

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 049**

51 Int. Cl.:

E02D 5/76 (2006.01)

E02D 5/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2010 E 10009682 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2372026**

54 Título: **Tubo de presión así como un anclaje al suelo fabricado con él**

30 Prioridad:

30.03.2010 DE 202010004381 U

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

24.02.2016

73 Titular/es:

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

**Destouchesstrasse 68
80796 München, DE**

72 Inventor/es:

**STÜTZEL, FLORIAN, DIPL.-ING. y
LANGWADT, OTMAR, DIPL.-ING.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 561 049 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

Tubo de presión así como un anclaje al suelo fabricado con él

El invento se refiere a un tubo a presión para un anclaje para un tubo de presión según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un anclaje al suelo fabricado con él, según la reivindicación 15.

5 Los anclajes a suelo y a la roca se utilizan siempre que se trate de dirigir esfuerzos de la zona de la cabeza del anclaje a capas de suelo estables más profundas. Con este fin, los anclajes presentan un tirante de anclaje que se compone de uno o varios elementos individuales o trenzas de alambres de acero y que después de su anclaje en el fondo de una perforación es sujeto con su cabeza de anclaje en el extremo de la perforación al aire.

10 Se diferencia entre anclaje al suelo y anclaje a la roca entre aquellos de utilización temporal y los de utilización permanente. Los anclajes de corta duración o temporales encuentran aplicación ante todo en medidas constructivas de tiempo limitado y sirven por ejemplo para asegurar las zanjas o taludes. Y ante todo, para hacer que en regiones pobladas el perjuicio para las obras siguientes con las piezas de anclajes que permanecen en el subsuelo sea lo menor posible, es muy importante que los anclajes puedan ser desmontados casi totalmente.

15 Como anclajes desmontables se conocen entre otros, los llamados tubos a presión, en los cuales el tirante de anclaje está guiado hasta el fondo de la perforación sin unión al subsuelo. Allí, la fuerza de tracción del anclaje es llevada al terreno a través de una construcción de pie de anclaje, de manera que la construcción de pie de anclaje se apoya sobre uno o varios tubos de presión que envuelven al tirante de anclaje, tubos que por inyección están en unión de cierre de fuerza con la pared de la perforación y con ello con el subsuelo

20 Por el documento DE 2 353 652 se conoce un anclaje de tubo a presión que para su anclaje en la perforación reúne axialmente varios aros de acero sobre los cuales se apoya el tirante de anclaje al tensar. Los aros de acero están unidos unos con otros mediante puntos de soldadura en las juntas de contacto de las caras frontales circunferenciales de manera que se obtiene un cuerpo de anclaje rígido interdependiente. Para acoger y conducir los esfuerzos de tracción desde el tirante de anclaje hasta el subsuelo la ranura anular entre la pared de la perforación y los aros de acero es inyectada para que se forme un cuerpo de compresión.

25 Para mantener lo más pequeñas posibles las molestias a posteriores obras, los puntos de soldadura están hechos tan débiles que rompen ante una carga transversal al eje longitudinal del cuerpo de anclaje y solamente quedan los aros de acero como un cuerpo cilíndrico hueco, el cual debido a su comparativamente pequeño tamaño produce un muy pequeño potencial de molestia.

30 Una construcción similar muestra el anclaje publicado en el documento EP 0 545 471 A1 cuyo cuerpo de anclaje está formado por numerosos tubos de presión cilíndricos, fabricados sin embargo de cemento de alta resistencia. Al contrario que en la forma constructiva descrita anteriormente los tubos de presión están colocados sueltos en fila axial de manera que en el curso de las siguientes obras, los tubos de presión sueltos pueden romperse fácilmente o caer al terreno colindante.

35 Con esto, en ambos anclajes con tubo a presión la unidad más pequeña que permanece en el subsuelo después de desmontar el tirante de anclaje es un tubo de presión cilíndrico hueco, que dependiendo de las herramientas y máquinas utilizadas en la siguiente obra siempre lleva consigo un alto riesgo de perjudicar el desarrollo de la obra.

