetro por medio de la matriz de reducción se puede prever alternativamente a la reducción del diámetro por medio de prensado de mordazas, pero también se puede prever como etapa adicional del procedimiento.

En principio, la pieza bruta de casquillo podría estar abierta en forma de anillo. No obstante, es especialmente preferido que la pieza bruta de casquillo forma un anillo cerrado, que rodea la abertura. Por lo tanto, en particular, la pieza bruta de casquillo puede presentar un órgano topológico de al menos 1. De acuerdo con ello, el bulón se introduce en el procedimiento de acuerdo con la invención en el anillo cerrado de la pieza bruta de casquillo. Como ya se ha explicado también más arriba, en el caso de las piezas brutas de casquillo se pueden conseguir desviaciones de la forma especialmente reducidas, puesto que se suprime una recuperación elástica no deseada en extremos opuestos. Además, de manera especialmente sencilla se pueden obtener anclajes de extensión con casquillos de extensión cerrados. Puesto que tales casquillos de extensión son regularmente más rígidos que los casquillos doblados con ranura abierta, se puede mejorar de esta manera el comportamiento de extensión del anclaje de extensión. Puesto que, además, con casquillos de extensión cerrados la fuerza de extensión se puede distribuir de una manera especialmente uniforme en la periferia del casquillo de extensión, se pueden conseguir fuerzas de extracción especialmente altas, especialmente cerca del fallo del hormigón. Por último, en el caso de un casquillo de extensión cerrado se puede aplicar de una manera especialmente sencilla un revestimiento, por ejemplo un revestimiento que eleva la fricción, sobre la superficie envolvente del casquillo, por ejemplo a través de impresión con tampón, sin que exista el peligro de que el revestimiento se coloque de manera imprevista entre el casquillo de extensión y el bulón.

Es especialmente conveniente que durante la inserción del bulón en la abertura de la pieza bruta de casquillo se desplace el cuerpo de extensión, al menos por secciones, a través de la pieza bruta de casquillo. Durante la inserción del bulón en la abertura penetra, por lo tanto, el cuerpo de extensión en la pieza bruta de casquillo y se proyecta al menos por sección, con preferencia totalmente, en el extremo delantero opuesto de la pieza bruta de casquillo de nuevo fuera de la pieza bruta de casquillo. En particular, se introduce el bulón con su cuerpo de extensión por delante y/o con su extremo delantero por delante en la abertura de la pieza bruta de casquillo. Con preferencia, la abertura de la pieza bruta de casquillo tiene, de acuerdo con ello, al menos en el instante de la introducción del bulón en la abertura, una sección transversal mayor que el cuerpo de extensión, de manera que la pieza bruta de casquillo se puede rozar sobre el cuerpo de extensión. Una introducción del bulón en el lado delantero del bulón en el casquillo de extensión puede simplificar aún más la realización del procedimiento y también puede acelerarlo especialmente en virtud de las vías regularmente más cortas.

Otra configuración preferida de la invención consiste en que la pieza bruta de casquillo se reduce en el diámetro y en este caso se fija al menos en un lado axialmente en el bulón, mientras el bulón se encuentra en la abertura de la pieza bruta de casquillo en forma de anillo. Es especialmente preferido que la pieza bruta de casquillo se fije en este caso en el cuerpo de extensión en un lado axialmente en el bulón. De acuerdo con esta forma de realización, a través de la compresión y la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo se forma al menos un cojinete axial unilateral, con preferencia delantero para la pieza bruta de casquillo en el bulón. En particular se reduce la sección transversal de la abertura de la pieza bruta de casquillo hasta el punto de que la pieza bruta de casquillo no se puede retirar ya después de la reducción del diámetro desde el bulón por la vía sobre la que ha sido colocada previamente sobre el bulón. Con preferencia, la sección transversal de la abertura de la pieza bruta de casquillo se reduce hasta el punto de que el casquillo de extensión no se puede acoplar ya después de la reducción del diámetro sobre el cuerpo de extensión, es decir, que especialmente la sección transversal de la abertura de la pieza bruta de casquillo se puede reducir durante la reducción del diámetro hasta el punto de que la sección transversal de la abertura es en adelante menor que la sección transversal del cuerpo de extensión. De esta manera se puede formar de un modo especialmente sencillo en cuanto a la técnica de procedimientos y con una capacidad de prestaciones especialmente buena del anclaje de extensión un seguro contra pérdida para el casquillo de extensión.

También es especialmente ventajoso que el bulón presente un tope axial para la pieza bruta de casquillo y que el bulón, especialmente antes de la reducción del diámetro, sea introducido tan profundamente en la abertura de la pieza bruta de casquillo hasta que la pieza bruta de casquillo hace tope en el tope axial. En particular, a tal fin la abertura de la pieza bruta de casquillo puede estar realizada con una sección transversal menor que el tope axial. A través de la configuración ventajosa, se puede realizar un posicionamiento especialmente sencillo y fiable de la pieza bruta de casquillo. El tope axial se puede configurar de tal forma que puede servir, cuando el anclaje de extensión está acabado, como elemento de arrastre para el casquillo de extensión durante la introducción del anclaje de extensión en el taladro. El tope axial puede estar formado especialmente en un collar, con preferencia un collar en forma de anillo, que puede estar realizado especialmente de una sola pieza con el bulón.

Otro desarrollo preferido de la invención consiste en que la pieza bruta de casquillo preparada presenta al menos una reducción local del espesor de pared, con preferencia varias reducciones locales del espesor de pared. Esta reducción local del espesor de pared se puede desgarrar de manera selectiva durante la instalación del anclaje de

extensión y la extensión radial del casquillo de extensión acabado durante el deslizamiento a lo largo del cuerpo de extensión. De esta manera, por medio de la reducción local del espesor de pared se pueden definir de manera especialmente sencilla solapas de extensión del casquillo de extensión. Además, la reducción local del espesor de pared puede absorber el exceso de material, que se produce durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo y puede formar un debilitamiento del material y especialmente una zona de aplastamiento, en la que se conforma con preferencia la pieza bruta de casquillo durante la reducción del diámetro. De esta manera, se puede influir de manera selectiva en el comportamiento de deformación durante la reducción del diámetro. En particular, se pueden definir zonas del casquillo poco deformadas, lo que puede ser especialmente ventajoso cuando estas zonas del casquillo presentan formas relevantes para la función, por ejemplo aquellas formas, que deben corresponder con el bulón. Además, las zonas deformadas del casquillo, que se forman de manera selectiva en la reducción del espesor de la pared, pueden servir cuando el casquillo de extensión está acabado como elementos funcionales, por ejemplo pueden formar salientes de retención, como se explica más adelante todavía en detalle, de manera que se puede obtener de una forma especialmente sencilla un anclaje de extensión especialmente potente. En la reducción del espesor de la pared puede existir, por ejemplo, un espesor de pared residual de aproximadamente 0,2 mm. De manera más conveniente, la pieza bruta de casquillo preparada presenta varias reducciones locales del espesor de la pared, con lo que, entre otras cosas, se puede obtener de una manera especialmente sencilla un casquillo de extensión con redondez especialmente alta y buena funcionalidad.

