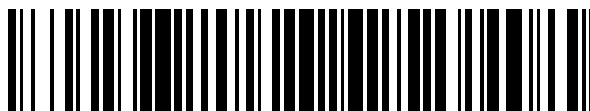


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 914**

51 Int. Cl.:

E04C 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2014 PCT/EP2014/066375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014892**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2014 E 14744855 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 3027821**

54 Título: **Pieza de tracción protegida contra la corrosión y disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, para una pieza de tracción de este tipo**

30 Prioridad:

01.08.2013 DE 102013215136

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

01.12.2017

73 Titular/es:

**DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)**

**Destouchesstrasse 68
80796 München, DE**

72 Inventor/es:

BRAND, WERNER

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 644 914 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

Pieza de tracción protegida contra la corrosión y disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, para una pieza de tracción de este tipo

5 La invención se refiere a una pieza de tracción protegida contra la corrosión que comprende una pluralidad de elementos de tracción y un dispositivo de anclaje con un elemento de anclaje que presenta agujeros pasantes destinados al paso de los elementos de tracción, que está unido a los elementos de tracción para absorber fuerzas de tracción de los mismos y está configurado y destinado para transmitir directa o indirectamente estas fuerzas de tracción a una estructura superior, con al menos un disco de obturación comprimible elásticamente que está situado en el lado del elemento de anclaje opuesto a los extremos libres de los elementos de tracción y que presenta agujeros pasantes destinados al paso de los elementos de tracción, y con un dispositivo de apoyo que está situado en el lado del al menos un disco de obturación opuesto al elemento de anclaje y que presenta agujeros pasantes destinados al paso de los elementos de tracción.

15 Este tipo de piezas de tracción protegidas contra la corrosión se usa, por ejemplo, como pieza tensora, en particular en estructuras de hormigón pretensado, por ejemplo, puentes, tanques o torres, o como cables oblicuos, en particular para estructuras atirantadas, en particular puentes atirantados, puentes extradados o puentes en arco.

20 Por el documento EP0703326A1 es conocida una pieza de tracción genérica, usada como pieza tensora para hormigón pretensado, y por el documento WO03/083216A1 es conocida una pieza de tracción genérica, usada como cable oblicuo para un puente atirantado.

25 El documento DE3644551A1 da a conocer una pieza de tracción protegida contra la corrosión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 En todas estas piezas de tracción existe en la práctica el problema de la corrosión durante el funcionamiento, es decir, en el estado montado y sometido al esfuerzo de tracción, como resultado de la entrada de suciedad y humedad en las cavidades existentes entre los componentes individuales de la pieza de tracción. En este sentido resultan críticos, por ejemplo, aquellos puntos, en los que el elemento de anclaje y los elementos de tracción están unidos para la transmisión de fuerzas de tracción, por ejemplo, mediante el uso de cuñas anulares de varias partes. A fin de garantizar una protección fiable contra la corrosión es necesario inyectar con un gran esfuerzo material anticorrosivo en estas cavidades, lo que implica altos costes de montaje, en particular debido al tiempo de trabajo que requiere el personal de montaje al respecto.

35 Por tanto, es objetivo de la invención proporcionar una pieza de tracción protegida contra la corrosión del tipo mencionado al inicio, en la que se pueda garantizar la protección contra la corrosión de una manera fácil y económica.

40 Este objetivo se consigue según la invención mediante una pieza de tracción del tipo mencionado al inicio, en la que al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, está dispuesto entre el elemento de anclaje y el al menos un disco de obturación al encontrarse la pieza de tracción en un estado premontado, pero no sometido aún al esfuerzo de tracción.

45 La invención aprovecha el hecho de que para activar el efecto de obturación del al menos un disco de obturación mediante el dispositivo de apoyo es necesario ejercer en cualquier caso una fuerza superficial, orientada esencialmente en dirección de extensión longitudinal de los elementos de tracción, sobre el al menos un disco de obturación. Según la invención, esta fuerza superficial comprime no solo el al menos un disco de obturación, sino también el al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, de modo que el material corrosivo se presiona automáticamente hacia el interior de todas las ranuras y cavidades de la pieza de tracción y las llena. Esto permite suprimir la operación separada de inyección de material anticorrosivo, lo que reduce los costes para el montaje de la pieza de tracción según la invención.

50 Según una primera alternativa, la fuerza superficial, mencionada arriba, se puede generar de manera independiente del tensado de los elementos de tracción, por ejemplo, al comprimirse el elemento de anclaje, el al menos un disco deformable plásticamente, el al menos un disco de obturación y el dispositivo de apoyo mediante un dispositivo de compresión. Este dispositivo de compresión puede comprender al respecto una pluralidad de barras roscadas que atraviesan los elementos mencionados arriba y están engranadas por roscado en tuercas roscadas en la superficie libre del elemento de anclaje y la superficie libre del dispositivo de apoyo. Según una segunda alternativa es posible, sin embargo, derivar la fuerza superficial, mencionada arriba, del tensado de los elementos de tracción al tirarse del elemento de anclaje, del al menos un disco deformable plásticamente y del al menos un disco de obturación mediante los elementos de tracción contra el dispositivo de apoyo que está apoyado en un hombro de contacto fijo en la estructura.

65 Para garantizar que también las cavidades presentes en los puntos de unión de los elementos de tracción y del elemento de anclaje, responsables de la transmisión de la fuerza de tracción, se llenen de manera fiable con

material anticorrosivo, se propone en una variante de la invención que el al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, descansa directamente en el elemento de anclaje al encontrarse la pieza de tracción en un estado premontado, pero no sometido aún al esfuerzo de tracción.

