

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 996**

51 Int. Cl.:

E21D 20/02 (2006.01)

F16B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2013 PCT/EP2013/002668**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037113**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013 E 13759445 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2893139**

54 Título: **Disposición para el anclaje de alta resistencia de un elemento de tensado que presenta una barra de tensado en una pieza constructiva así como procedimiento para la producción de un anclaje de este tipo**

30 Prioridad:

07.09.2012 DE 102012017704

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

07.06.2019

73 Titular/es:

**DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)
Destouchesstrasse 68
80796 München, DE**

72 Inventor/es:

**JUNGWIRTH, DIETER;
DEMELT, ARMIN y
DOTZLER, FRIEDRICH**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 715 996 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

Disposición para el anclaje de alta resistencia de un elemento de tensado que presenta una barra de tensado en una pieza constructiva así como procedimiento para la producción de un anclaje de este tipo

Campo técnico

5 La invención se refiere a una disposición para el anclaje de alta resistencia de un elemento de tensado que presenta una barra de tensado en una pieza constructiva según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para el anclaje de alta resistencia de un elemento de tensado según el preámbulo de la reivindicación 17.

10 Anclajes de alta resistencia se encuentran, por ejemplo, en la construcción elevada o los trabajos de ingeniería constructivos, en los que con ayuda de elementos de tensado internos o externos se derivan cargas desde una estructura portante a piezas constructivas previstas para ello, tal como, por ejemplo, cimientos, contrafuertes o similares. Para ello, los elementos de tensado tienen que estar anclados por fricción con sus extremos en la estructura portante o pieza constructiva. Los posibles casos de aplicación conciernen, por ejemplo, a construcciones de techo de estadios deportivos, cuyas vigas de techo en voladizo están destensadas por medio de elementos de tensado en el lado trasero en cimientos correspondientes, o estructuras constructivas de puentes.

15 Por anclaje de alta resistencia en el sentido de la invención se designan anclajes, que pueden absorber fuerzas de tracción de un elemento de tensado, que ascienden al menos a 600 kN y por regla general se encuentran entre 800 kN y 1500 kN, pero también por encima. Para poder transmitir fuerzas en este orden de magnitud, los elementos de tensado que deben anclarse presentan barras de tensado con una resistencia a la tracción nominal de al menos 20 800 N/mm²; son usuales barras de tensado con una resistencia de hasta 1050 N/mm² y más. La fuerza máxima absorbible de las barras de tensado depende, además de la resistencia, también de su diámetro, que asciende por regla general a al menos 32 mm. Barras de tensado adicionales presentan, por ejemplo, diámetros de 36 mm, 40 mm y 47 mm. Tales elementos de tensado se describen, entre otros, en el documento de idoneidad técnica europeo ETA-05/0123 para el procedimiento de tensado por barra DYWIDAG. Debido a las altas fuerzas de anclaje, 25 la presente invención se diferencia básicamente de la técnica de sujeción general, en la que, por ejemplo, se pegan anclajes adhesivos en perforaciones.

Estado de la técnica

30 Para el anclaje de alta resistencia de elementos de tensado en una pieza constructiva se conoce configurar de manera continua el canal que aloja el elemento de tensado, es decir hasta el lado trasero de la pieza constructiva, en el que el elemento de tensado está anclado con ayuda de una placa de anclaje que se apoya en la superficie de pieza constructiva y una tuerca tensora. Este tipo de anclaje ha demostrado su eficacia de manera óptima, pero presupone que la pieza constructiva es libremente accesible desde su lado trasero, lo que no sucede en el caso de determinadas piezas constructivas como, por ejemplo, cimientos.

35 Si solo existe la accesibilidad desde un lado de la pieza constructiva, entonces el anclaje del elemento de tensado tiene que tener lugar desde el lado de desembocadura del canal. En este contexto, se conoce realizar perforaciones de agujero ciego en la pieza constructiva, en las que se introduce un extremo dotado de una cabeza expansora de una barra de tensado. La cabeza expansora presenta mordazas de sujeción, que al tensar la barra de tensado se presionan radialmente hacia fuera contra la pared de agujero de perforación, de modo que la barra de tensado está fijada mediante el arrastre de forma y de fricción generado a este respecto en el agujero de perforación.

40 Para el anclaje únicamente de fuerzas inferiores se conocen, entre otros, los denominados "anclajes adhesivos", en los que está pegada una barra de tracción o una barra roscada en una perforación. Como adhesivos se usan principalmente adhesivos de dos componentes. Ejemplos de tales anclajes con fuerzas de anclaje claramente por debajo de 100 kN se describen en los documentos US 4.211.049, DE 40 17 032 A1, WO 2006/048110 A1, EP 0 713 014 A2 y GB 2 241 759 A. Por el documento EP 1 491 814 se conoce además un dispositivo de sujeción de un pie 45 de máquina, con un vástago de anclaje con discos roscados dispuestos en el lado de extremo, que está empotrado en hormigón por toda su longitud completamente en una entalladura de un soporte de máquina, y cuyo extremo superior presenta una rosca para enroscar un tornillo de expansión o de un perno roscado, con el que se sujeta el pie de máquina. También las fuerzas que pueden absorberse por este dispositivo son demasiado reducidas, para poder cumplir los requisitos de un anclaje de alta resistencia en el sentido de la invención.

50 Por el documento WO 02/103212 se conoce una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1.

Exposición de la invención

55 Ante este trasfondo, el objetivo de la invención consiste en proporcionar un anclaje de alta resistencia para elementos de tensado, que por un lado garantiza un anclaje seguro también en el caso de una longitud de anclaje corta en el canal, pero al mismo tiempo también puede implementarse desde el punto de vista económico con un esfuerzo justificable. Un objetivo adicional de la invención consiste en crear una posibilidad de poder sustituir elementos de tensado defectuosos de la manera más sencilla y segura posible por elementos de tensado nuevos.