40 En el documento EP 1 486 617 A1 se describe una forma constructiva de un anclaje por tubo de presión cuyo tubo de presión está formado por segmentos cilíndricos, por ejemplo por semicilindro. De esta manera, después del desmontaje del anclaje en el subsuelo solo permanecen piezas comparativamente pequeñas con un potencial de molestia pequeño. Es cierto que los segmentos unidos sueltos que forman un tubo de presión presentan grandes dificultades durante el ensamblaje y montaje de un anclaje de este tipo.

45 Con estos antecedentes, la misión del invento consiste en formar tubos de presión o anclajes con tubo de presión formados a partir de ellos, con los que se puedan fabricar anclajes rápida y fácilmente y por los anclajes no se produzcan o solamente se produzcan pequeñas molestias respecto del desarrollo de las obras que vengan a continuación

Esta misión será resuelta por un tubo de presión con las características de la reivindicación 1 así como un anclaje al suelo con las características de la reivindicación 15.

Formas constructivas ventajosas se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

50 Para resolver la misión planteada inicialmente el invento describe el camino ya conocido de diseñar cuerpos de anclaje formados por tubos de presión cuya disgregación en partes de piezas muy pequeñas sea posible. A diferencia con el estado de la técnica, un tubo de presión acorde con el invento consiste en un cuerpo rígido, o sea es esencialmente sólido, lo que facilita considerablemente y por tanto acelera el ensamblaje del anclaje de tubo de presión y su montaje en la perforación. La posibilidad de una destrucción fácil del tubo de presión en el curso de las obras siguientes se consigue, de acuerdo con el invento, mediante puntos de rotura que discurren en la dirección

longitudinal del tubo de presión. Con esto queda asegurado que la capacidad de absorción de empujes de los tubos de presión en dirección axial durante su vida útil no resulta perjudicada, mientras que después de ella, ejerciendo una fuerza transversal al eje longitudinal se puede provocar una rotura del tubo de presión. Con la rotura de los tubos de presión se consigue una reducción del tamaño máximo de los trozos rotos.

- 5 Con el invento se consigue también que exigencias que aparentemente son contradictorias se unan en una sola después de una construcción estable del tubo de presión para acoger las fuerzas de anclaje por un lado, y una reducción de la sección transversal del tubo de presión para poder hacer que se destruya, por otro.

Como punto de rotura, en el sentido del invento, se entienden zonas de resistencia reducida respecto de zonas vecinas de mayor resistencia. Para la construcción de estas zonas existen varias posibilidades, como por ejemplo la disminución del espesor de la pared de tubo y/o prevenir perforaciones o taladros pasantes. Como mínimo, hay que prever uno de estos puntos de rotura a lo largo de una línea envolvente del tubo de presión, pudiendo estar situado el mismo en la periferia exterior o también en la periferia interior del tubo de presión.

Para garantizar que el tubo de presión va a poder ser destruido con seguridad independientemente del lugar y dirección de la fuerza actuante, de acuerdo con una forma constructiva especial del invento hay que prever varios puntos de rotura. Estos pueden estar, por referencia a la sección transversal del tubo de presión, distribuidos uniformemente por la periferia del tubo de presión, en donde en el caso de puntos de rotura vecinos, mediante un cambio del trazado por la cara exterior o por la cara interior del tubo a presión se aumenta todavía más la fiabilidad de que tendrá lugar una rotura bajo una fuerza predeterminada.

En un desarrollo preferido del invento, los puntos de rotura con espesor de pared de tubo reducida estarán 20 contruidos como ranuras alargadas. Mediante la profundidad de las ranuras alargadas, regulable a voluntad, se puede seleccionar sin escalonamientos la resistencia del punto de rotura y la fuerza necesaria para la destrucción del tubo de presión. Por ejemplo, pongamos profundidades de ranura que ese extienden en dirección radial por el 80%, 50% o el 25% del espesor de pared de tubo sin reducir, en donde se pueden considerar como también 25 publicados otros valores intermedios de debilitamiento que pueden elegirse voluntariamente, por ejemplo 30%, 40%, 60%, 70%. En sección transversal, las ranuras alargadas presentan preferentemente un trazado continuo, de manera que tensiones en zonas de esquina entre fondo de ranuras y flancos de ranuras no originan ningún debilitamiento adicional del tubo de presión.