- 5 Un llenado previo de las ranuras y cavidades, que se han de llenar con material anticorrosivo, puede provocar que el al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, esté configurado como disco macizo. Dado que el al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, no presenta como disco macizo agujeros pasantes, en particular ningún agujero pasante para insertar los elementos de tracción, dichos elementos tienen que atravesar este disco deformable plásticamente durante el montaje y, por consiguiente, su superficie exterior se humedece con material anticorrosivo. Durante el montaje se puede proceder, por ejemplo, de modo que primeramente se forme la disposición apilada del dispositivo de apoyo, del al menos un disco de obturación y del al menos un disco deformable plásticamente y a continuación se inserte el elemento de tracción a través de esta disposición apilada.
- 10
- 15 En principio es posible también, no obstante, que el al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, presente agujeros pasantes para el paso de los elementos de tracción. En este caso, los elementos de tracción se pueden montar primero y el dispositivo de apoyo, el al menos un disco de obturación y el al menos un disco deformable plásticamente se pueden colocar a continuación en los elementos de tracción.
- 20 En principio se puede usar como material anticorrosivo cualquier material que presente propiedades anticorrosivas. Sin embargo, respecto a la manipulación del al menos un disco deformable plásticamente es ventajoso que la penetración del cono en el material anticorrosivo sea de 60-0,1 mm aproximadamente a 100-0,1 mm aproximadamente a una temperatura de 25 °C. El material anticorrosivo con una penetración del cono por encima de este intervalo de valores dificulta la fabricación de un disco deformable plásticamente que sea fácil de manipular en la obra, mientras que una penetración del cono por debajo de este intervalo de valores dificulta el llenado completo de las ranuras y cavidades con material anticorrosivo.
- 25

En particular puede estar previsto que el material anticorrosivo sea cera microcristalina. Una cera microcristalina adecuada se puede obtener, por ejemplo, bajo la marca comercial NONTRIBOS® VZ-inject de la empresa August Gähringer Carl Gähringer e.k. Fabrik technischer Öle & Fette. Alternativamente es posible también el uso de vaselina u otros materiales anticorrosivos de plasticidad permanente a base de petrolato.

30

Para poder garantizar que una cantidad de material anticorrosivo, suficiente para llenar todas las ranuras y cavidades, se introduzca en el dispositivo de anclaje durante el premontaje, en una variante de la invención se propone que el volumen del material anticorrosivo por elemento de tracción sea al menos igual al producto de la longitud del elemento de anclaje en la dirección de extensión longitudinal de los elementos de tracción y de la superficie anular circular entre el elemento de tracción y el agujero pasante en el elemento de anclaje, a través del que se ha introducido el elemento de tracción. En este caso, el valor de la superficie anular circular puede ser de 30 mm² a 180 mm² aproximadamente.

35

40

Con el fin de impedir una pérdida excesiva de material anticorrosivo a través de los agujeros pasantes del al menos un disco de obturación, destinados al paso de los elementos de tracción, al comprimirse la disposición de discos formada por el al menos un disco de obturación y el al menos un disco deformable plásticamente, se propone que el módulo de elasticidad del al menos un disco de obturación y la resistencia del al menos un disco deformable plásticamente a la deformación plástica estén coordinados entre sí en cada caso con respecto a una fuerza de compresión, activa en dirección longitudinal de los elementos de tracción, de modo que las superficies limitadoras de los agujeros pasantes de al menos un disco de obturación descansen de manera hermética en los elementos de tracción, antes de haberse deformado el al menos un disco deformable plásticamente en más del 5 % de su espesor medido en dirección longitudinal de los elementos de tracción.

45

50

En caso de que el valor de penetración del cono en el material anticorrosivo fuera demasiado alto para esto, puede estar previsto también que el al menos un disco deformable plásticamente disponga de al menos un elemento de resistencia que aumenta su resistencia a la deformación plástica. El al menos un elemento de resistencia puede estar formado aquí, por ejemplo, por un elemento deformable elásticamente y/o plásticamente. Además, el al menos un elemento de resistencia puede estar integrado en el material anticorrosivo o puede rodear, por ejemplo, en forma de anillo, el al menos un disco deformable plásticamente. Independientemente de la configuración y la disposición exactas del al menos un elemento de resistencia, dicho elemento se considera en el marco de la presente invención como el elemento correspondiente del al menos un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo.

55

El problema de la salida no deseada de material anticorrosivo debido a la deformación plástica del al menos un disco deformable plásticamente se puede presentar también en el lado del al menos un disco deformable plásticamente, que está opuesto en relación con el al menos un disco de obturación. Por tanto, según una primera variante de realización de la invención se propone que el elemento de anclaje tenga una sección de estampado que engrana en un manguito, en el que están alojados el al menos un disco deformable plásticamente, el al menos un disco de obturación y el dispositivo de apoyo, al encontrarse la pieza de tracción en el estado premontado, pero no sometido aún a un esfuerzo de tracción. Según esta primera variante de realización, el engranaje de la sección de estampado

60

65

del elemento de anclaje en el manguito crea una junta que al menos dificulta la salida no deseada de material anticorrosivo, cuando no, incluso, la impide completamente. Además, el manguito puede estar engranado en la estructura superior para la transmisión de fuerza, por ejemplo, puede estar empotrado en el hormigón de la estructura superior, y presentar en su extremo dirigido hacia el elemento de anclaje una brida de contacto, en la que descansa el elemento de anclaje para la transmisión de fuerza, cuando la pieza de tracción se encuentra en el estado montado y sometido al esfuerzo de tracción. El hombro de contacto fijo en la estructura, que se menciona arriba, puede estar configurado también en este manguito.

Según una segunda variante de realización es posible también, sin embargo, que el elemento de anclaje esté unido fijamente durante el funcionamiento a un manguito, en el que están alojados el al menos un disco deformable plásticamente, el al menos un disco de obturación y el dispositivo de apoyo. En esta segunda variante de realización puede estar previsto ventajosamente también un elemento de contacto que está engranado en la estructura superior para la transmisión de fuerza y en el que descansa el elemento de anclaje o un elemento de transmisión de fuerza, unido al mismo fijamente durante el funcionamiento, para la transmisión de fuerza, cuando la pieza de tracción se encuentra en el estado montado y sometido al esfuerzo de tracción. Las dos uniones, fijas durante el funcionamiento, de esta variante de realización pueden estar implementadas mediante la configuración en forma de una sola pieza, el enroscado, la soldadura o de cualquier otra manera adecuada.

En las dos variantes de realización puede ser ventajoso también que el al menos un disco deformable plásticamente, el al menos un disco de obturación y el dispositivo de apoyo estén guiados con sus superficies periféricas exteriores por una superficie interior del manguito. Asimismo, el manguito en ambas variantes de realización puede estar fabricado de metal, preferentemente acero, por ejemplo, como parte fundida.

Se ha de señalar además que la primera variante de realización es adecuada, por ejemplo, para la generación de fuerza superficial según la segunda alternativa explicada antes, mientras que la segunda variante de realización es adecuada, por ejemplo, para la generación de fuerza superficial según la primera alternativa explicada antes.

Como es conocido por el estado de la técnica, el dispositivo de apoyo puede estar formado en el marco de la presente invención solo por un disco distanciador que puede estar fabricado, por ejemplo, de plástico, en particular polietileno. A fin de poder garantizar también una estabilidad suficiente del dispositivo de apoyo en piezas de tracción con un diámetro mayor, el disco distanciador puede estar fabricado de metal, por ejemplo, acero. Sin embargo, es posible también alternativamente que el dispositivo de apoyo comprenda también, además del disco distanciador, una placa de presión fabricada, por ejemplo, de metal, por ejemplo, acero.