Este objetivo se alcanza mediante una disposición con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 17.

Formas de realización ventajosas se obtienen de las reivindicaciones dependientes.

5 La invención se basa en la idea de poner un elemento de tensado con su sección de extremo que se encuentra en el canal, la denominada longitud de anclaje, en adhesión con la pieza constructiva. Es decir, la barra de tensado de un elemento de tensado según la invención está dividida según la longitud en una longitud de anclaje asociada al fondo de canal y una longitud libre que sigue en la dirección del extremo opuesto. En la zona de la longitud de anclaje, la fuerza tensora se transmite de la barra de tensado a la pieza constructiva, al llevarse la barra de tensado por medio de una masa de relleno endurecible en una interconexión por fricción con la pared de canal. Por tanto, la longitud de anclaje corresponde a la profundidad de integración necesaria para la transmisión de una fuerza tensora existente de la barra de tensado en la sección llena con masa de relleno del canal. Por el contrario, en la zona de la longitud libre la barra de tensado puede expandirse elásticamente con respecto a la pared de canal durante el tensado. La fuerza portante de un elemento de tensado depende no solo de la resistencia de la barra de tensado, sino también de la fuerza máxima que puede transmitirse por la longitud de anclaje. Esta se determina de manera decisiva por un lado por la interconexión en la superficie de contacto entre la barra de tensado y la masa de relleno y por otro lado por la interconexión en la superficie de contacto entre la pared de canal y la masa de relleno. Por tanto, es necesaria una longitud de anclaje suficiente para poder aplicar la fuerza tensora de manera segura a la pieza constructiva.

20 Las fuerzas de anclaje de anclajes de alta resistencia ascienden al menos a 600 kN y se encuentran por regla general entre 800 kN y 1500 kN, pero también pueden ascender a más de 2000 kN. Para poder absorber tales fuerzas con tamaños de diámetros justificables, las barras de tensado que deben anclarse presentan una resistencia a la tracción nominal de al menos 800 N/mm², preferiblemente de al menos 1000 N/mm². A este respecto, los diámetros de las barras de tensado se encuentran en un intervalo de desde 32 mm hasta 47 mm, en particular en un intervalo de desde 36 mm hasta 40 mm.

25 En la práctica se plantea una y otra vez el problema de que debido a las circunstancias constructivas solo está disponible una longitud de anclaje insuficiente para la aplicación de la fuerza tensora existente, es decir que la superficie de contacto para la configuración de una interconexión suficiente no puede ampliarse correspondientemente mediante la prolongación de la profundidad de integración. La invención soluciona esta problemática al aprovecharse mejor las reservas de fuerza que se encuentran en la superficie de la interconexión.

30 Por un lado, esto posibilita la buena interconexión entre la masa de relleno y la barra de tensado, por otro lado al prever al menos un collar circundante en el extremo de una barra de tensado según la invención se llevan las tensiones de cizalladura, que por lo demás salen al final de la longitud de anclaje a un nivel bajo, que provocan la interconexión, a un nivel de fuerza mayor. Dado que la fuerza tensora que puede transmitirse corresponde a la integral de las tensiones de cizalladura por la superficie de interconexión, con esta medida puede aplicarse también en el caso de una profundidad de integración disponible extremadamente corta una fuerza tensora todavía suficiente a la pieza constructiva, para garantizar un anclaje seguro y definido. Así, gracias a la invención, ya son suficientes longitudes de anclaje de como máximo 15 veces el diámetro de la barra de tensado, preferiblemente de como máximo 7 veces el diámetro de la barra de tensado para el anclaje seguro de las fuerzas de la barra de tensado. Por tanto, un elemento de tensado configurado según la invención también puede utilizarse además donde los elementos de tensado conocidos ya fracasan y por tanto hay que pasar a medidas sustitutivas complejas.

40 Estas ventajas surten efecto, entre otros, en la rehabilitación de obras constructivas, en las que tienen que sustituirse elementos de tensado defectuosos por nuevos. A este respecto, la invención posibilita una manera de proceder, en la que el elemento de tensado existente en la zona del anclaje, por ejemplo, se perfora adicionalmente y se retira con el núcleo de perforación. El canal que se genera a este respecto puede utilizarse entonces para una disposición de anclaje según la invención.

45 Preferiblemente, el diámetro externo del collar está adaptado al diámetro del canal. Al corresponder el diámetro de collar al menos a 0,7 veces el diámetro del canal, se garantiza que también en la zona final de la longitud de anclaje se configuren líneas de apoyo en una medida suficiente, a lo largo de las que se transmite la fuerza tensora de la barra de tensado a la pared de canal. Al mismo tiempo, mediante dicho diámetro mínimo del collar en relación con el diámetro de canal se garantiza que la barra de tensado esté centrada en el canal. Para posibilitar aun así una introducción sin problemas de la barra de tensado en el canal, el diámetro de collar está limitado en un perfeccionamiento ventajoso de la invención a un valor máximo de entre 0,95 veces y 0,99 veces el diámetro interno del canal.

55 Al insertar el elemento de tensado en un canal preparado con masa de relleno, la masa de relleno fluye alrededor del collar en la dirección axial, lo que según una forma de realización sencilla puede tener lugar mediante el intersticio anular entre el perímetro externo del collar y la pared de canal. Para reducir la resistencia al flujo y con ello facilitar la inserción del elemento de tensado, la invención prevé entalladuras de borde en el perímetro externo del collar, que forman canales de flujo axiales para el paso de la masa de relleno. Se prefieren al menos dos entalladuras de borde, por ejemplo, tres, cuatro o seis entalladuras de borde, que están distribuidas con una distancia perimetral unitaria por el perímetro externo del collar. La profundidad radial de las entalladuras de borde es

mayor que su anchura de lado de borde en la dirección perimetral, de modo que la función de centrado del collar no se ve perjudicada por las entalladuras de borde.