A continuación se describe con más detalle el invento, sobre la base de un ejemplo constructivo representado en el dibujo. Se muestra:

- 30 Fig. 1 una sección longitudinal a través de un anclaje de tubo de presión acorde con el invento,
 Fig. 2 una vista oblicua sobre un tubo de presión acorde con el invento,
 Fig. 3 una sección transversal a través del tubo de presión mostrado en la figura 2,
 Fig. 4 una sección longitudinal a través del tubo de presión representado en la figura 3, a lo largo de la línea A – A de esa figura;
 35 Fig. 5 una sección longitudinal a través del tubo de presión representado en la figura 3, a lo largo de la línea B – B representada en la figura 3.

La figura 1 muestra, una representación general de un anclaje de tubo a presión 1 acorde con el invento que está situado en el interior de una perforación 2. El tirante de anclaje 3 del anclaje de tubo a presión 1 se compone de un elemento suelto en forma de una barra aleteada cuyas aletas forman una rosca y cuyo eje longitudinal tiene el símbolo de referencia 4. Hasta la sección final el tirante de anclaje 3 está rodeado por un tubo envolvente 5 en el interior del cual está guiado pudiendo desplazarse sin cierre de fuerza.

Por el extremo del lado abierto del anclaje de tubo de presión 1 se ve una placa de contraapoyo 6 que se apoya en el subsuelo 7. La placa de contraapoyo 6 posee una abertura 8, centrada alineada con la perforación 2, que sirve para guiar al tirante de anclaje 3 y al tubo envolvente 5. Hacia el exterior se conecta un elemento de apoyo 9 que rodea al tirante de anclaje 3 a manera de manguito, que con una brida anular inferior se apoya sobre la placa de contraapoyo 6 y con una brida anular superior sujeta a una placa de anclaje 10 a la que se sujeta el anclaje de tubo de presión 1 mediante su cabeza de anclaje 11. La placa de anclaje 10 presenta una abertura 12 igualmente centrada cuya superficie en forma de riñón esférica se ensancha hacia el lado exterior. Al borde interior de la abertura 12 se une un soporte tubular 13 que discurre en transversal a la placa de anclaje 10, soporte que su extremo libre forma una conexión para el extremo superior del tubo envolvente 5.

Para tensar el anclaje de tubo de presión 1, sobre el extremo exterior del tirante de anclaje 3 está enroscada una tuerca de anclaje 14 que posee una sección periférica en forma esférica correspondiente con la forma de la superficie arriñonada de la abertura 12 y se apoya sobre la placa de anclaje 10. La construcción complementaria de la tuerca de anclaje 14 y de la placa de anclaje 10 permite una compensación angular en el caso de que la placa de anclaje 10 no discorra perpendicular al eje longitudinal 4 del anclaje de tubo de presión 1.

Para garantizar la protección contra la corrosión, sobre el tirante de anclaje 3 se desliza además una caperuza 15 en forma de campana, que rodea a la tuerca de anclaje 14 y hace cierre estanco hacia la placa de anclaje 10. La caperuza 15 queda fijada con ayuda de otra tuerca 16 roscada sobre el extremo del tirante de anclaje 3.

5 En el fondo de la perforación 18 está firmemente sujeto el anclaje de tubo de presión 1 mediante una construcción de pie de anclaje. La construcción de pie de anclaje comprende un pie de anclaje 19 de tipo manguito cuya rosca interior está engranada con las aletas del tirante de anclaje 3. De esta manera, se consigue una unión firme resistente a la tracción y la compresión, pero que igualmente puede ser liberada, entre tirante de anclaje 3 y pie de anclaje 19.