Asimismo, los elementos de tracción de la pieza de tracción según la invención pueden ser elementos de tracción conocidos en sí. Así, por ejemplo, se pueden usar los llamados monotorones como elementos de tracción. Por un monotorón se entiende aquí un único torón formado por siete alambres y rodeado por un revestimiento de plástico, preferentemente polietileno, estando lleno el espacio intermedio entre los alambres y el revestimiento con material anticorrosivo, por ejemplo, grasa anticorrosiva. Alternativamente se pueden usar también torones recubiertos de resina sintética, por ejemplo, resina epoxi (los llamados torones recubiertos de epoxi). En la aplicación práctica, estos dos tipos de elementos de tracción se diferencian principalmente por el hecho de que el revestimiento de plástico se ha de eliminar en los monotorones en los puntos, en los que están dispuestas las cuñas anulares que transmiten las fuerzas de tracción entre los elementos de tracción y el elemento de anclaje, mientras que la capa de de resina sintética se puede mantener en los torones recubiertos de epoxi.

Para poder impedir que el revestimiento de plástico afecte la unión de transmisión de fuerza implementada, por ejemplo, mediante cuñas anulares, entre el elemento de anclaje y los elementos de tracción, un elemento de retención en forma de manguito puede estar dispuesto entre el extremo del revestimiento de plástico y el punto de transmisión de fuerza de cada elemento de tracción. Alternativamente es posible también, sin embargo, configurar de manera escalonada los agujeros pasantes, configurados en el elemento de anclaje, para los elementos de tracción, formando el escalón una superficie de retención para el revestimiento de plástico. El caso mencionado primero tiene la ventaja de que los elementos de tracción individuales se pueden sustituir con facilidad.

Se ha de señalar además que el al menos un disco de obturación puede estar fabricado de un caucho blando, por ejemplo, caucho de nitrilo-butadieno (caucho NBR conocido, por ejemplo, bajo la marca comercial Perbunan®) o caucho de cloropreno (caucho CR).

La invención se refiere también al uso de un disco deformable plásticamente, hecho de material anticorrosivo, en una pieza de tracción protegida contra la corrosión según la invención.

La invención se explica detalladamente a continuación por medio del dibujo adjunto con referencia a dos ejemplos de realización. Muestran:

Figura 1 un corte longitudinal a través de una pieza de tracción, según la invención, en su estado montado y tensado, que se puede usar como pieza tensora, en particular en estructuras de hormigón pretensado;

Figura 2 un corte longitudinal de la pieza de tracción según la figura 1 en su estado premontado, pero no tensado

aún; y

Figuras 3 y 4 cortes longitudinales, similares a los de las figuras 1 y 2, de otra pieza de tracción, según la invención, que se puede usar como cable oblicuo, en particular en estructuras atirantadas.

5 En la figura 1 está representada una pieza tensora 10, que se puede usar en particular en estructuras de hormigón pretensado, por ejemplo, puentes, tanques o torres, como un primer ejemplo de realización de una pieza de tracción protegida contra la corrosión según la invención en su estado montado y tensado en el hormigón de la estructura de hormigón pretensado 12.

10 La pieza tensora 10 comprende una pluralidad de elementos de tracción 14, de los que cada uno puede estar formado por un torón de alambres de acero recubierto de resina sintética. Como resina sintética se puede usar, por ejemplo, resina epoxi, identificándose en este caso los elementos de tracción 14 de manera abreviada en el lenguaje técnico como "torones revestidos de epoxi".

15 Los elementos de tracción 14 están unidos a un disco de anclaje 16 fabricado, por ejemplo, de acero, para la transmisión de fuerza de tracción. Con este fin, el disco de anclaje 16 está provisto de una pluralidad de agujeros pasantes 18 que presentan en cada caso una sección cilíndrica interior 18a que se transforma en una sección cónica 18b hacia el lado opuesto a la estructura de hormigón pretensado 12. Cada una de las secciones cónicas 18b sirve para alojar una cuña anular 20 de varias partes que engrana por arrastre de forma y fuerza alrededor del
20 elemento de tracción asignado 14 y tiene la función de transmitir las fuerzas de tracción del elemento de tracción 14 al disco de anclaje 16.

El disco de anclaje 16 se apoya en la superficie exterior 12a de la estructura 12 mediante una brida de contrasoporte 22a de un cuerpo de anclaje 22, configurado esencialmente de forma tubular, que está empotrado en el hormigón de
25 la estructura 12 y que puede estar fabricado, por ejemplo, como parte fundida, en particular de hierro fundido. El cuerpo de anclaje 22 forma a partir de la superficie 12a de la estructura 12 en dirección al interior de la estructura 12 un manguito tubular para los elementos de tracción 14, que en caso deseado se puede alargar en dirección al interior de la estructura 12 mediante otro tubo 24. Como otro tubo 24 se puede usar, por ejemplo, un tubo de plástico liso o perfilado, en particular un tubo de polietileno, un tubo de chapa o similar.

30 Los elementos de tracción 14, que discurren de manera ligeramente inclinada respecto al eje de tracción A de la pieza de tracción 10 en el interior de la estructura 12, se desvían mediante un disco distanciador 26, dispuesto dentro del cuerpo de anclaje 22, de tal modo que atraviesan el disco de anclaje 16 de manera que discurren esencialmente en paralelo al eje de tracción A. Con este fin, el disco distanciador 26 está provisto de una pluralidad de agujeros pasantes 26 configurados de manera correspondiente. El disco distanciador 26 puede estar fabricado,
35 por ejemplo, de plástico, en particular polietileno.

En el lado del disco distanciador 26, opuesto al disco de anclaje 16, está situado también un disco de obturación 28 que presenta a su vez una pluralidad de agujeros pasantes 28a para el paso de los elementos de tracción 14. El
40 disco de obturación 28 puede estar fabricado, por ejemplo, de un caucho blando, por ejemplo, caucho de nitrilobutadieno o caucho de cloropreno.

En el estado montado y tensado de la pieza de tracción 10 según la invención, el disco de obturación 28 se apoya en el disco distanciador 26. Para poder facilitar el apoyo del disco de obturación 28, el disco distanciador 26 puede
45 estar apoyado, por su parte, directa o indirectamente en el cuerpo de anclaje 22. En el ejemplo de realización representado, éste se encuentra apoyado, por ejemplo, en un hombro anular interior 22b del cuerpo de anclaje 22. Si la estabilidad interior del disco distanciador 26 no fuera suficiente al respecto, por ejemplo, debido a un diámetro demasiado grande, se podría prever adicionalmente un disco de apoyo, fabricado preferentemente de metal, entre el disco distanciador 26 y el hombro anular 22b.