En particular, la reducción del espesor de la pared se puede extender en dirección axial, con preferencia paralela al eje longitudinal de la pieza bruta de casquillo, lo que puede ser ventajoso con respecto a la distribución de las fuerzas en el pieza bruta de casquillo acabado durante el funcionamiento del anclaje de extensión.

Es especialmente ventajoso que la reducción local del espesor de la pared esté formada al menos parcialmente, con preferencia exclusivamente, por una ranura en la pieza bruta de casquillo, con preferencia por una ranura dirigida hacia la abertura de la pieza bruta de casquillo, es decir, por una ranura en el lado interior del casquillo. De acuerdo con ello, el material que permanece en la reducción del espesor de la pared puede estar dispuesto relativamente cerca del lado exterior de la pieza bruta de casquillo. En particular, de esta manera, se puede garantizar de una forma sencilla y fiable que el material restante sobresalga durante la reducción del diámetro radialmente sobre el lado exterior del casquillo, donde puede formar elementos funcionales especialmente efectivos del casquillo de extensión acabado. En particular, la reducción del espesor de la pared puede estar formada exclusivamente por una ranura que está dirigida hacia la abertura de la pieza bruta de casquillo. Esto puede simplificar todavía más la fabricación de la pieza bruta de casquillo.

En particular, puede estar previsto que la ranura se cierre al menos por secciones durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo. De acuerdo con ello, durante la reducción del diámetro, anteriormente flancos de la ranura opuestos a distancia se apoyan entre sí. Durante la reducción del diámetro se forma en la reducción del espesor de la pared un pliegue de cierre. Esto puede ser ventajoso, entre otras cosas, con respecto a la capacidad de prestaciones del casquillo de extensión acabado y la precisión del proceso de fabricación.

Como ya se ha indicado más arriba, con preferencia puede estar previsto que la pieza bruta de casquillo durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo se pandee en la reducción local del espesor de pared, en particular plásticamente, y con preferencia hacia fuera. Por lo tanto, de manera preferida, la pieza bruta de casquillo se deforma plásticamente durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo en la reducción del espesor de la pared y con preferencia se pliega hacia fuera, en particular se presiona y se repliega el flanco fino, que presenta el espesor residual de pared, hacia fuera y/o se expulsa localmente bajo la configuración de una cresta de la onda. De esta manera, se puede obtener, por ejemplo, un saliente, que contrarresta un resbalamiento del casquillo de extensión acabado en el taladro. En particular, se puede obtener de una manera especialmente sencilla un casquillo de extensión especialmente funcional. A través de la actuación de mordazas se puede conformar adicionalmente el material de la pieza bruta de casquillo durante el pandeo. También puede estar previsto que la pieza bruta de casquillo se pandee durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo en la reducción del espesor de pared, en particular plásticamente, hacia dentro, por ejemplo en una ranura en el bulón. También se puede prever en una primera reducción local del espesor de pared un pandeo hacia fuera y en una segunda reducción local del espesor de pared un pandeo hacia dentro.

Es especialmente ventajoso que la pieza bruta de casquillo sea reducida en el diámetro a través del prensado simultáneo de varias mordazas en la pieza bruta de casquillo, de manera que las mordazas se desplazan durante el prensado en la pieza bruta de casquillo, en particular se disponen desplazados en la dirección circunferencial en la dirección circunferencial, para la reducción del espesor de la pared. Esto puede simplificar todavía la fabricación de elementos funcionales en el casquillo de extensión y/o reducir costes de herramientas.

Otra configuración preferida de la invención consiste en que la pieza bruta de casquillo se engrana durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo con el bulón. De acuerdo con ello, la pieza bruta de casquillo presenta una superficie interior estructurada y el bulón presenta una superficie exterior estructurada, de manera que durante la reducción del diámetro se provoca un engrane entre las estructuras correspondientes. Las estructuras se

pueden formar, al menos parcialmente, ya durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo. No obstante, es especialmente preferido que al menos una parte de las estructuras dentadas esté presente ya antes de la etapa de la reducción del diámetro. En particular, por lo tanto, puede estar previsto que la pieza bruta de casquillo presente antes de la etapa de la reducción del diámetro un contorno interior estructurado, que se corresponde, al menos parcialmente, con un contorno exterior estructurado del bulón que se desvía de una forma circular. De esta manera, se pueden obtener de manera especialmente sencilla anclajes de extensión especialmente potentes, especialmente como los que se describen en el documento EP 2 848 825 A1. El dentado preferido puede incluir especialmente que durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo se establezca una conexión de unión positiva fija contra giro entre la pieza bruta de casquillo y el bulón. Las estructuras mencionadas pueden ser, por ejemplo, listones o ranuras, que se pueden extender especialmente en dirección axial.

De acuerdo con otro desarrollo conveniente de la invención, la abertura en la pieza bruta de casquillo en forma de anillo puede ser una abertura pasante, es decir, una abertura abierta sobre lados opuestos. De esta manera se puede controlar todavía más fácilmente la deformación de la pieza bruta de casquillo durante la reducción del diámetro y se pueden obtener de una manera especialmente sencilla casquillos de extensión especialmente redondos. En principio, la abertura en la pieza bruta de casquillo en forma de anillo podría ser también un taladro ciego, es decir, una abertura abierta sólo en un lado. En este caso, se puede obtener un casquillo de extensión con una tapa, de manera que la tapa cubre el lado frontal delantero del bulón. La tapa puede servir también para el posicionamiento axial de la pieza bruta de casquillo en el bulón, puesto que durante el acoplamiento del casquillo sobre el bulón hace tope delante en el bulón.