5 Para diseñar la producción de un elemento de tensado según la invención de la manera más sencilla y económica posible, el collar está compuesto esencialmente por una arandela, que se asienta con su abertura central de manera inamovible sobre la barra de tensado. La sujeción de la arandela puede tener lugar, por ejemplo, a través de una rosca interna en la arandela, que está enganchada con una rosca externa en la barra de tensado. Preferiblemente, una o dos tuercas aseguran la posición axial de la arandela, con lo que se refuerza adicionalmente la arandela. Alternativamente, la arandela también puede estar deslizada sin rosca interna sobre la barra de tensado y estar fijada a través de dos tuercas.

10 Un fallo del anclaje de lado de canal en el caso de superar la carga máxima absorbible tiene lugar según lo esperado en la junta de contacto entre la pared de canal y la masa de relleno o el perímetro externo de la barra de tensado y la masa de relleno, dependiendo de dónde se superen en primer lugar las tensiones de cizalladura absorbibles. En el marco de la invención se ha encontrado que en el caso de una razón del diámetro interno del canal con respecto al diámetro de la barra de tensado de entre 3:2 y 3:1, preferiblemente de entre 3:2 y 5:2 o 3:2 y 3:1 o 3:2 y 4:1, las tensiones de cizalladura en las dos juntas de contacto son aproximadamente igual de grandes. Un dimensionamiento de este tipo conduce a un aprovechamiento en su mayor parte uniforme de los diferentes componentes de la disposición de anclaje.

20 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la pared del canal presenta una rugosidad aumentada, lo que puede conseguirse, por ejemplo, mediante la aplicación de un chorro de agua de presión extrema a hasta 1500 bar. De este modo se aumenta la interconexión en la junta de contacto entre la pared de canal y la masa de relleno mediante un arrastre de forma adicional y con ello se aumenta la fuerza tensora que puede transmitirse o crearse la posibilidad de acortar la longitud de anclaje.

25 La masa de relleno sirve para transmitir la fuerza tensora de la barra de tensado a la pieza constructiva. Además de una masa de relleno a base de un mortero ligado con cemento, por ejemplo, un cemento microfino, la invención prevé la utilización de masas de relleno poliméricas, en particular de mezclas de resina epoxídica, que se caracterizan por una capacidad de adherencia excelente. Para cumplir esta función, la masa de relleno presenta ventajosamente una resistencia a la presión de al menos 100 N/mm² y/o una resistencia a la tracción de al menos 50 N/mm². Adicionalmente pueden añadirse componentes para garantizar una protección frente a la corrosión suficiente, para aumentar la idoneidad de un anclaje según la invención para una utilización duradera.

30 De la capacidad adhesiva de la masa de relleno en combinación con la naturaleza superficial de la pared de agujero de perforación o de la barra de tensado se obtiene la resistencia de interconexión en la junta de contacto entre la masa de relleno y la pared de canal o la masa de relleno y la barra de tensado. Debido a las diferentes superficies, la resistencia de interconexión en la junta de contacto con la pared de canal puede ser menor que la resistencia de interconexión en la junta de contacto con la barra de tensado, por ejemplo, en hasta el 50%, sin reducir la fuerza de anclaje máxima que puede absorberse. Para poder aplicar las fuerzas de anclaje de manera segura a la pieza constructiva, la resistencia de interconexión entre la masa de relleno y la pared de canal asciende preferiblemente al menos a 20 N/mm² y/o la resistencia de interconexión entre la masa de relleno y la barra de tensado al menos a 40 N/mm².

40 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la masa de relleno está compuesta por una mezcla de un aglutinante, preferiblemente a base de una resina epoxídica, con áridos minerales, tal como, por ejemplo, arena de cuarzo, que crean un armazón de presión en la masa de relleno y al mismo tiempo minimizan los procesos de fluencia y de encogimiento. A este respecto, la proporción de mezclado con respecto al peso de aglutinante con respecto a áridos se encuentra ventajosamente entre 0,9 y 1,1 y asciende preferiblemente a 1. En una forma de realización de este tipo, una gran parte de los áridos están en contacto entre sí, con lo que debido al armazón de presión que se genera a este respecto también pueden transmitirse de manera muy eficaz y duradera cargas altas a la pared de canal. Otros áridos a base de partículas de carbono o de vidrio resistentes a los álcalis se encuentran igualmente en el marco de la invención.

50 Para el centrado del elemento de tensado en el canal hasta el endurecimiento de la masa de relleno está aplicada ventajosamente una arandela de separación a una distancia axial del collar sobre la barra de tensado. El collar y la arandela de separación garantizan conjuntamente el curso coaxial del eje del elemento de tensado y del eje del canal.

55 Para posibilitar una aplicación de la invención también en el caso de un eje de elemento de tensado muy inclinado o incluso en el caso de un anclaje en posición invertida, una forma de realización adecuada de la invención prevé la disposición de un elemento de sellado, que cierra el intersticio anular entre el elemento de tensado y la pared de canal, para impedir una salida de la masa de relleno hasta el endurecimiento. En estos casos se introduce en primer lugar el elemento de tensado con su barra de tensado en el canal y tras el sellado del intersticio anular se introduce la masa de relleno, por ejemplo, mediante inyección a presión o generación de un vacío para succionar la masa de relleno.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante un ejemplo de realización representado en los dibujos, resultando evidentes características y ventajas adicionales de la invención.

Muestra

- 5 la figura 1 una sección longitudinal a través de un elemento de tensado anclado según la invención,
- la figura 2 una sección longitudinal a través de la zona de anclaje identificada con "D" en la figura 1,
- la figura 3 el extremo del elemento de tensado representado en las figuras 1 y 2 y que debe anclarse en una vista oblicua y
- 10 la figura 4 el extremo de un elemento de tensado que debe anclarse en posición invertida en una vista oblicua con elemento de sellado.