50 Como se puede observar en particular en la figura 2, un disco deformable plásticamente 30, hecho de material anticorrosivo, se dispone también según la invención entre el disco de obturación 28 y el disco de anclaje 16 durante el montaje de la pieza de tracción 10. Este disco deformable plásticamente 30, hecho de material anticorrosivo, puede presentar también una pluralidad de agujeros pasantes para los elementos de tracción 14. No obstante, esto
55 no se requiere necesariamente. Más bien, el disco deformable plásticamente 30 puede estar configurado también como disco macizo, de modo que los elementos de tracción 14 se tienen que insertar a través del disco 30 durante el montaje y, por consiguiente, su superficie exterior se humedece en ese momento con material anticorrosivo.

60 Cuando la pieza de tracción 10 se tensa, una sección de estampado 16a del disco de anclaje engrana en el cuerpo de anclaje 22 y empuja el disco deformable elásticamente 30. Dado que éste se encuentra sujetado entre el disco de anclaje 16 y el disco de obturación 28, se deforma plásticamente, de modo que el material anticorrosivo se presiona automáticamente, es decir, como parte del proceso de tensado, hacia el interior de todas las cavidades presentes
65 aún en la pieza de tracción 10 en su estado sin tensión, en particular las cavidades presentes entre los elementos de tracción 14 y las paredes interiores de los agujeros pasantes 18 y en las cuñas anulares 20. Dado que estas cavidades se llenan así esencialmente por completo con material anticorrosivo, se puede impedir de manera fiable una entrada de humedad y suciedad. Para conseguir el mismo objetivo, en el estado de la técnica era necesario

hasta el momento inyectar el material anticorrosivo posteriormente después de tensarse la pieza de tracción. Esto resultaba trabajoso y complicado, en particular debido al hecho de que el material anticorrosivo se tenía que inyectar sucesivamente en cada una de las cuñas anulares, e implicaba altos costes de montaje debido al gasto de personal asociado a esta operación.

5 Para poder impedir que el material anticorrosivo no solo se presione hacia el interior de las cavidades mencionadas arriba, sino que pueda salir también a través de las cavidades existentes entre los elementos de tracción 14 y las paredes interiores de los agujeros pasantes 28a del disco de obturación 28 y 26a del disco distanciador 26, se ha de tener cuidado de colocar primero el material del disco de obturación 28 de manera hermética alrededor de los
10 elementos de tracción 14, antes de deformarse plásticamente en gran medida el disco 30 hecho de material anticorrosivo. Esto se puede lograr, por ejemplo, al estar coordinados entre sí en cada caso el módulo de elasticidad del disco de obturación 28 y la resistencia del disco deformable plásticamente 30 a la deformación plástica con respecto a una fuerza de compresión, activa en dirección longitudinal de los elementos de tracción 14, con vistas a conseguir este objetivo.

15 En las figuras 3 y 4 está representada una segunda forma de realización de una pieza de tracción según la invención. La forma de realización según las figuras 3 y 4 se diferencia principalmente de la forma de realización según las figuras 1 y 2 por el hecho de que no se trata de una pieza tensora 10, usada en particular en estructuras de hormigón pretensado, sino de un cable oblicuo que se usa en particular en estructuras atirantadas, por ejemplo,
20 puentes atirantados, puentes extradadosados o puentes en arco. Por tanto, las partes similares en las figuras 3 y 4 están provistas de los mismos números de referencia que en las figuras 1, y 2, pero incrementados en 100. Además, la pieza de tracción o el cable oblicuo 110 se describe a continuación solo en la medida en que se diferencie de la pieza tensora 10 de las figuras 1 y 2, a cuya descripción se remite expresamente por esta vía en caso contrario.

25 La pieza de tracción o el cable oblicuo 110 comprende una pluralidad de elementos de tracción individuales 114, pudiendo estar configurado cada uno de los mismos, por ejemplo, como un llamado monotorón. Por un monotorón se entiende aquí un torón formado por siete alambres y rodeado por un revestimiento de plástico, preferentemente polietileno, estando lleno el espacio intermedio entre los alambres y el revestimiento con material anticorrosivo, por ejemplo, grasa anticorrosiva.

30 Los elementos de tracción 114 están unidos a un disco de anclaje 116 fabricado, por ejemplo, de acero, para la transmisión de fuerza de tracción. Con este fin, el disco de anclaje 116, al igual que el disco de anclaje 16 de la forma de realización según las figuras 1 y 2, está provisto de una pluralidad de agujeros pasantes 118. Secciones cónicas 118b de los agujeros pasantes 118, unidas a secciones cilíndricas 118a, sirven para alojar cuñas anulares
35 120 que engranan alrededor de los elementos de tracción 114 por arrastre de forma y fuerza. Para no afectar el engranaje de las cuñas anulares 120 en los elementos de tracción 114 debido a su revestimiento se elimina en la práctica el revestimiento de los elementos de tracción 114 en el punto, en el que están dispuestas las cuñas anulares 120. Esto se reconoce en las figuras 3 y 4 por el hecho de que en aquellas secciones de los elementos de tracción 114 (a la izquierda en las figuras 3 y 4), en las que se ha eliminado el revestimiento, la torsión de los
40 alambres del torón está indicada con líneas inclinadas, mientras que los elementos de tracción 114 en las secciones revestidas (a la derecha en las figuras 3 y 4) están representados con paredes lisas. Adicionalmente ha resultado ventajoso disponer manguitos distanciadores 140 en los torones entre el extremo del revestimiento y las cuñas anulares 120.

45 La superficie periférica exterior del disco de anclaje 116 está provista de una rosca 116b, en la que está enroscada una tuerca anular 142. El disco de anclaje 116 y la tuerca anular 142 forman conjuntamente un dispositivo de anclaje 144 que se apoya en la superficie exterior 112a de la estructura 112 mediante una placa de apoyo 122. Más exactamente, el dispositivo de anclaje 144 se apoya en la placa de apoyo 122 mediante la tuerca anular 142. La placa de apoyo 122 puede estar fabricada, por ejemplo, de acero. Además, la misma puede estar insertada en una
50 depresión de la estructura 112 prevista al respecto o puede estar empotrada en el hormigón de la estructura 112. En principio, el dispositivo de anclaje 144 puede estar apoyado directamente también en la estructura 112.