La pieza bruta de casquillo se puede fabricar de una manera especialmente sencilla y favorable en un procedimiento de extrusión. En tal procedimiento de extrusión se puede fabricar, además, el contorno interior de la pieza bruta de casquillo, que se desliza sobre el bulón en el anclaje de extensión acabado, de una manera especialmente sencilla y precisa. De acuerdo con la invención, está previsto que la preparación de la pieza bruta de casquillo comprenda la formación de la pieza bruta de casquillo en una copa en un procedimiento de extrusión. De esta manera, se puede mejorar todavía más la precisión geométrica de la pieza bruta de casquillo de una manera especialmente sencilla. Los procedimientos de extrusión mencionados anteriormente pueden ser especialmente procedimientos de extrusión trasera, es decir, procedimientos, en los que el material fluye hacia atrás a lo largo de la estampa.

En particular, el bulón preparado puede presentar una instalación de absorción de la carga para la introducción de fuerzas de tracción en el bulón. La instalación de absorción de la carga puede estar configurada especialmente como rosca exterior, pero puede estar configurada, por ejemplo, también como rosca interior o como cabeza de clavo. Sirve para la introducción de fuerzas de tracción, que están dirigidas en la dirección de extracción, en el bulón.

El cuerpo de extensión está dispuesto con preferencia en una zona delantera del bulón y/o la instalación de absorción de la carga dado el caso presente está dispuesta en una zona trasera del bulón.

El perfil exterior de la pieza bruta de casquillo puede estar con preferencia simétrica rotatoria al final de procedimiento, es decir, especialmente después de que la pieza bruta de casquillo ha sido formada en el casquillo de extensión acabado. La pieza bruta de casquillo y/o el casquillo de extensión pueden presentar ranuras de extensión, que parten desde el lado frontal delantero de la pieza bruta de casquillo o bien del casquillo de extensión. Estas ranuras de extensión pueden facilitar el extensión radial del casquillo de extensión a través del cuerpo de extensión. Las ranuras de extensión pueden aparecer también ya durante la instalación del anclaje de extensión a partir de una de varias reducciones del espesor de la pared, que se desgarran durante la instalación.

Con un procedimiento de acuerdo con la invención se puede fabricar un anclaje de extensión, que está equipado con un bulón y un casquillo de extensión, que rodea el bulón, en donde el bulón presenta en una zona trasera, especialmente una zona extrema, una instalación de absorción de la carga para la introducción de fuerzas de tracción en el bulón y en una zona delantera, especialmente zona extrema, un cuerpo de extensión para la extensión del casquillo de extensión que rodea el bulón. El cuerpo de extensión está previsto especialmente para desplazar el casquillo de extensión para el amarre del anclaje de extensión radialmente hacia fuera, cuando el cono de extensión se desplaza en la dirección de extracción con relación al casquillo de extensión.

De acuerdo con un primer aspecto del anclaje de extensión está previsto que el casquillo de extensión forme un anillo cerrado, a través el cual se extiende el bulón, de manera que el bulón presenta entre la zona trasera y la zona delantera un tope axial para el casquillo de extensión. El casquillo de extensión está dispuesto especialmente delante del tope axial, es decir, sobre el lado del tope axial que está dirigido hacia el cuerpo de extensión. De acuerdo con este aspecto, se prevé un casquillo de extensión cerrado realizado en forma de anillo en un anclaje de extensión del tipo de bulón, es decir, especialmente en un anclaje de extensión tal que está provisto con un casquillo de extensión más corto, que no se extiende fuera del taladro, y está provisto en su bulón con un tope axial, que forma un elemento de arrastre para el casquillo de extensión para la introducción del casquillo de extensión en el taladro en el sustrato. El procedimiento de acuerdo con la invención posibilita proveer también anclajes del tipo de bulón, en los que no es posible, en virtud de la acción determinada del tope axial, un acoplamiento del casquillo de

extensión desde el extremo trasero del bulón, con un casquillo de extensión cerrado configurado en forma de anillo. Como ya se ha descrito anteriormente, casquillos de extensión en forma de anillo cerrado, es decir, aquéllos que casquillos de extensión, que forman al menos por secciones un toro y rodean el bulón al menos por secciones alrededor de toda la periferia, se pueden realizar especialmente rígidos en comparación con un casquillo con una ranura abierta, lo que puede mejorar el comportamiento de extracción del anclaje de extensión. Además, en el caso de los casquillos de extensión en forma de anillo cerrado, la fuerza de extensión se puede distribuir de una manera especialmente uniforme en la periferia del casquillo de extensión, lo que puede conducir a fuerzas de extracción especialmente altas, especialmente cerca del fallo del hormigón. Por último, un casquillo de extensión cerrado posibilita de una manera especialmente fiable un recubrimiento sobre la mitad exterior de la envolvente del casquillo.

El tope axial está dispuesto al menos axialmente fijo, con preferencia fijo, en el bulón y está configurado especialmente de una sola pieza con el bulón. El tope axial puede estar configurado, por ejemplo, en un collar en forma de anillo del bulón. El tope axial está dispuesto especialmente entre el cuerpo de extensión y la zona trasera del bulón y limita un desplazamiento del casquillo de extensión desde el cuerpo de extensión hacia el extremo trasero del bulón. Con preferencia, el cuerpo de extensión forma otro tope axial para el casquillo de extensión, a saber, un tope axial que limita un desplazamiento del casquillo de extensión hacia el extremo delantero del bulón. Tanto el tope axial como también el cuerpo de extensión forman de esta manera en cada caso un cojinete axial unilateral para el casquillo de extensión.