10 En la zona del pie de anclaje 19 se ven dos tubos de presión 20 que envuelven al tubo envolvente 2 con el tirante de anclaje 3 que discurre coaxialmente por su interior, tubos que están alineados unos con otros en contacto por la cara frontal, sueltos, y cuya construcción concreta se aclara con más detalle en las figuras 2 a 5. Cada tubo de presión 20 está provisto por su periferia exterior con soportes separadores 21 que centran al anclaje de tubo de presión 1 a la perforación 2. La cavidad entre la pared de la perforación 2 y el anclaje de tubo de presión 1 está comprimido con un bien de inyección 22 que puede endurecer. El bien de inyección 22 endurecido forma en el interior de la perforación 2 un cuerpo de compresión que ante todo origina un dentado entre los tubos de presión 20 y la pared de la perforación 2 de manera que los esfuerzos que provienen del tirante de anclaje 3 y actúan sobre los tubos de presión 20 pueden ser transmitidos al subsuelo 7 a través del cuerpo de compresión.

15 Al tensar el tirante de anclaje 3 apretando la tuerca de anclaje 14 el pie de anclaje 19 es apretado contra los tubos de presión 20 sólidamente anclados en la perforación 2. La fuerza de anclaje es por tanto, dirigida a través del pie de anclaje 19 a los tubos de presión 20 y finalmente al subsuelo 7.

20 Al terminar las obras, se produce el desmontaje de un anclaje de tubo de presión 1 como este aflojando el tirante de anclaje 3, que una vez desenroscado del pie de anclaje 19 es extraído de la perforación 2. En el subsuelo 7 permanecen solamente el pie de anclaje 19 y los tubos de presión 20. A lo largo de la ejecución posterior de la obra en la zona anterior del anclaje de tubo de presión 1, los tubos de presión 20 que como consecuencia de la construcción acorde con el invento todavía permanecen en el subsuelo, pueden ser rotos en trozos pequeños mediante pequeñas fuerzas que actúan golpeando, de manera que ya no representan ningún problema al excavar o avanzar la obra.

25 La construcción más exacta de los tubos de presión se desprende de las figuras 2 a 5. Los tubos de presión 20 se componen de un cuerpo de una sola pieza cilíndrica circular fabricado de un material con baja dilatación de rotura, por ejemplo fundición de acero, vidrio, cemento, cerámica y similares. A lo largo de líneas envolventes se extiende un primer par de ranuras longitudinales 23 que referidas al eje longitudinal 4 son diametralmente opuestas. En sección transversal las ranuras longitudinales 23 presentan un trazado continuo, es decir, no poseen ni esquinas ni bordes. Las caras 24 están inclinadas simétricamente una hacia la otra, de manera que la sección transversal de la ranura es más estrecha hacia el fondo de ranura 25 redondeado. En dirección radial, las ranuras longitudinales 23 llegan, desde la periferia exterior hasta algo más allá del 75% del espesor de pared del tubo de presión 20 de manera que como sección transversal residual allí solo quedan nervios 30.

30 Además también se ve un segundo par de ranuras longitudinales 26 que igualmente se extienden en posición diametral paralelas al eje longitudinal 4 por la periferia interior a lo largo de la pared de tubo del tubo de presión 20. En sección transversal las ranuras longitudinales 26 poseen igualmente un trazado continuo con caras 28 que en dirección radial convergen hacia el fondo de ranura 27 redondeado. La profundidad radial de las ranuras longitudinales 26 es igualmente del 75% del espesor de pared del tubo de presión 20 de manera que también allí se forman nervios 30. Por lo demás, se ven numerosas aletas 29 circunferenciales distribuidas por la periferia exterior cuya misión es crear una unión segura con el bien de inyección 22.

35 Con esto, a lo largo de las ranuras longitudinales 23 y 26 se forman zonas de espesor de pared reducido, que en el caso de una sollicitación a modo de golpe transversal al eje longitudinal 4 representan puntos de rotura que fallan con pequeñas acciones de fuerza acordes con la prescripción. De esta manera, un cuerpo de presión 20 acorde con el invento puede soportar fuerzas en dirección longitudinal de valor muy alto, mientras que precisamente pequeñas fuerzas en sentido transversal al eje longitudinal llevan a la destrucción del cuerpo de presión 20.