En relación con la forma de realización de las figuras 1 y 2 se ha de señalar además que el dispositivo de anclaje 44 está compuesto aquí solo del disco de anclaje 16.

55 A la placa de apoyo 122 se puede conectar en el interior de la estructura 112 un tubo 124 que protege los elementos de tracción 114 contra el hormigón de la estructura 112. El tubo 124 puede ser, por ejemplo, un tubo de plástico liso o perfilado, en particular un tubo de polietileno, un tubo de metal liso o perfilado, en particular un tubo de acero, o similar.

60 Se ha de señalar además que el disco de anclaje 116 está unido a otro tubo 146 dentro del hormigón de la estructura 112. El otro tubo 146 puede estar enroscado, por ejemplo, en el disco de anclaje 116 o soldado al mismo. En este otro tubo está alojado un disco distanciador 126 que desvía los elementos de tracción 114, que discurren de manera ligeramente inclinada respecto al eje de tracción A de la pieza de tracción 110 en el interior del hormigón de la estructura 112, de tal modo que estos pasan a través del disco de anclaje 116 de manera que discurren
65 esencialmente en paralelo al eje de tracción A. Con este fin, el disco distanciador 126 está provisto de una pluralidad

de agujeros pasantes 126a con una configuración correspondiente. El disco distanciador 126 puede estar fabricado, por ejemplo, de plástico, en particular polietileno.

5 En el lado del disco distanciador 126, dirigido hacia el disco de anclaje 116, están dispuestos en el ejemplo de realización representado tres discos de obturación 128 que presentan asimismo una pluralidad de agujeros pasantes 128a para el paso de los elementos de tracción 114. Los discos de obturación 128 pueden estar fabricados, por ejemplo, de un caucho blando, por ejemplo, caucho de nitrilo-butadieno o caucho de cloropreno. En principio, es posible también usar menos discos de obturación o más de tres discos de obturación.

10 En el estado montado y tensado de la pieza de tracción 110 según la invención, el disco de obturación 128, más alejado del disco de anclaje 116, se apoya en el disco distanciador 126. Para poder actuar como contrasoprote para los tres discos de obturación 128, el disco distanciador 126 está apoyado, por su parte, en un disco de apoyo 148 fabricado preferentemente de metal. El disco de apoyo 148 está sujeto a su vez en el disco de anclaje 116 mediante una pluralidad de barras roscadas 152 provistas de tuercas roscadas 150, 151.

15 Como se puede observar en particular en la figura 4, un disco deformable plásticamente 130, hecho de material anticorrosivo, se dispone también entre el disco de obturación 120, más próximo al disco de anclaje 116, y el dispositivo de anclaje 116 durante el montaje de la pieza de tracción 110 según la invención. Este disco deformable plásticamente 130, hecho de material anticorrosivo, puede presentar también una pluralidad de agujeros pasantes para los elementos de tracción 114. Sin embargo, esto no se requiere necesariamente, al igual que en la forma de realización de las figuras 1 y 2. Más bien, el disco deformable plásticamente 130 puede estar configurado también como disco macizo, de modo que los elementos de tracción 114 se tienen que insertar a través del material deformable plásticamente del disco 130 durante el montaje y, por consiguiente, su superficie exterior se humedece con material anticorrosivo.

20 Otra diferencia entre las formas de realización de las figuras 1 y 2, por una parte, y las figuras 3 y 4, por la otra parte, radica en que en el caso de la pieza de tracción o del cable oblicuo 110, el proceso de tensado de los elementos de tracción 114 está separado del proceso de activación de los discos de obturación 128 y de deformación plástica del disco 130 hecho de material anticorrosivo, mientras que ambos procesos se desarrollan aquí simultáneamente de acuerdo con la descripción anterior de la pieza de tracción o pieza tensora 10 de las figuras 1 y 2.

25 Después de tensarse la pieza de tracción 110, los discos de obturación 128 se pueden activar y el disco 130, hecho de material anticorrosivo, se puede deformar plásticamente al apretarse las tuercas roscadas 151 de las barras roscadas 152. Dado que el disco 130 está sujeto entre el disco de anclaje 116 y los discos de obturación 128, éste se deforma plásticamente, de modo que el material anticorrosivo se presiona automáticamente, es decir, como parte del proceso de tensado, hacia el interior de las cavidades presentes aún en la pieza de tracción 110 en su estado sin tensión, en particular las cavidades presentes entre los elementos de tracción 114 y las paredes interiores de los agujeros pasantes 118 y en las cuñas anulares 120. De esta manera se puede prescindir nuevamente de la inyección posterior de material anticorrosivo después de tensarse la pieza de tracción, lo que era necesario hasta el momento en el estado de la técnica.

30 En la forma de realización de las figuras 3 y 4 existe también el peligro de que el material anticorrosivo no solo se presione hacia el interior de las cavidades mencionadas arriba, sino que pueda salir también a través de las cavidades existentes entre los elementos de tracción 114 y las paredes interiores de los agujeros pasantes 128a de los discos de obturación 128 y 126a del disco distanciador 126. Esto se puede impedir una vez más al tenerse cuidado de colocar primero el material de los discos de obturación 128 de manera hermética alrededor de los elementos de tracción 114, antes de deformarse plásticamente en gran medida el disco 130 hecho de material anticorrosivo. Y esto se puede lograr asimismo, por ejemplo, al estar coordinados entre sí en cada caso el módulo de elasticidad de los discos de obturación 128 y la resistencia del disco deformable plásticamente 130 a la deformación plástica con respecto a una fuerza de compresión, activa en dirección longitudinal de los elementos de tracción 114, con vistas a conseguir este objetivo. Sin embargo, es posible también integrar en el disco deformable plásticamente 130 al menos un elemento de resistencia 154 que aumenta su resistencia a la deformación plástica de una manera adaptada al módulo de elasticidad de los discos de obturación 128.

35 Naturalmente, en la forma de realización según las figuras 1 y 2 se puede usar también al menos un elemento de resistencia de este tipo.

40 En relación con las dos formas de realización se ha de señalar además que los extremos libres 14a o 114a de los elementos de tracción 14 o 114, que sobresalen del disco de anclaje 16 o 116, se pueden proteger contra influencias externas, en particular influencias climáticas, mediante una tapa (no representada) que se puede llenar preferentemente con material anticorrosivo. En la forma de realización de las figuras 1 y 2, los puntos de fijación de esta tapa están previstos en la brida de contrasoprote 22a y se identifican aquí con el número 56, mientras que en la forma de realización de las figuras 3 y 4, dichos puntos están previstos en la tuerca anular 142 y se identifican aquí con el número 156.