De acuerdo con un segundo aspecto del anclaje de extensión está previsto que el casquillo de extensión presenta un saliente que se proyecta radialmente, en particular en el lado exterior, en el casquillo de extensión, que está dispuesto en un pliegue de cierre del casquillo de extensión. Este segundo aspecto del anclaje de extensión puede realizarse adicional o alternativamente al primer aspecto mencionado anteriormente del anclaje de extensión. También el segundo aspecto del anclaje de extensión se puede realizar en cuanto a la técnica de fabricación en un procedimiento de acuerdo con la invención. En particular, de acuerdo con el segundo aspecto del anclaje de extensión, el saliente que se proyecta en el casquillo de extensión puede estar formado por un pandeo en una reducción del espesor de la pared del casquillo de extensión, de manera que el pandeo se ha formado durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo que forma el casquillo de extensión. De acuerdo con ello, por lo tanto, el saliente puede estar formado radialmente fuera de un pliegue de cierre en una reducción local del espesor de la pared del casquillo de extensión. En particular, el saliente configurado de esta manera puede tener una doble función: por una parte, puede provocar en virtud de su saliente local un anclaje con la pared del taladro del sustrato circundante. Por otra parte, en virtud de su disposición en un pliegue de cierre, puede definir un punto teórico de rotura, en el que el casquillo de extensión se desgarrará con preferencia durante el acoplamiento del casquillo de extensión sobre el cuerpo de extensión, de manera que con preferencia se forman solapas de extensión. En particular, el casquillo de extensión puede estar cerrado totalmente antes del proceso de extensión, lo que puede incluir especialmente que no estén presentes solapas de extensión separadas antes del apriete de la tuerca. El casquillo de extensión en forma de anillo cerrado, sin embargo, puede presentar también ya antes del proceso de extensión unas solapas de extensión, en tanto que las solapas de extensión no interrumpen la forma de anillo cerrado.

La disposición del saliente del casquillo de extensión en una reducción local del espesor de la pared del casquillo de extensión se puede considerar como otro aspecto independiente del anclaje de extensión.

Es especialmente preferido que el casquillo de extensión y el bulón estén dentados entre sí en la sección transversal del bulón. De acuerdo con ello, por lo tanto, el casquillo de extensión y el bulón presentan en cada caso secciones transversales que se desvían en una forma circular, que encajan entre sí en la sección transversal del anclaje de extensión. Por ejemplo, se pueden prever dentados, como se describe en el documento EP 2 848 825 A1.

A continuación se explica en detalla 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 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:

Las figuras 1 a 9 muestran representaciones simplificadas de las piezas de trabajo en estadios sucesivos del proceso durante la realización de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención, en las figuras 1 a 4 en la sección longitudinal y en las figuras 5 a 9 en vista en perspectiva con un anclaje de extensión como producto final en la figura 9.

La figura 10 muestra una vista de la sección transversal a través de las piezas de trabajo y las herramientas al comienzo del estadio del proceso de la figura 8.

La figura 11 muestra una vista de la sección transversal similar a la figura 10 a través de las piezas de trabajo y las herramientas al final del estadio del proceso de la figura 8.

La figura 12 muestra una vista de la sección longitudinal a través de un anclaje de extensión dispuesta en un sustrato; y

La figura 13 muestra una vista de la sección transversal A-A a través del anclaje de la figura 12.

Las figuras 1 a 9 muestran estadios sucesivos del proceso en la fabricación de un anclaje de extensión en un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención. Para mayor claridad, la zona trasera del bulón con la instalación de absorción de la carga sólo se muestra en las figuras 5 y 9, y también allí sólo fragmentaria.

En una primera etapa del proceso se corta un trozo corto de un alambre dilatado y de esta manera se obtiene, como se muestra en la figura 1, una pieza bruta de casquillo configurada como trozo de alambre 20.

A continuación se transforma la pieza bruta de casquillo 20 en un procedimiento de extrusión, especialmente en un procedimiento de extrusión trasera, con preferencia un procedimiento de extrusión trasera de copa, para formar la copa mostrada en la figura 2 con un fondo 73. En este procedimiento de extrusión se puede introducir también el contorno interior de la pieza bruta de casquillo 20 mostrado en la vista de la sección transversal de la figura 10 en la pieza bruta de casquillo 20.

En una etapa siguiente del procedimiento, que puede ser, por ejemplo, una etapa de estampación, se retira el fondo 73 de la pieza bruta de casquillo 20 y en este caso se obtiene, como se muestra en la figura 3, una pieza de trabajo en forma de tubo, que rodea en forma de anillo cerrado una abertura 21 configurada como abertura pasante.

Opcionalmente, la pieza bruta de casquillo 20 se puede estructurar todavía más y de esta manera se puede obtener, por ejemplo, una forma mostrada en la figura 4.

En la etapa siguiente del procedimiento se prepara adicionalmente un bulón 10, como se muestra en la figura 5. Este bulón 10 presenta en su zona trasera 52 una instalación de absorción de la carga 19 representada de forma ejemplar como rosca exterior para la introducción de fuerzas de tracción en el bulón 10 y en su zona delantera 51 un cuerpo de extensión 12 representado de forma ejemplo como cono de extensión con sección transversal poligonal, en el que la sección transversal del bulón se ensancha hacia delante para la extensión radial de un casquillo de extensión 30. Entre el cuerpo de extensión 12 y la instalación de absorción de la carga 19 y/o la zona trasera 52 el bulón 10 presenta un tope axial 17 configurado, por ejemplo, como saliente anular para el casquillo de extensión 30. Este tope axial 17 está configurado en forma de anillo con preferencia cerrado y/o se forma en un collar 18 en forma de anillo configurado especialmente en una sola pieza con el bulón 10.

La abertura 21 en la pieza bruta de casquillo 20 está dimensionada de tal forma que la pieza bruta de casquillo 20 se puede colocar, por una parte, sobre el cuerpo de extensión 12 del bulón 10, pero, por otra parte, está dimensionada de tal forma que la pieza bruta de casquillo 20 es detenida axialmente por el tope axial 17. Con preferencia a tal fin, la abertura 21 de la pieza bruta de casquillo 20 realizada como abertura pasante tiene una sección transversal mayor que el cuerpo de extensión 12, pero tiene una sección transversal menor que el tope axial 17 y el collar 18 en forma de anillo.

En la etapa siguiente, como se indica en la figura 6 con una flecha, se acopla la pieza bruta de casquillo 20 desde el extremo delantero del bulón al menos en parte más allá del cuerpo de extensión 12 sobre el bulón 10 y en concreto especialmente hasta el punto de que la pieza bruta de casquillo 20 hace tope en el tope axial 17. El bulón 10 se introduce en este caso en la abertura 21 configurada como abertura pasante en el cuerpo de extensión 12, y en concreto hasta el punto de que el bulón 10 sobresale con su extremo delantero y con preferencia al menos una parte del cuerpo de extensión 12 de nuevo fuera de la pieza bruta de casquillo 20, es decir, que el bulón 10 se inserta a través de la pieza bruta de casquillo 20. El estado resultante se muestra en la figura 7. El acoplamiento de la pieza bruta de casquillo 20 sobre el bulón 10 se puede realizar a través de un movimiento de la pieza bruta de casquillo 20, un movimiento del bulón 10 o un movimiento combinado tanto de la pieza bruta de casquillo 20 como también del bulón 10.