40 Se comprende que el invento no está limitado a las combinaciones de características anteriormente descritas, sino que en el marco del invento se encuentran también combinaciones de diferentes posibilidades para la construcción de puntos de rotura. Por ejemplo, las zonas de espesor de pared reducido pueden presentar una perforación y/o estar hechas de un material de menor resistencia. También en el marco del invento se encuentran tubos de presión cuyos puntos de rotura están formados solamente por perforaciones y/o zonas con un material de menor resistencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo de presión para un anclaje de tubo de presión (1) con un tirante de anclaje (3) formado por uno o varios elementos individuales, como por ejemplo, barras de acero, hilos de acero o trenzas de hilos de acero, en donde el tirante de anclaje (3) está diseñado para ser introducido en una perforación (2) en el subsuelo (7) y ser anclado por su pie de anclaje (19) en el fondo (18) de esta perforación, y con un conjunto cabeza de anclaje (11) para tensar el tirante de anclaje (3) al extremo del aire exterior de la perforación (2), en donde el tirante de anclaje (3), en la zona de delante del pie de anclaje (19) está envuelto por como mínimo un tubo de presión (20) que está en unión por cierre de fuerza con la pared de la perforación mediante un cuerpo de compresión (22), caracterizado por que el tubo de presión (20), por su periferia presenta como mínimo un punto de rotura (23, 26) que se extiende en dirección longitudinal (4) del tubo de presión (20) para provocar su rotura cuando se presente una sollicitación transversal al eje longitudinal (4) del tubo de presión (20).
- 10 2. Tubo de presión según la reivindicación 1, caracterizado porque el como mínimo un punto de rotura (23, 26) está situado en la periferia interior y/o en la periferia exterior del tubo de presión (20).
- 15 3. Tubo de presión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque están previstos uno o varios puntos de rotura (23, 26) que preferentemente están situados simétricamente al eje respecto de la sección transversal del tubo de presión (20).
- 20 4. Tubo de presión según la reivindicación 3, caracterizado porque los puntos de rotura (23, 26) están situados opuestos diametralmente.
5. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el como mínimo un punto de rotura (23, 26) está formado por zonas de espesor de pared reducido.
- 25 6. Tubo de presión según la reivindicación 5, caracterizado porque el espesor de pared del tubo de presión (20) en la zona del como mínimo un punto de rotura (23, 26) es como máximo el 80% del espesor de pared en la zona no debilitada del tubo de presión (20), preferentemente máximo el 50%.
7. Tubo de presión según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque las zonas de espesor de pared de tubo reducido están formadas por ranuras longitudinales (23, 26).
8. Tubo de presión según la reivindicación 7, caracterizado porque las ranuras longitudinales (23, 26) presentan un trazado continuo en sección transversal.
9. Tubo de presión según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque las ranuras longitudinales (23, 26) poseen lados de ranura (28) que convergen hacia el fondo de ranura.
- 30 10. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por un primer par de ranuras longitudinales (23) que está situado discurriendo axialmente por la periferia del tubo de presión (20) y por un segundo par de ranuras longitudinales (26) que está situado opuesto diametralmente, discurriendo axialmente por la periferia interior del tubo de presión (20), estando situado el segundo par de ranuras longitudinales (26) con un desplazamiento angular respecto del primer par de ranuras longitudinales (23), preferentemente con un desplazamiento angular de 90 grados.
- 35 11. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el como mínimo un punto de rotura está formado por una zona cuyo material se diferencia del resto del tubo de presión por una menor resistencia.
- 40 12. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el como mínimo un punto de rotura está formado por una zona con perforaciones o taladros pasantes en el tubo de presión.
13. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el tubo de presión (20) se compone de un material frágil, preferentemente fundición, vidrio, cerámica o cemento.
14. Tubo de presión según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el tubo de presión (20) está fabricado de una sola pieza.
- 45 15. Anclaje a suelo con un tubo de presión (20) acorde con una de las reivindicaciones 1 a 14.