65

REIVINDICACIONES

1. Pieza de tracción (10; 110) protegida contra la corrosión que comprende:

- 5 • una pluralidad de elementos de tracción (14; 114) y
- un dispositivo de anclaje (44; 144) con
 - un elemento de anclaje (16; 116) que presenta agujeros pasantes (18; 118) destinados al paso de los elementos de tracción (14; 114), que está unido a los elementos de tracción (14; 114) para absorber fuerzas de tracción de los mismos y está configurado y destinado para transmitir directa o indirectamente estas
 - 10 fuerzas de tracción a una estructura superior (12; 112),
 - al menos un disco de obturación (28; 128) comprimible elásticamente que está situado en el lado del elemento de anclaje (16; 116) opuesto a los extremos libres de los elementos de tracción (14; 114) y que presenta (28a; 128a) agujeros pasantes destinados al paso de los elementos de tracción (14; 114), y
 - 15 • un dispositivo de apoyo (26; 126) que está situado en el lado del al menos un disco de obturación (28; 128), opuesto al elemento de anclaje (16; 116), y que presenta agujeros pasantes (28a; 128a) destinados al paso de los elementos de tracción (14; 114),

caracterizada por que al menos un disco deformable plásticamente (30; 130), hecho de material anticorrosivo, está dispuesto entre el elemento de anclaje (16; 116) y el al menos un disco de obturación (28; 128) al encontrarse la pieza de tracción (10; 110) en un estado premontado, pero no sometido aún al esfuerzo de tracción.

2. Pieza de tracción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el al menos un disco deformable plásticamente (30; 130), hecho de material anticorrosivo, descansa directamente en el elemento de anclaje (16; 116) al encontrarse la pieza de tracción (10; 110) en un estado premontado, pero no sometido aún al esfuerzo de tracción.

3. Pieza de tracción de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el al menos un disco deformable plásticamente (30; 130), hecho de material anticorrosivo, está configurado como disco macizo.

4. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la penetración del cono en el material anticorrosivo es de entre 60-0,1 mm aproximadamente a 100-0,1 mm aproximadamente a una temperatura de 25 °C.

5. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el material anticorrosivo es cera microcristalina.

6. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el volumen del material anticorrosivo por elemento de tracción (14; 114) es al menos igual al producto de la longitud del elemento de anclaje (16; 116) en dirección de extensión longitudinal (A) de los elementos de tracción (14; 114) y de la superficie anular circular entre el elemento de tracción (14; 114) y el agujero pasante (18; 118) en el elemento de anclaje (16; 116), a través del que se ha introducido el elemento de tracción (14; 114).

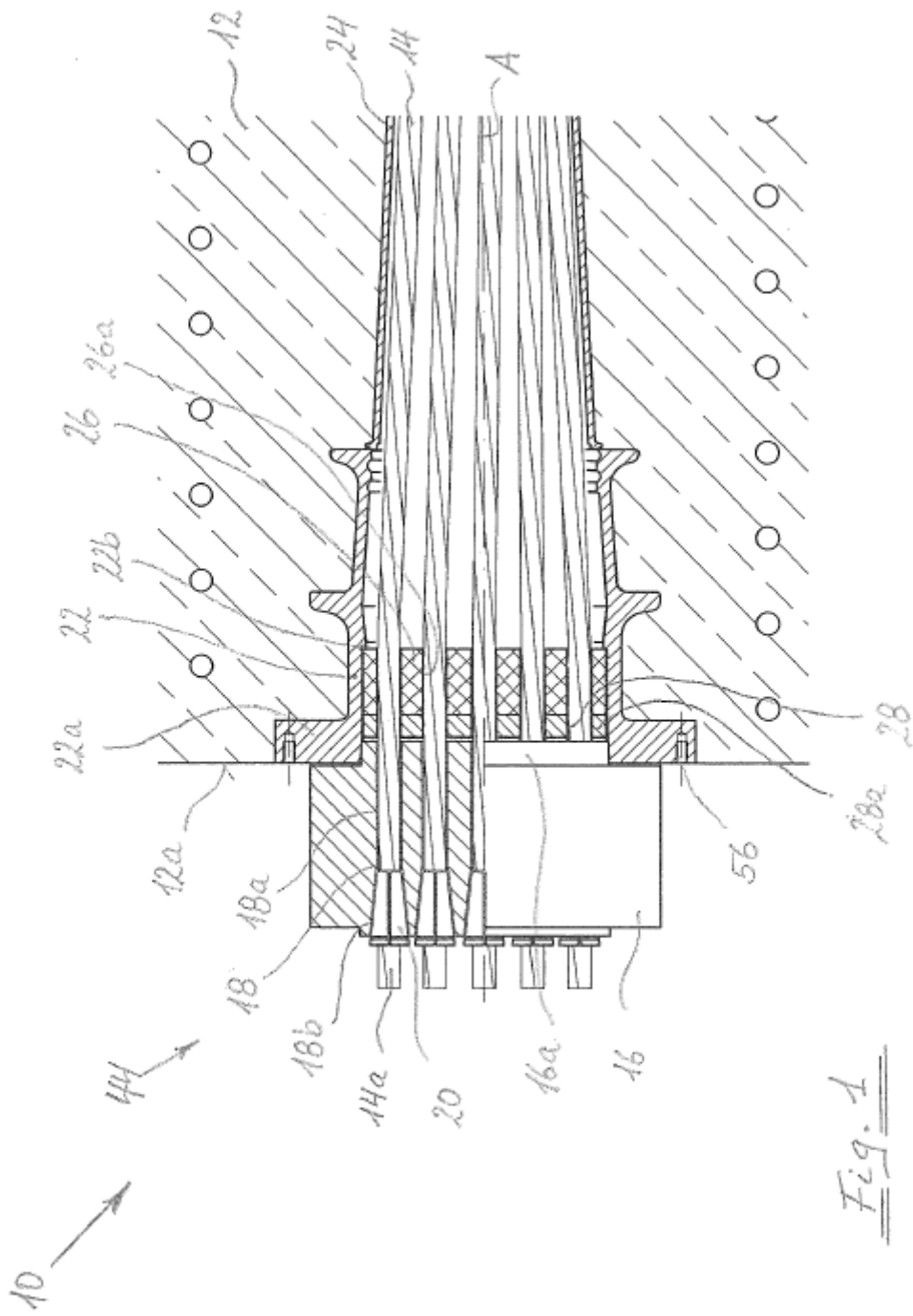
7. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el módulo de elasticidad del al menos un disco de obturación (28; 128) y la resistencia del al menos un disco deformable plásticamente (30; 130) respecto a la deformación plástica están coordinados entre sí en cada caso con respecto a una fuerza de compresión, activa en dirección longitudinal (A), de los elementos de tracción (14; 114), de modo que las superficies limitadoras de los agujeros pasantes (28a; 128a) del al menos un disco de obturación (28; 128) descansan de manera hermética en los elementos de tracción (14; 114), antes de haberse deformado el al menos un disco deformable plásticamente (30; 130) en más del 5 % de su espesor medido en dirección longitudinal (A) de los elementos de tracción (14; 114).