Modos para la realización de la invención y aplicabilidad industrial

15 La figura 1 muestra un elemento de tensado 1 según la invención en forma de un elemento de tensado externo, que en el presente ejemplo lleva las fuerzas de una estructura portante de conexión 2 a una pieza constructiva 3 de hormigón, por ejemplo, un cimientó, pero también podría usarse en otro contexto. El elemento de tensado 1 puede montarse, por ejemplo, en el marco del intercambio de un elemento de tensado defectuoso o si no también para el refuerzo posterior de una obra de construcción mediante la previsión de elementos de tensado adicionales 1.

20 El elemento de tensado 1 comprende una barra de tensado 4 con una resistencia a la tracción nominal de más de 800 N/mm², por ejemplo, 1050 N/mm². La barra de tensado 4 mostrada está dotado por toda su longitud de nervaduras, que configuran una rosca, pero también puede estar formada por una barra lisa con una rosca enrollada al menos por la profundidad de integración. En la zona de la estructura portante 2, la barra de tensado 4 se extiende a través de una placa de anclaje 5, que está tensada con ayuda una tuerca tensora 6 enroscada en la barra de tensado 4 frente al lado superior de la estructura portante 2 y de esta manera transmite la fuerza tensora necesaria. Sobre la placa de anclaje 5 está colocada una caperuza 7 que envuelve el extremo de la barra de tensado, que está rellena con una masa de protección frente a la corrosión 8 para garantizar una protección frente a la corrosión suficiente. Alternativamente, la tuerca tensora 6 y el saliente de la barra de tensado 4 pueden estar envueltos con una cinta de protección frente a la corrosión.

30 Para el anclaje de la fuerza tensora en la pieza constructiva 3, la pieza constructiva 3 presenta un canal ciego 17. El extremo opuesto al extremo libre de la barra de tensado 4 está introducido en el canal 17 y se ancla en el mismo de la manera descrita a continuación. Esta zona de anclaje se representa en la figura 2 a escala ampliada, mientras que la figura 3 muestra en una vista isométrica la composición del extremo configurado según la invención de la barra de tensado 4.

35 Sobre todo de la figura 3 se desprende que el extremo de la barra de tensado 4 previsto para el anclaje está libre de entubados y medidas de protección frente a la corrosión de cualquier tipo. Se ve una arandela 11 asentada sobre la barra de tensado 4, de acero altamente resistente, es decir de un acero de calidad S 355 y superior, que está fijada entre dos tuercas 9 y 10 en su posición relativa con respecto a la barra de tensado 4 (figura 2). A este respecto, la arandela 11 forma por su perímetro un collar 12 que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal de la barra de tensado 4, que rodea la barra de tensado 4. El diámetro de la arandela 11 es solo ligeramente menor que el diámetro del canal 17 y asciende como máximo a 0,99 veces el diámetro interno del canal, en el presente ejemplo de realización como máximo a 0,95 veces el diámetro interno del canal. La arandela 11 presenta, por ejemplo, seis entalladuras de borde 13 que parten del perímetro externo, que en el ejemplo de realización representado en la figura 3 presentan una forma de V. Variantes de esto prevén arandelas 11', 11" con rosca interna 25 y/o entalladuras de borde con forma de U 13'. El grosor de las arandelas 11, 11', 11" asciende preferiblemente a al menos 20 mm, en el presente ejemplo a al menos 25 mm.

45 A una distancia axial con respecto a la arandela 11 está deslizada una arandela de separación 14 sobre la barra de tensado 4, asegurando un anillo de goma 15 asentado por debajo de la arandela de separación 14 sobre la barra de tensado 4 la arandela de separación 14 frente a un deslizamiento. La arandela de separación 14 también puede presentar entalladuras de borde o perforaciones 26 para facilitar su desmontaje.

50 Un elemento de tensado 1 preparado de esta manera se introduce para la producción de un anclaje según la invención en el canal 17, que se ha llenado previamente con una cantidad suficiente de masa de relleno 18, para conseguir la profundidad de integración predeterminada para la transmisión de la fuerza tensora que se produce de la barra de tensado 4 en la masa de relleno 18 y con ello una longitud de anclaje suficiente. En el presente ejemplo de realización, la masa de relleno 18 está compuesta por una mezcla de resina epoxídica y arena de cuarzo, en una razón en peso de aproximadamente 1:1. Se encuentran igualmente en el marco de la invención masas de relleno a base de materiales ligados por cemento, tal como, por ejemplo, cemento microfino. El peso específico de la masa de relleno asciende preferiblemente a más de 15 kN/m³, lo más preferiblemente a 20 kN/m³ o más, de modo que se

desplace el agua eventualmente presente en el canal 17. Para una mejor transmisión de fuerzas puede aumentarse la rugosidad de la pared del canal 17 mediante un rugosificación 22. Con este fin puede, por ejemplo, liberarse el armazón de grano el hormigón, al rugosificarse la pared de canal con un proceso de chorro de agua a presión extrema. Como longitud de anclaje suficiente son suficientes para el anclaje, como consecuencia de la actuación conjunta según la invención de la barra de tensado 4, la masa de relleno 18 y el canal 17, ya 25 cm, lo que amplía considerablemente el campo de aplicación de la invención con respecto a los anclajes convencionales.