A continuación se dispone la pieza bruta de casquillo 20 junto con el bulón interior 10, como se muestra en las figuras 8 y 10, entre mordazas 80 de una instalación de transformación. Como se indica con flechas en las figuras 8 y 10, se impulsan la pieza bruta de casquillo 20 a continuación por las mordazas 80 y en concreto en cada caso en dirección radial, en particular con relación al eje longitudinal 100 del bulón 10 dispuesto todavía siempre en el interior de la pieza bruta de casquillo 20. A través de la acción de las mordazas 80 se comprime la pieza bruta de casquillo 20 en planos de la sección transversal que se extienden perpendicularmente al eje longitudinal 100 del bulón 10 (ales planos se representan en las figuras 10 y 11) y se reducen en su diámetro y, en concreto, con preferencia hasta el punto de que la pieza bruta de casquillo 20 en adelante no se puede estirar ya más allá del cuerpo de extensión 12, es decir, hacia delante desde el bulón. En este caso, a partir de la pieza bruta de casquillo 20, como se muestra en las figuras 9 y 11, dado el caso después de etapas opcionales de repaso, se obtiene el casquillo de extensión 30.

Como se muestra especialmente en la figura 10, la pieza bruta de casquillo 20 presenta antes de la impulsión con las mordazas 8 un contorno interior. Este contorno interior se puede fabricar especialmente en el procedimiento de extrusión mencionado anteriormente. El contorno interior de la pieza bruta de casquillo 20 representa una forma negativa de un contorno exterior del bulón 10, en donde este último se desvía con preferencia de una forma circular.

5 Esto tiene como consecuencia que la pieza bruta de casquillo 20 y el bulón 10 engranan entre sí durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo 20 de tal manera que el casquillo de extensión 30 acabado y el bulón 10 engranan entre sí, como se muestra en las figuras 11 y 13, en la sección transversal del bulón, es decir, que por decirlo así ajustan uno dentro del otro.

10 Como se muestra, además, en la figura 10, la pieza bruta de casquillo 20 presenta antes de la impulsión con las mordazas 80, además, reducciones locales del espesor de la pared 22, en el presente ejemplo de realización seis reducciones del espesor de la pared 22, en las que el espesor de la pared de la pieza bruta de casquillo 20 es en cada caso localmente menor que en el entorno. Con preferencia, las reducciones del espesor de la pared 22 se forman en cada caso por una ranura 27 dispuesta en el lado interior en la pieza bruta de casquillo 20, es decir, 15 dirigida hacia la abertura 21. Con preferencia, las reducciones del espesor de la pared 22 y/o las ranuras 27 están dispuestas, como se muestra en la figura 10 en cada caso desplazadas en la dirección circunferencial con relación a las mordazas 80, de manera que también son concebibles ejemplos de realización, en los que al menos una parte de las reducciones del espesor de la pared 22 y/o las ranuras 27 están cubiertas radialmente por las mordazas 80.

20 Como se muestra especialmente en una comparación de las figuras 10 y 11, las reducciones del espesor de la pared 22 sirven como zonas de aplastamiento, en las que se aplasta el material de la pieza bruta de casquillo 20 durante la reducción del diámetro de una manea selectiva en la dirección circunferencial. En particular, las ranuras 27 se cierran durante la reducción del diámetro bajo la formación, respectivamente, de un pliegue de cierre 37, de manera que el material de la pieza bruta de casquillo 20 que permanece todavía y que se encuentra radialmente en 25 el lado exterior de las ranuras 27 que se pandea bajo la formación de salientes 32 radialmente hacia fuera. En la sección transversal del casquillo que resulta de ello, que se puede reconocer especialmente en las figuras 11 y 13, pero también en la figura 9, el casquillo de extensión 30 presenta unos salientes 32 que se proyectan localmente radialmente hacia fuera, de manera que los salientes 32 están antepuestos en cada caso radialmente en el lado exterior delante de un pliegue de cierre 37 configurado en el casquillo de extensión 30, por lo tanto un debilitamiento 30 del material del casquillo de extensión 30.

Las figuras 9, 11, 12 y 13 muestran el anclaje de extensión obtenido en el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención, la figura 9 lo muestra en este caso en el marco de la aplicación determinada del anclaje de extensión. En el caso de una instalación correcta del anclaje de extensión, se desplaza el bulón 10 con su zona 35 delantera 51 y el cuerpo de extensión 12 hacia delante en la dirección del eje longitudinal 100 del bulón 10 en un taladro 00 en el sustrato 3 de la figura 9. En virtud del tope axial 17 se introduce en este caso también el casquillo de extensión 30 en el taladro 99. A continuación se extrae el bulón 10, por ejemplo a través del apriete de una tuerca 8 dispuesta sobre la instalación de absorción de la carga configurada como rosca exterior, de nuevo un poco en la dirección de extracción 101 fuera del taladro 99. En virtud de su fricción con la pared 98 del taladro, el casquillo de 40 extensión 30 permanece en este caso detrás y se produce, por lo tanto, un desplazamiento del bulón 10 con relación al casquillo de extensión 30, en cuyo marco el cuerpo de extensión 21 que se ensancha del bulón 10 actúa radialmente contra el casquillo de extensión 30 y lo presiona contra la pared 98 del taladro 99. Por medio de este mecanismo se fija el anclaje de extensión en el sustrato 5. El estado instalado del anclaje de extensión, en el que está fijado en el sustrato, se muestra en la figura 9. Por medio de la tuerca 8 se puede fijar una pieza de montaje 6 45 en el sustrato 5.

Los salientes 32 que se proyectan en el casquillo de extensión 30 se pueden enganchar durante la inserción del anclaje de extensión en el taladro 99 con la pared 8 del taladro 99 y de esta manera forman un seguro contra giro o 50 seguro de tracción para el casquillo de extensión 30.