8. Pieza de tracción de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** el al menos un disco deformable plásticamente (130) dispone de al menos un elemento de resistencia (154) que aumenta su resistencia a la deformación plástica.

9. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el elemento de anclaje (16) presenta una sección de estampado (16a) que engrana en un manguito (22), en el que están alojados el al menos un disco deformable plásticamente (30), el al menos un disco de obturación (28) y el dispositivo de apoyo (26), al encontrarse la pieza de tracción (10) en el estado premontado, pero no sometido aún a un esfuerzo de tracción.

10. Pieza de tracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el elemento de anclaje (130) está unido fijamente durante el funcionamiento a un manguito (146), en el que están alojados el al menos un disco deformable plásticamente (130), el al menos un disco de obturación (128) y el dispositivo de apoyo (126).

11. Uso de un disco deformable plásticamente (30; 130), hecho de material anticorrosivo, en una pieza de tracción protegida contra la corrosión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.



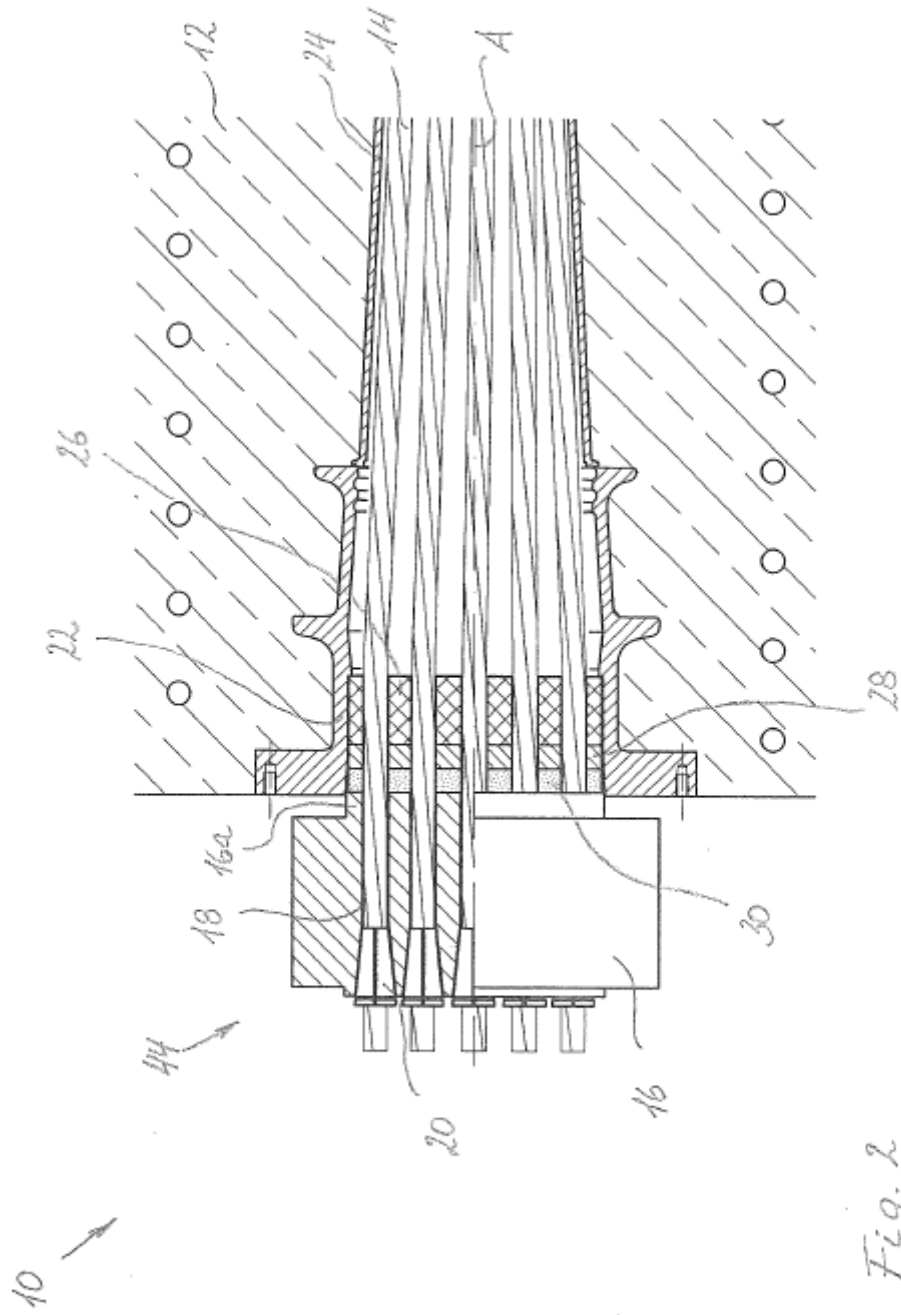


Fig. 2

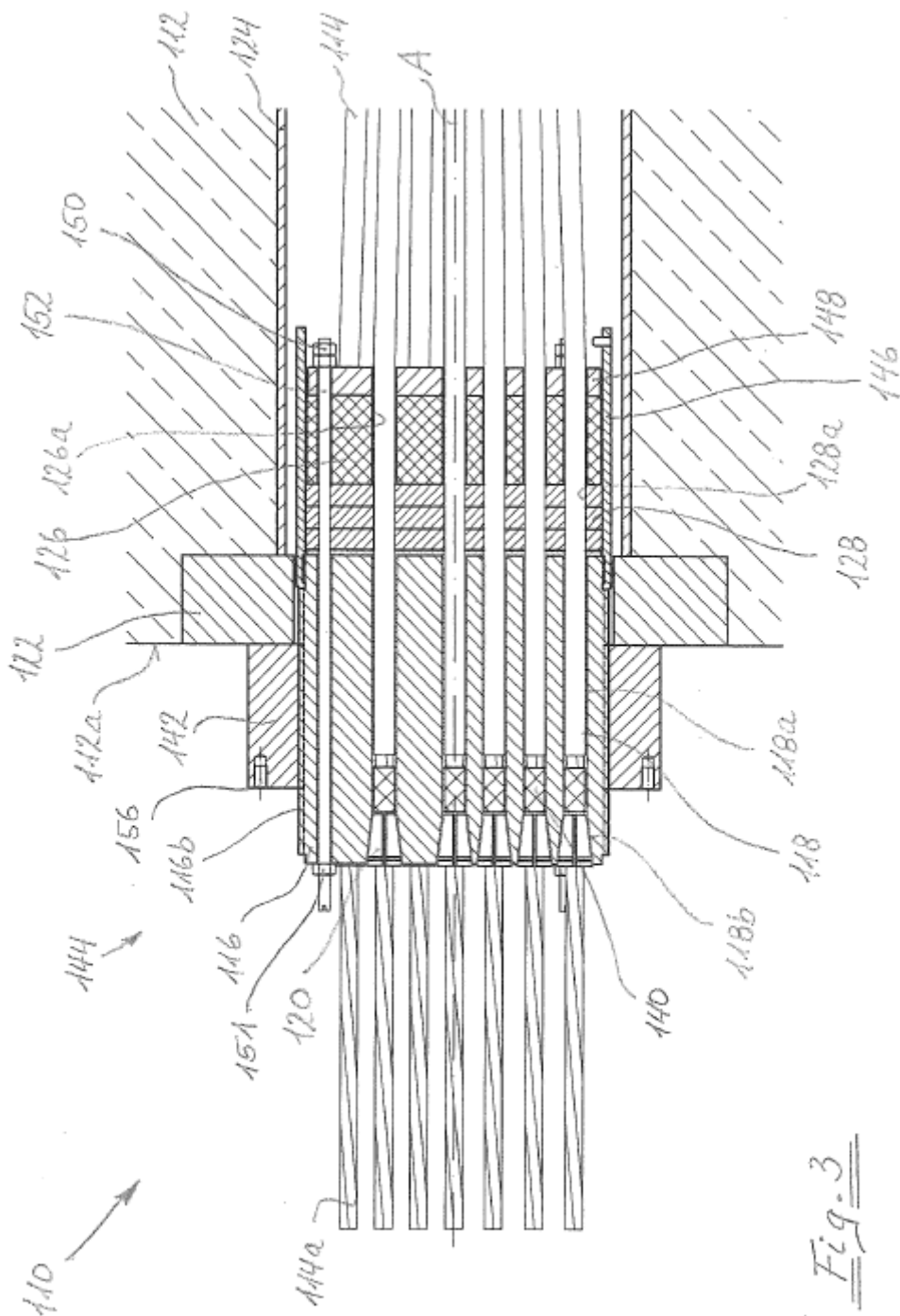


Fig. 3

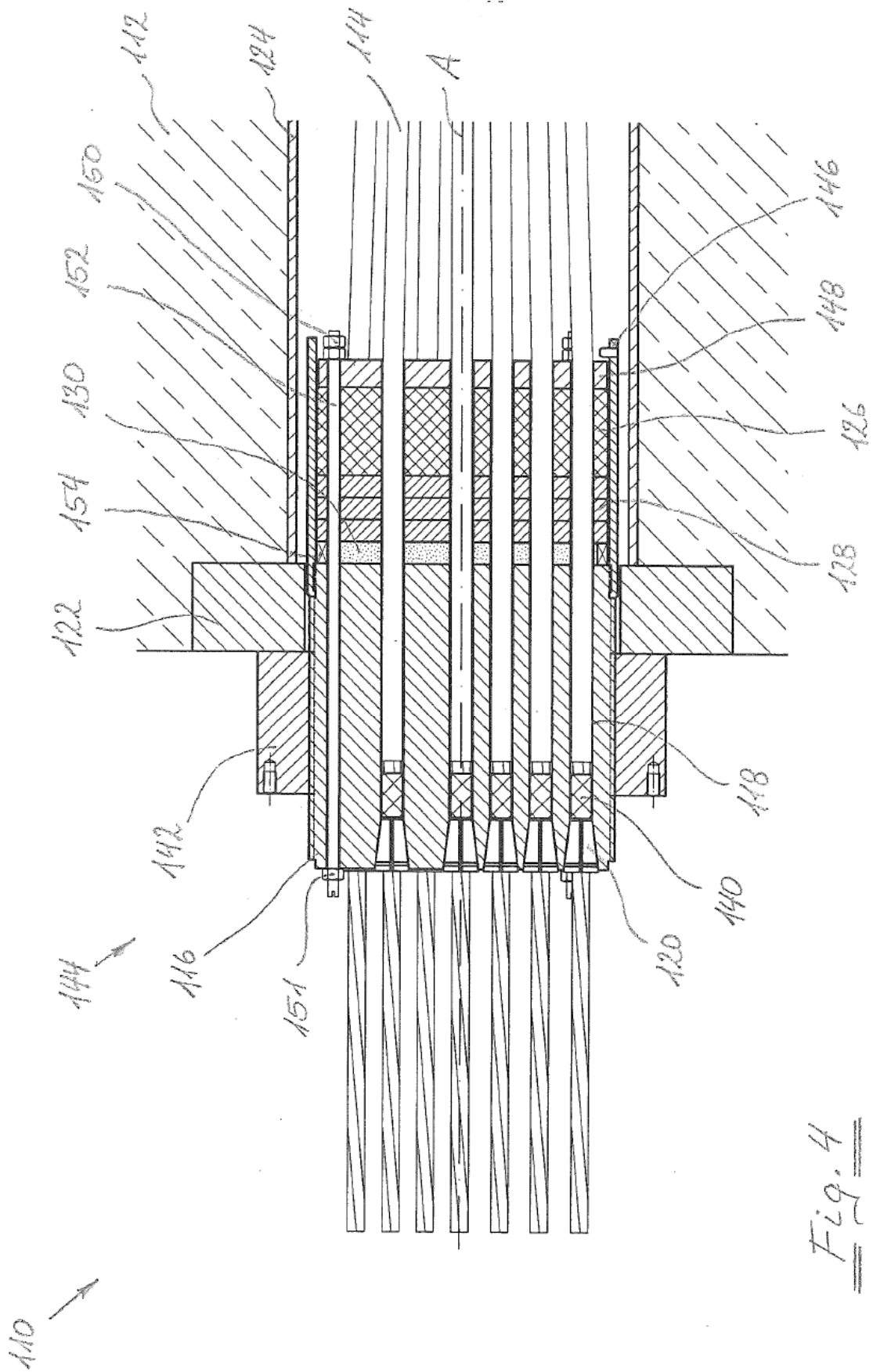


Fig. 4