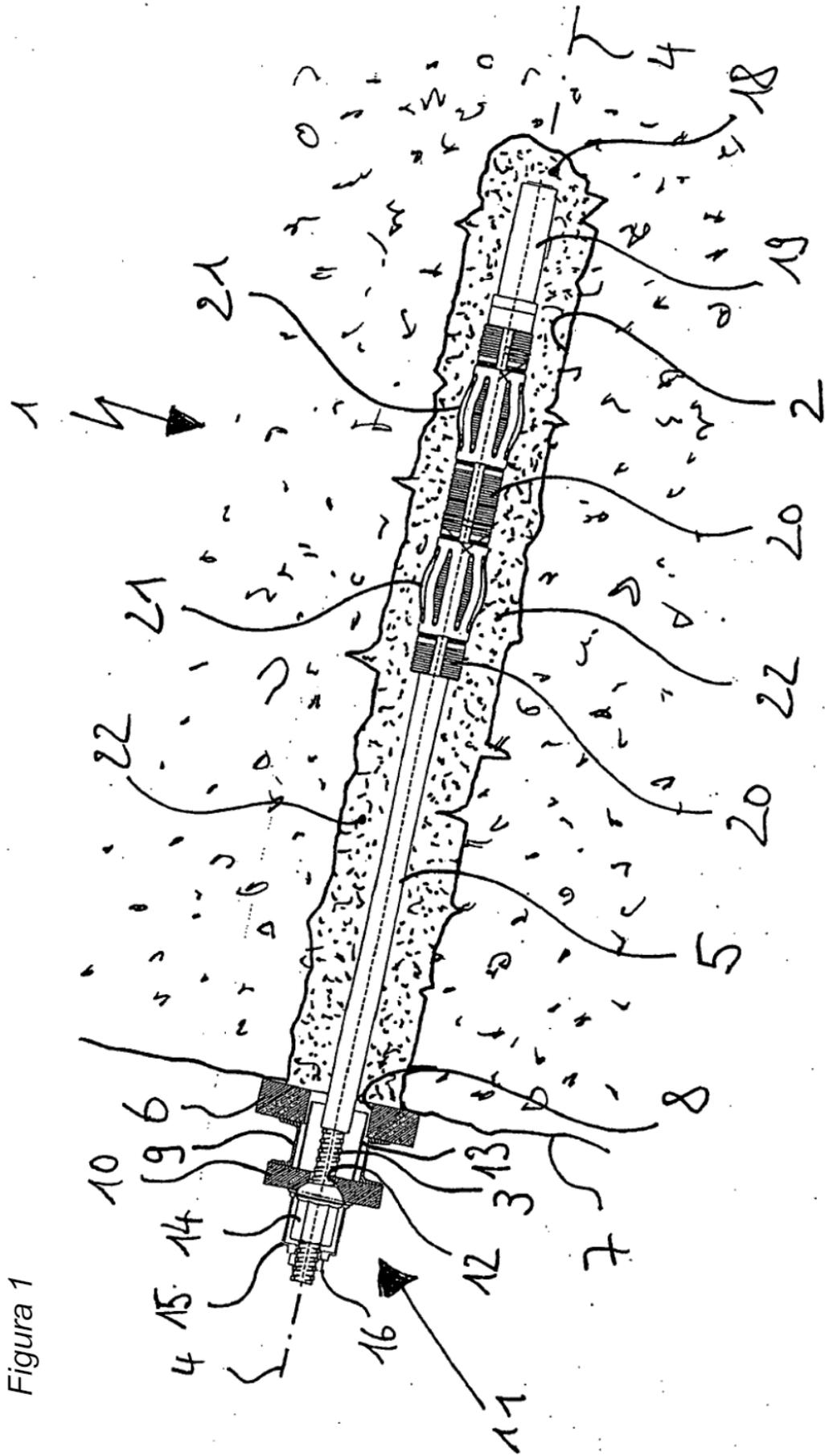