Los pliegues de cierre 37 del casquillo de extensión 30, que están formados en las ranuras 27 antiguas y en las reducciones del espesor de pared 22 de la pieza bruta de casquillo 20, y que se encuentran con preferencia radialmente debajo de los salientes 32 pueden formar puntos teóricos de rotura, en los que se desgarran el casquillo 55 de extensión 30 durante la instalación, con preferencia bajo la formación de solapas de extensión. El casquillo de extensión cerrado 30 en forma de anillo puede presentar también ya antes de la instalación unas ranuras y solapas de extensión. Con preferencia, sin embargo, las solapas de extensión se configuran al menos en parte ya durante la instalación, es decir, a través del desgarro del casquillo de extensión 30 en los pliegues de cierre 37.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación de un anclaje de extensión, en el que:

- 5 - se prepara un bulón (10), que presenta un cuerpo de extensión (12) para la extensión de un casquillo de extensión (30) que rodea el bulón (10),
 - se prepara una pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo con una abertura (21),
 - se introduce el bulón (10) en la abertura (11) de la pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo, y
 - se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo mientras el bulón (10) se
 10 - encuentra en la abertura (21) de la pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo, **caracterizado** porque la preparación de la pieza bruta de casquillo (20) comprende la formación de la pieza bruta de casquillo (20) en una copa en un procedimiento de extrusión.

15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) a través de la aplicación de fuerzas radiales sobre la pieza bruta de casquillo (20).

20 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) a través de presión de al menos una mordaza (80) en la pieza bruta de casquillo (20), con preferencia a través de la presión simultánea de varias mordazas (80) en la pieza bruta de casquillo (20), y/o porque se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) a través de la introducción de la pieza bruta de casquillo (20) en la matriz de reducción.

25 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza bruta de casquillo (20) forma un anillo cerrado, que rodea la abertura (21).

30 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque durante la introducción del bulón (10) en la abertura (21) de la piza bruta de casquillo (20) se desplaza el cuerpo de extensión (12), al menos por secciones, a través de la pieza bruta de casquillo (20).

35 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se reduce el diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) y en este caso se fija al menos en un lado, en particular en el cuerpo de extensión (12), axialmente en el bulón (10), mientras el bulón (10) se encuentra en la abertura (21) de la pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo.

40 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) presenta un tope axial (17) para la pieza bruta de casquillo (20), y porque el bulón (10) se introduce profundamente en la abertura (21) de la pieza bruta de casquillo (20) hasta que la pieza bruta de casquillo (20) hace tope en el tope axial (17).

45 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza bruta de casquillo (20) preparada presenta al menos una reducción local del espesor de la pared (22).

 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque la reducción local del espesor de la pared (22) está formada, al menos en parte, por una ranura (27) en la pieza bruta de casquillo (20), que está dirigida hacia la abertura (21) de la pieza bruta de casquillo (20).

50 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9., **caracterizado** porque la ranura (27) se cierra al menos por secciones durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo (20).

55 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** porque la pieza bruta de casquillo (20) se pandea durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) en la reducción local del espesor de la pared (22).

 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado** porque se reduce el diámetro de la pieza bruta del casquillo (20) a través de la presión simultánea de varias mordazas (80) en la pieza bruta de casquillo (20), de manera que las mordazas (80) se disponen durante la presión en la pieza bruta de casquillo (20) desplazadas con respecto a la reducción del espesor de la pared (22).

60 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza bruta de casquillo (20) se engrana durante la reducción del diámetro de la pieza bruta de casquillo (20) con el bulón (10).

 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la abertura (21) es una abertura pasante en la pieza bruta de casquillo (20) en forma de anillo.

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón (10) preparado presenta una instalación de absorción de la carga (19) para la introducción de fuerzas de tracción en el bulón (10).