5 Durante la inserción axial del extremo de la barra de tensado 4 en el canal 17 se sumerge en primer lugar la tuerca 10 y entonces la arandela 11 en la masa de relleno 18, formando las entalladuras de borde 13 canales axiales, que posibilitan el peso de la masa de relleno 18 presente por debajo de la arandela 11 en la zona por encima de la arandela 11. Al mismo tiempo, la arandela 11 con el perímetro externo que se apoya en la pared de canal se encarga de un centrado de la barra de tensado 4 dentro del canal 17. La arandela de separación 14 dispuesta por encima de la masa de relleno 18, pero todavía dentro del canal 17 se apoya igualmente con su perímetro externo en la pared de canal y garantiza de esta manera un curso coaxial de la barra de tensado 4 con respecto al eje longitudinal del canal. La barra de tensado 4 se introduce axialmente en el canal 17 hasta que se ha alcanzado la profundidad de integración necesaria para el anclaje de la fuerza tensora.

La figura 4 muestra una modificación de la forma de realización descrita anteriormente de la invención, que es adecuada sobre todo para el anclaje de elementos de tensado 1 muy inclinados o que deben instalarse en posición inversa. A este respecto, la barra de tensado 4 se incorpora y se fija antes de la introducción de la masa de relleno 18 en el canal 17. Un elemento de sellado en forma de arandela 16, que está deslizado con su abertura central sobre la barra de tensado 4, cierra y sella el intersticio anular entre la barra de tensado 4 y la pared interna del canal 17. La masa de relleno 18 se introduce entonces como lechada, inyección o mediante la generación de un vacío posteriormente en la sección del canal 17 que se encuentra entre el elemento de sellado 16 y el fondo de canal.

Tras su endurecimiento, la masa de relleno 18 forma un cuerpo de presión rígido, que transmite las fuerzas aplicadas durante el tensado a la barra de tensado 4 a la pared de canal y con ello a la pieza constructiva 3. Las líneas de apoyo que se configuran a este respecto se identifican en la figura 2 con el número de referencia 19.

Como se deduce de la figura 1, para garantizar una protección frente a la corrosión suficiente en la zona de la longitud libre del elemento de tensado 4 se aplica sobre la barra de tensado 4 un tubo flexible contraíble 20 dotado en su lado interno de masa de protección frente a la corrosión, que además está revestido con un tubo de PE 21. Una protección adicional frente a influencias mecánicas y químicas, pero también para la protección mecánica del elemento de tracción 1 en el tramo libre la ofrece la pared de canal o dado el caso un entubado externo 24 en el caso de un curso libre que, por ejemplo, con el tubo de PE 21 o el canal 17, encierra un espacio anular, que está lleno con una lechada de mortero especial 23.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para el anclaje de alta resistencia en un elemento de tensado (1) que presenta una barra de tensado (4) en una pieza constructiva (3), para lo que la pieza constructiva (3) presenta un canal (17), en el que está introducido el extremo que debe anclarse de la barra de tensado (4) y se lleva por medio de una masa de relleno endurecible (18) en una interconexión por fricción con la pared del canal (17), presentando la barra de tensado (4) en la zona de su extremo que debe anclarse al menos un collar circundante (12), que presenta un juego radial con respecto a la pared del canal (17), caracterizada por que la disposición para el anclaje del elemento de tensado en la pieza constructiva está configurada con una fuerza de anclaje de al menos 600 kN, y porque el collar (12) presenta en su perímetro externo para la formación de al menos un paso axial al menos una entalladura de borde (13), que forma un canal de flujo axial para el paso de la masa de relleno, siendo una profundidad radial de la entalladura de borde mayor que su anchura de lado de borde en la dirección perimetral.
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada por que el diámetro externo máximo del collar (12) corresponde al menos a 0,7 veces el diámetro interno del canal (17).
3. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que el collar (12) presenta en su perímetro externo tres, cuatro o seis entalladuras de borde (13).
4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el collar (12) está formado por una arandela (11), que está sujeta de manera estacionaria sobre la barra de tensado (4), preferiblemente mediante una o dos tuercas (9, 10).
5. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada por que la barra de tensado (4) presenta una rosca externa y la arandela (11) una rosca interna y la arandela (11) puede enroscarse con su rosca interna en la barra de tensado (4) y puede fijarse preferiblemente con una tuerca (10).
6. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el diámetro del canal (17) corresponde al menos a 1,5 veces el diámetro de la barra de tensado (4).
7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la pared del canal (17) presenta al menos en la zona del tramo de interconexión una rugosificación (22).
8. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la masa de relleno (18) está compuesta por una mezcla de resina epoxídica o un mortero ligado por cemento.
9. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la masa de relleno está formada por un aglutinante, preferiblemente a base de una resina epoxídica, y áridos, y la proporción de mezclado con respecto al peso de aglutinante con respecto a áridos se encuentra entre 0,9 y 1,1, preferiblemente asciende a 1.
10. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la masa de relleno (18) presenta una resistencia a la presión de al menos 100 N/mm² y/o una resistencia a la tracción de al menos 50 N/mm².
11. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la longitud de anclaje, con la que la barra de tensado (4) se integra en la masa de relleno (18), corresponde como máximo a 15 veces el diámetro de la barra de tensado (4), preferiblemente como máximo a 7 veces el diámetro.
12. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que la resistencia de interconexión entre la pared del canal (17) y la masa de relleno (18) asciende al menos a 20 N/mm².
13. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que la resistencia de interconexión entre la masa de relleno (18) y la barra de acero (4) asciende al menos a 40 N/mm².
14. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por que sobre la sección que discurre en el canal (17) de la barra de tensado (4) está dispuesta a una distancia axial con respecto al collar (12) una arandela de separación (14).
15. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada por que sobre la sección que discurre en el canal (17) del elemento de tensado (1) entre el collar (12) y la desembocadura del canal está dispuesto un elemento de sellado (16) que sella el intersticio anular entre el elemento de tensado (1) y la pared de canal.
16. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que la sección que se encuentra fuera del tramo de interconexión de la barra de tensado (4) está rodeada por una lechada de mortero especial (23) de soporte y que protege frente a la corrosión.