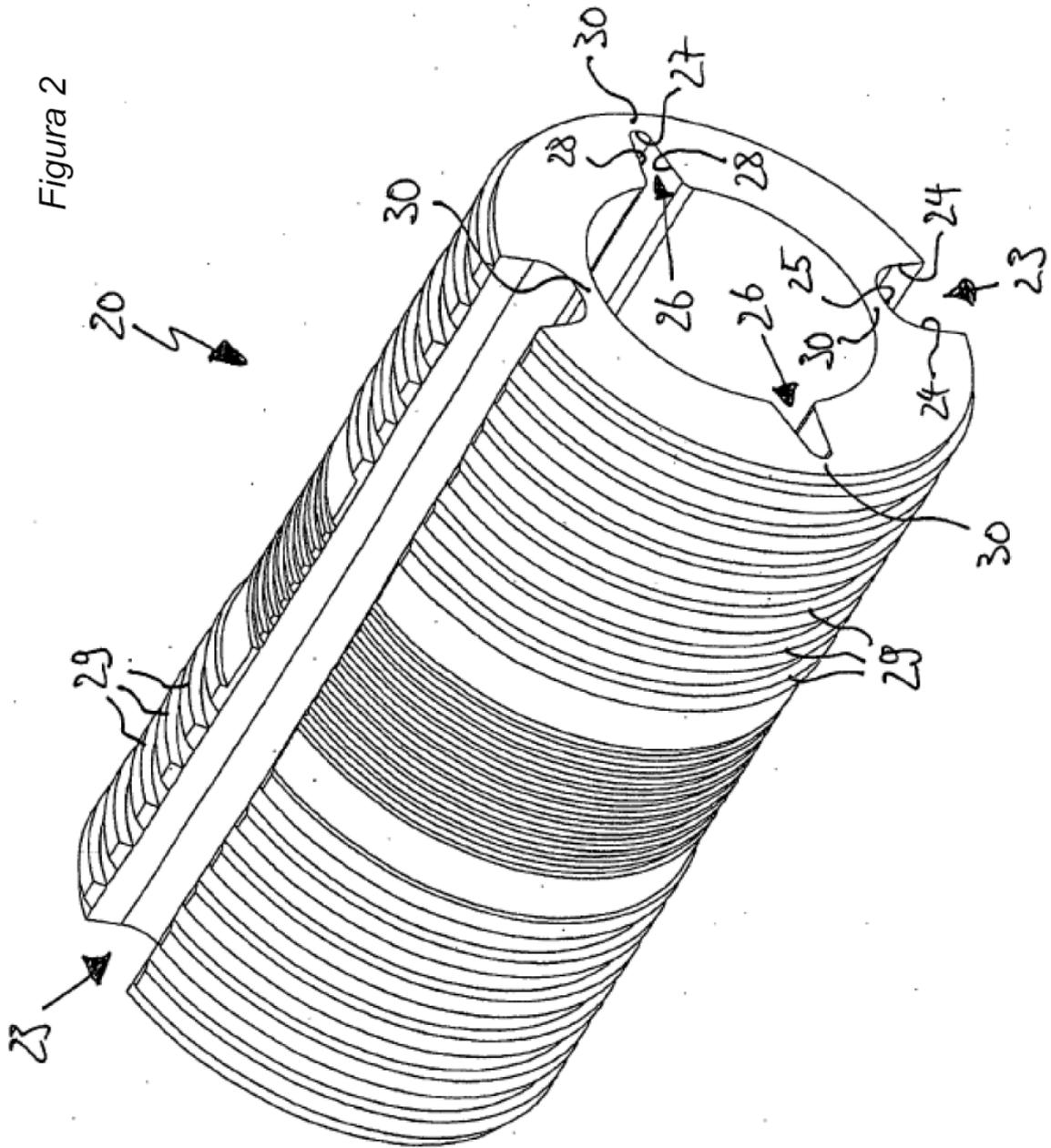