Fig. 4

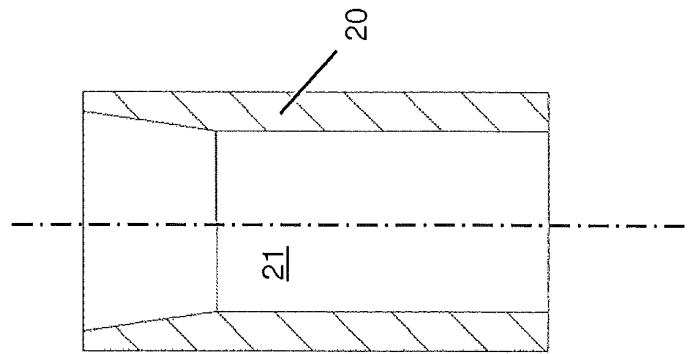


Fig. 3

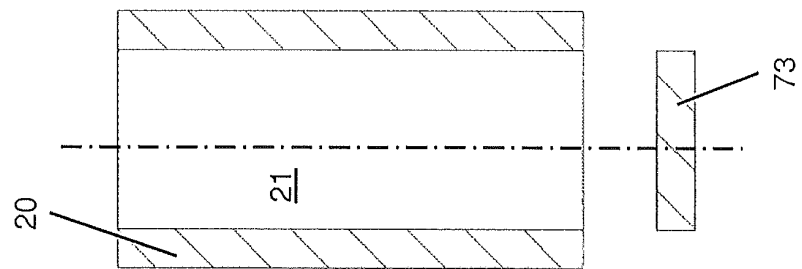


Fig. 2

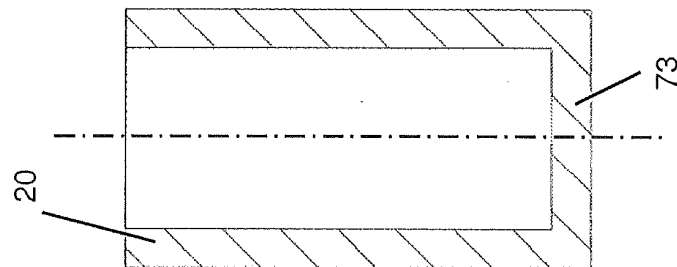


Fig. 1

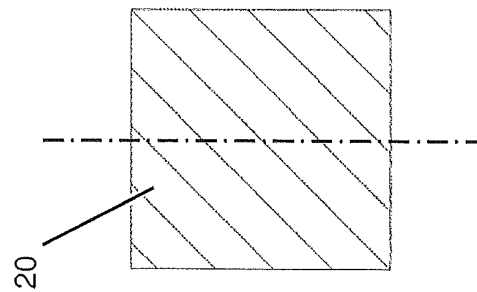


Fig. 7

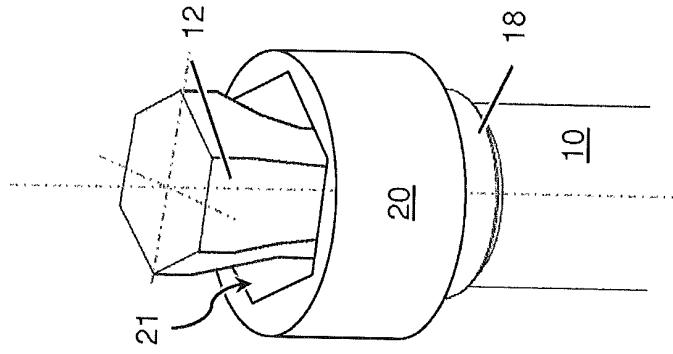


Fig. 6

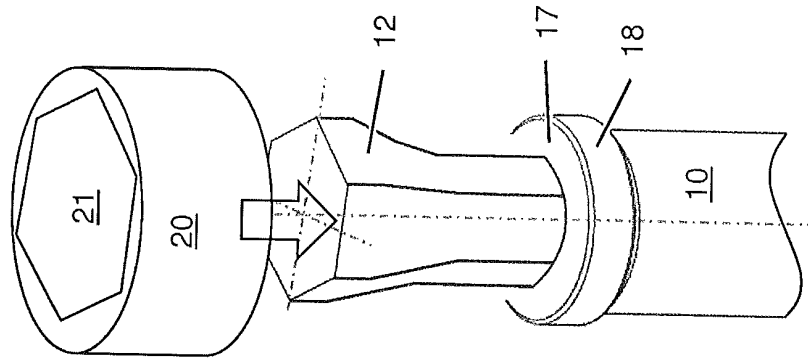


Fig. 5