17. Procedimiento para el anclaje de alta resistencia de un elemento de tensado (1) que presenta una barra de tensado (4) en una pieza constructiva (3) con las siguientes etapas de procedimiento:
- a) producir un collar circundante (12) en el extremo que debe anclarse de la barra de tensado (4),
 - b) producir un canal ciego (17) en la pieza constructiva (3) en el punto que debe anclarse,
 - 5 c) llenar el canal (17) al menos en la zona de la longitud de anclaje con una masa de relleno endurecible (18),
 - d) introducir la barra de tensado (4) en el canal (17) hasta alcanzar la longitud de anclaje predeterminada, integrándose el extremo que debe anclarse de la barra de tensado (4) con el collar circundante (12) en la masa de relleno todavía sin endurecer (18),
- 10 para lo que la pieza constructiva (3) presenta el canal (17), en el que está introducido el extremo que debe anclarse de la barra de tensado (4), y se lleva por medio de una masa de relleno endurecible (18) a una interconexión por fricción con la pared del canal (17), presentando la barra de tensado (4) en la zona de su extremo que debe anclarse el al menos un collar circundante (12), que presenta un juego radial con respecto a la pared del canal (17),
- 15 caracterizado por que la disposición para el anclaje del elemento de tensado en la pieza constructiva está configurada con una fuerza de anclaje de al menos 600 kN, y porque el collar (12) presenta en su perímetro externo para la formación de al menos un paso axial al menos una entalladura de borde (13), que forma un canal de flujo axial para el paso de la masa de relleno, siendo una profundidad radial de la entalladura de borde mayor que su anchura de lado de borde en la dirección perimetral.
- 20 18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado por que la producción de un canal (17) en la pieza constructiva (3) en el punto que debe anclarse tiene lugar mediante una perforación adicional de un anclaje ya presente en la pieza constructiva (3).

Figura 1

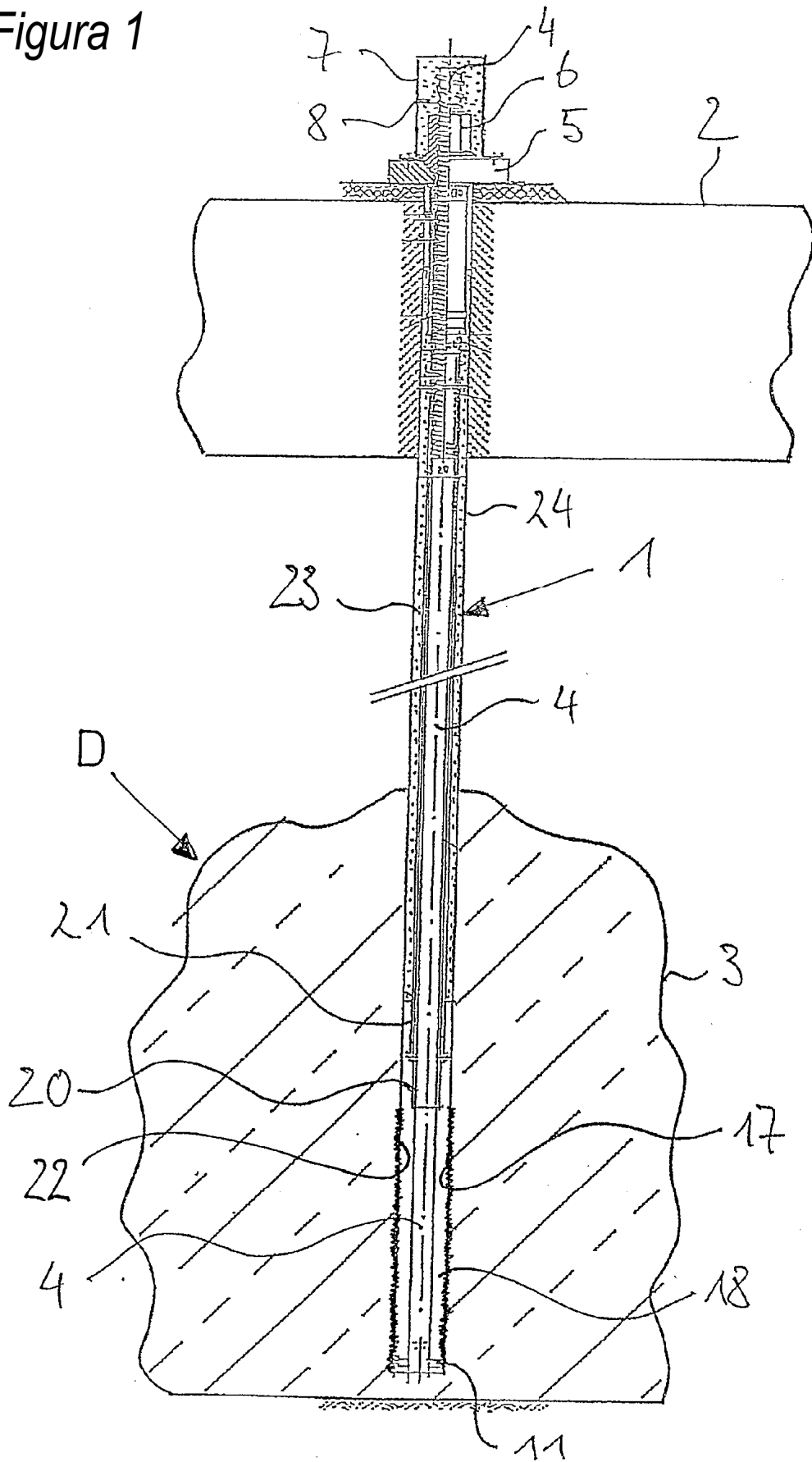
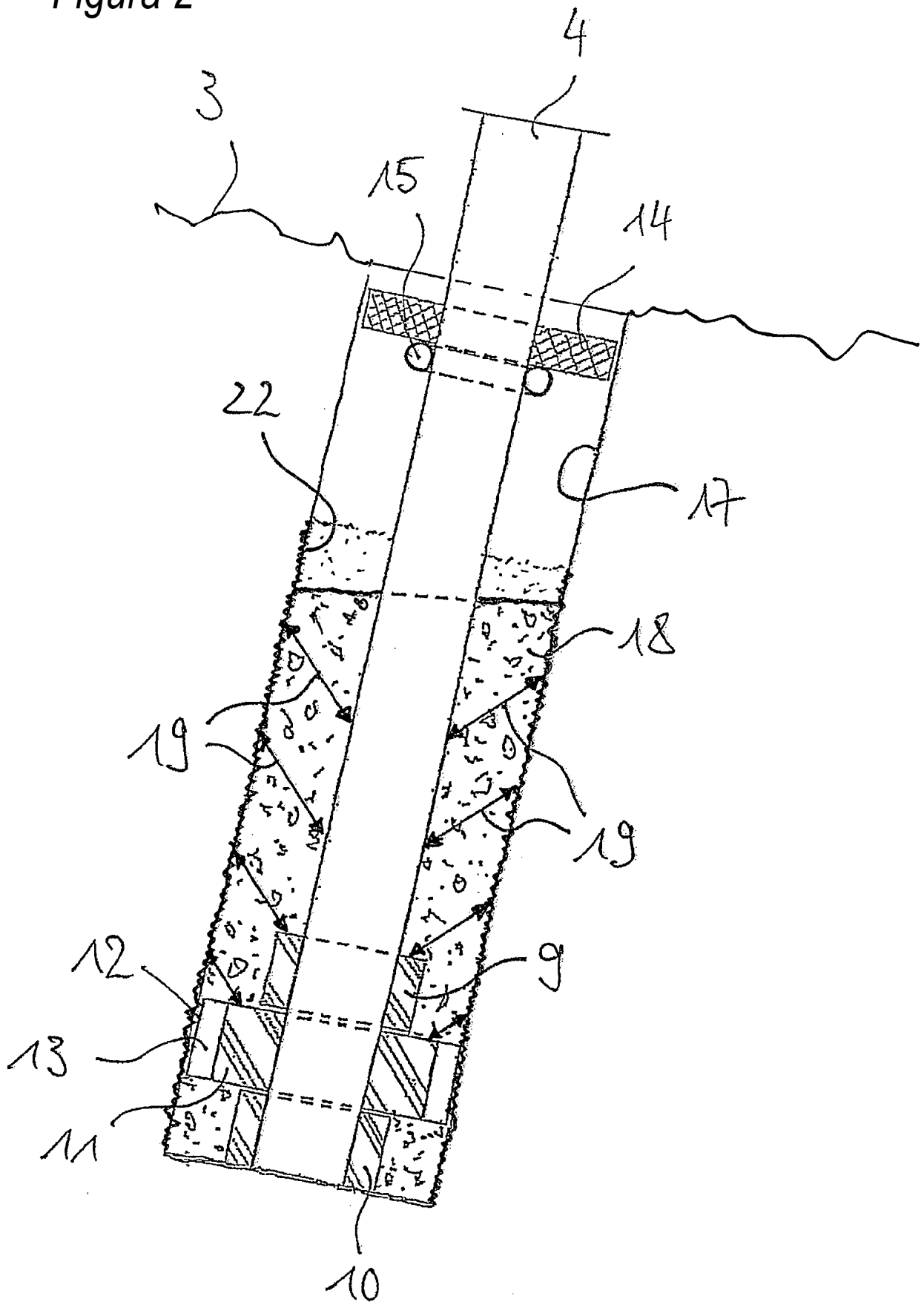


Figura 2



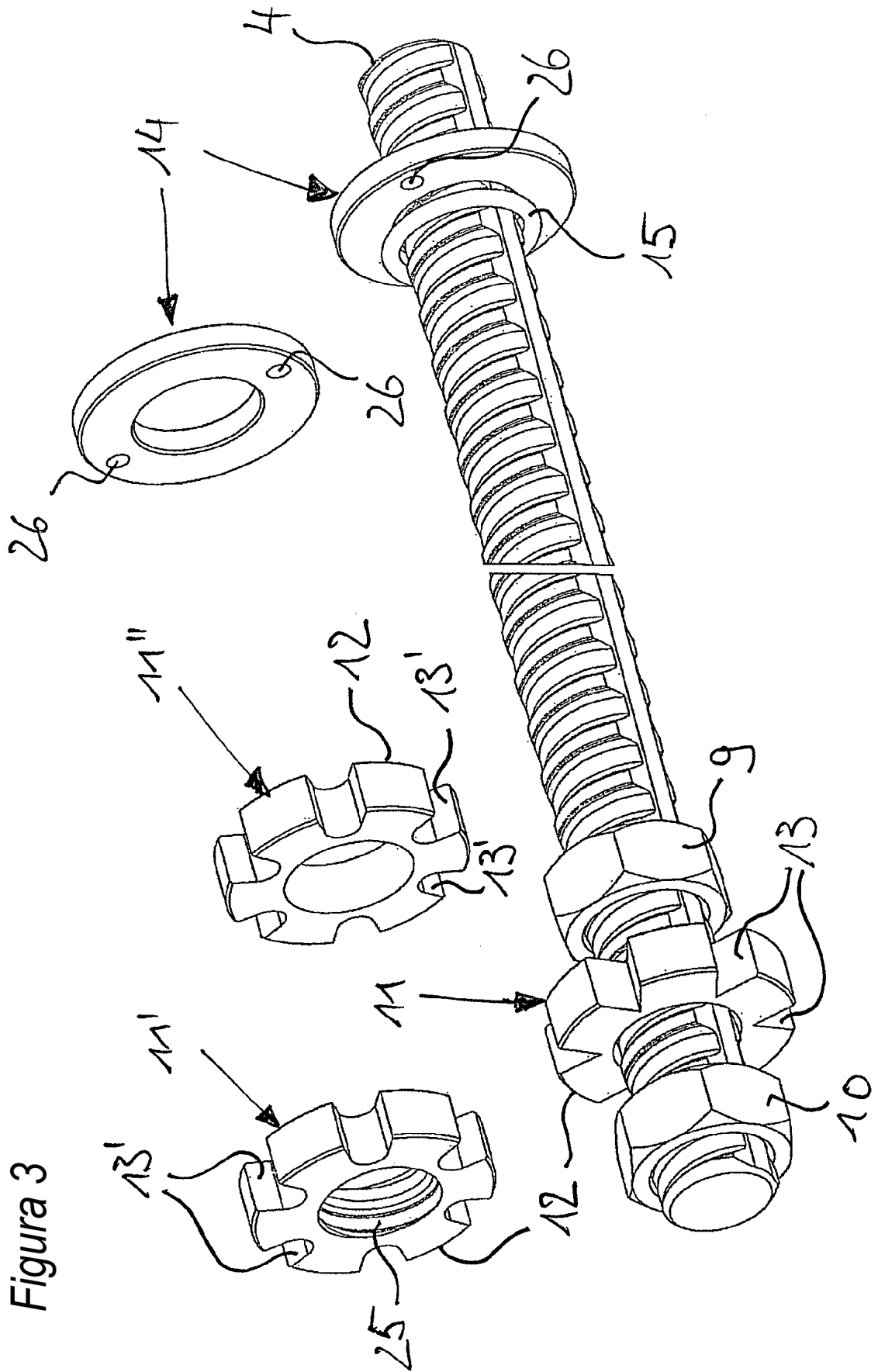


Figura 3

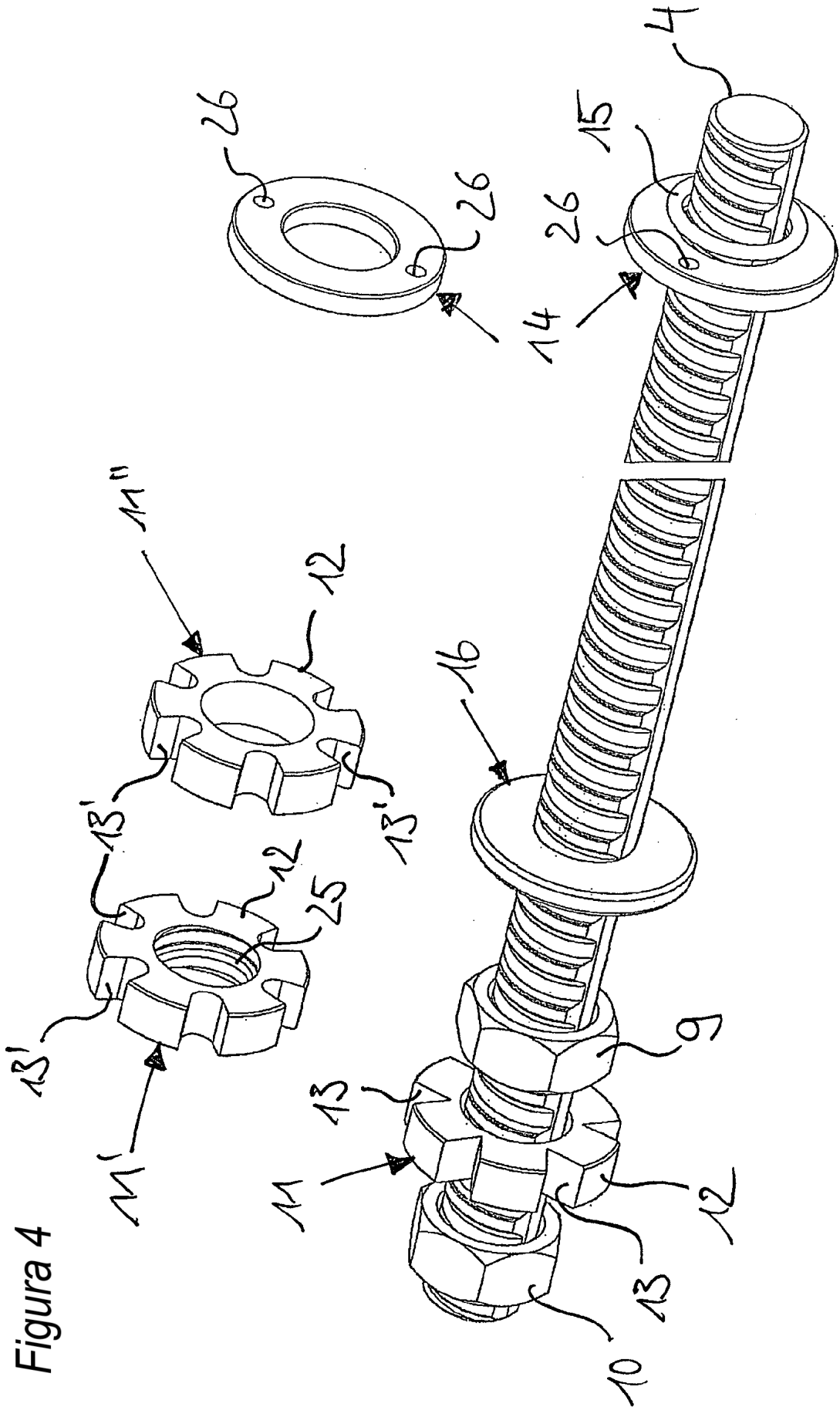


Figura 4