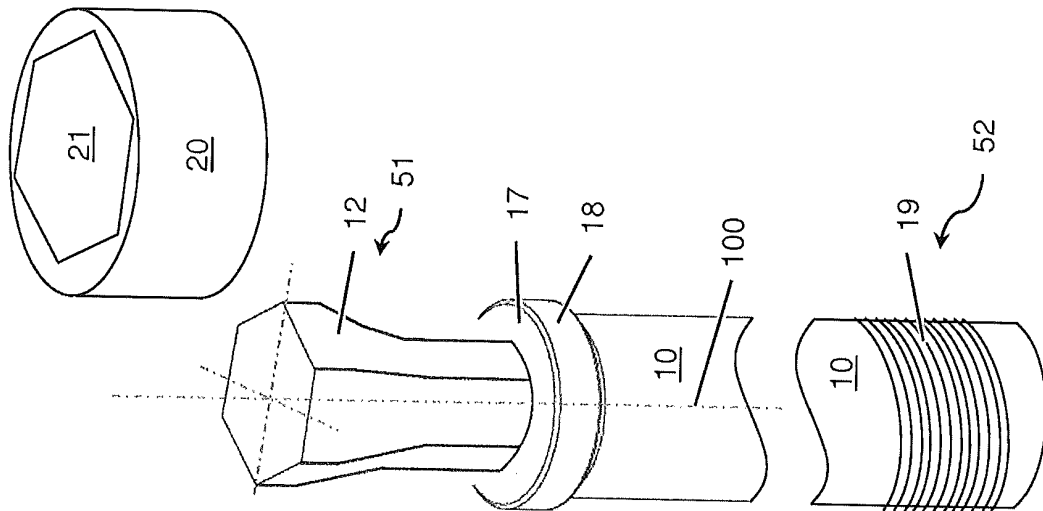


Fig. 9

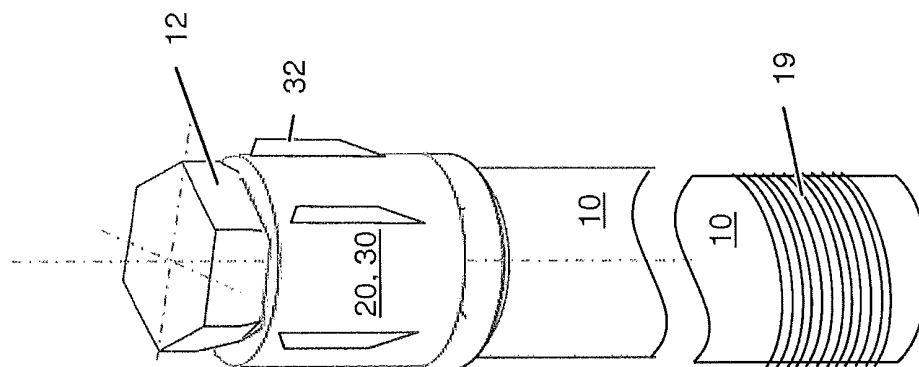


Fig. 8

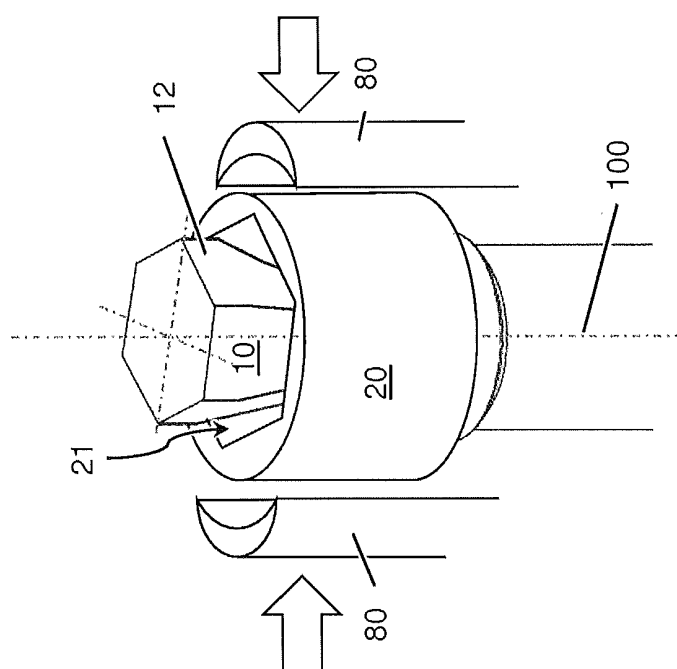


Fig. 11

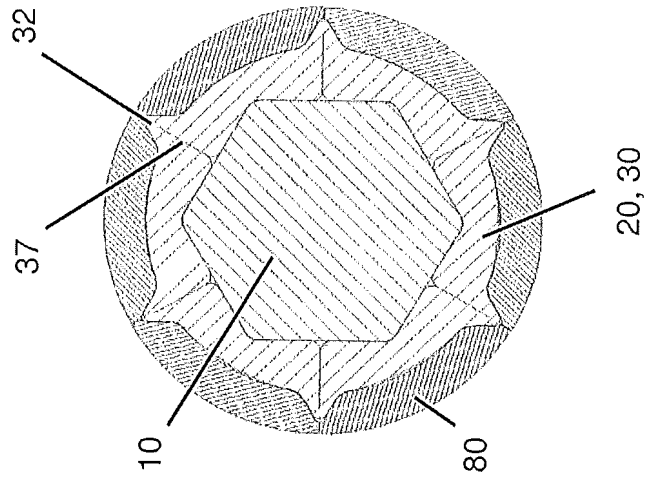
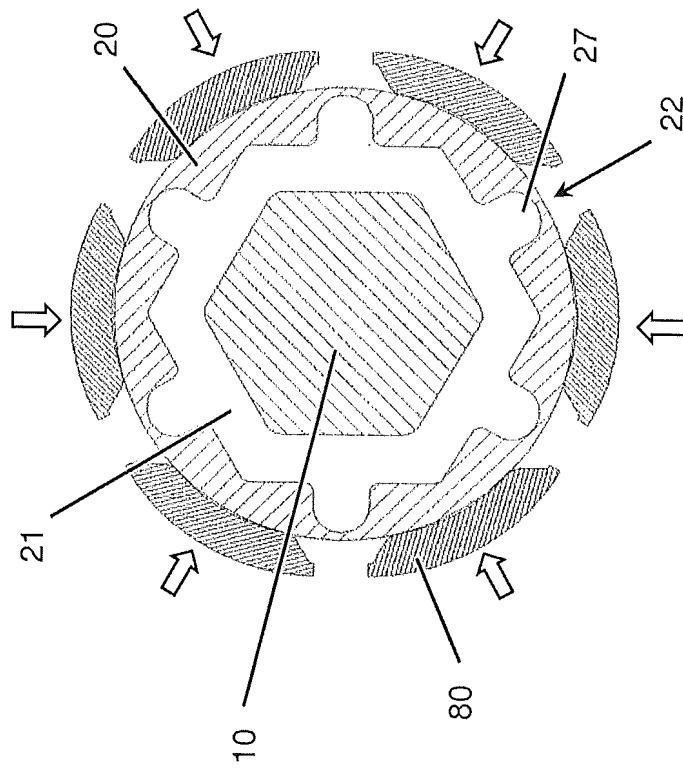


Fig. 10



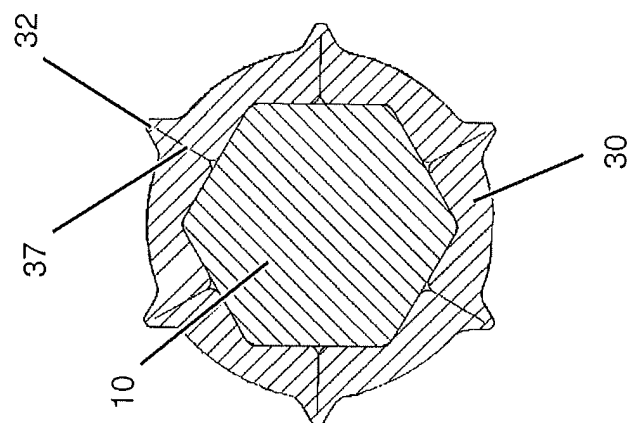


Fig. 13

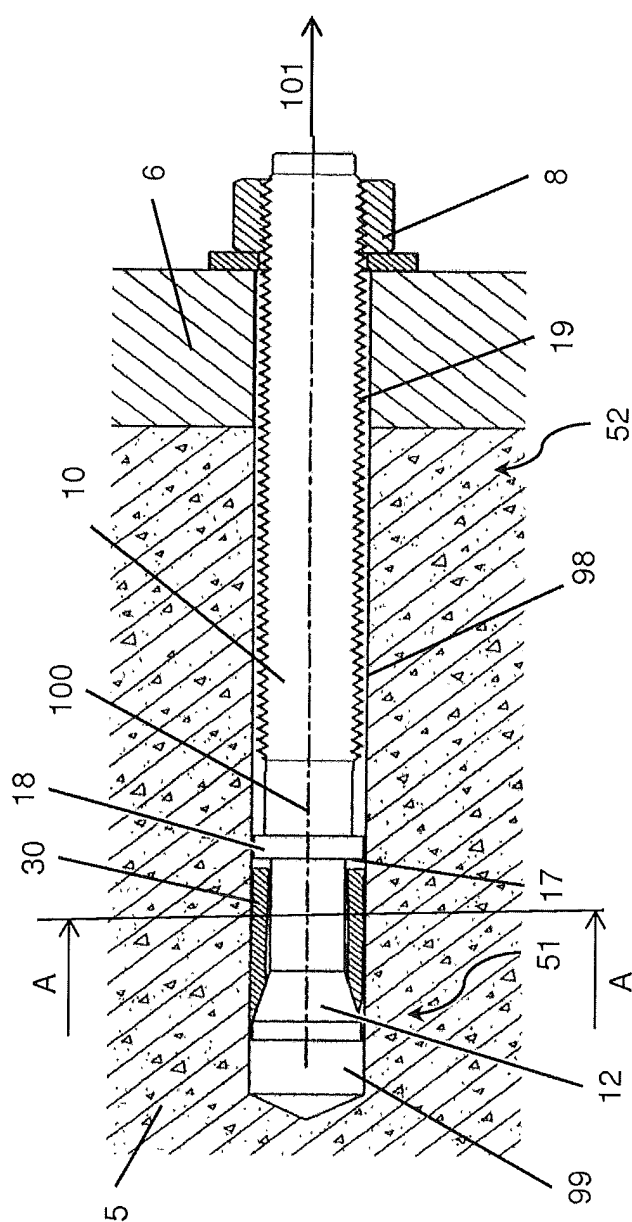


Fig. 12