Figura 1



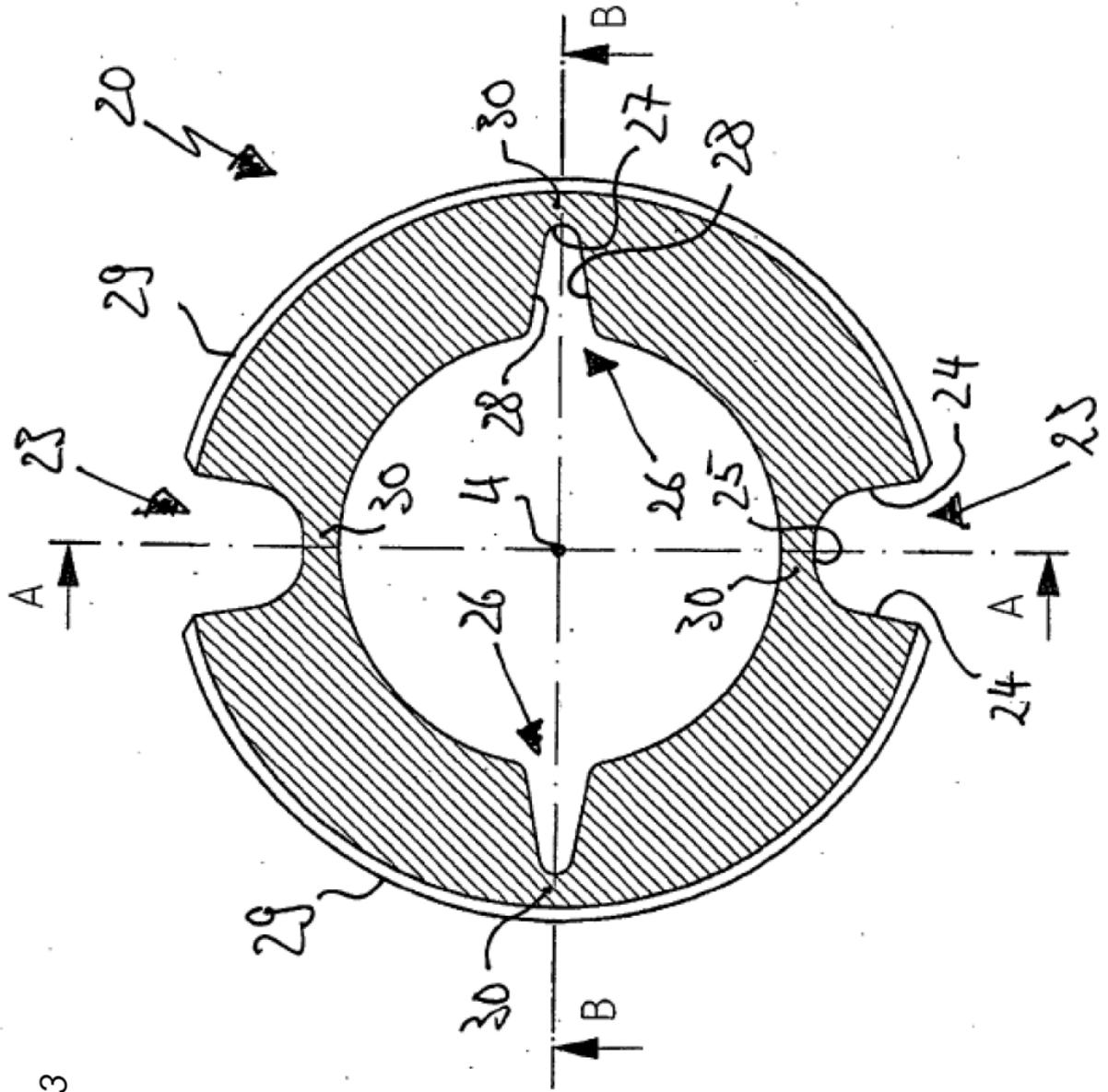


Figura 3

Figura 4

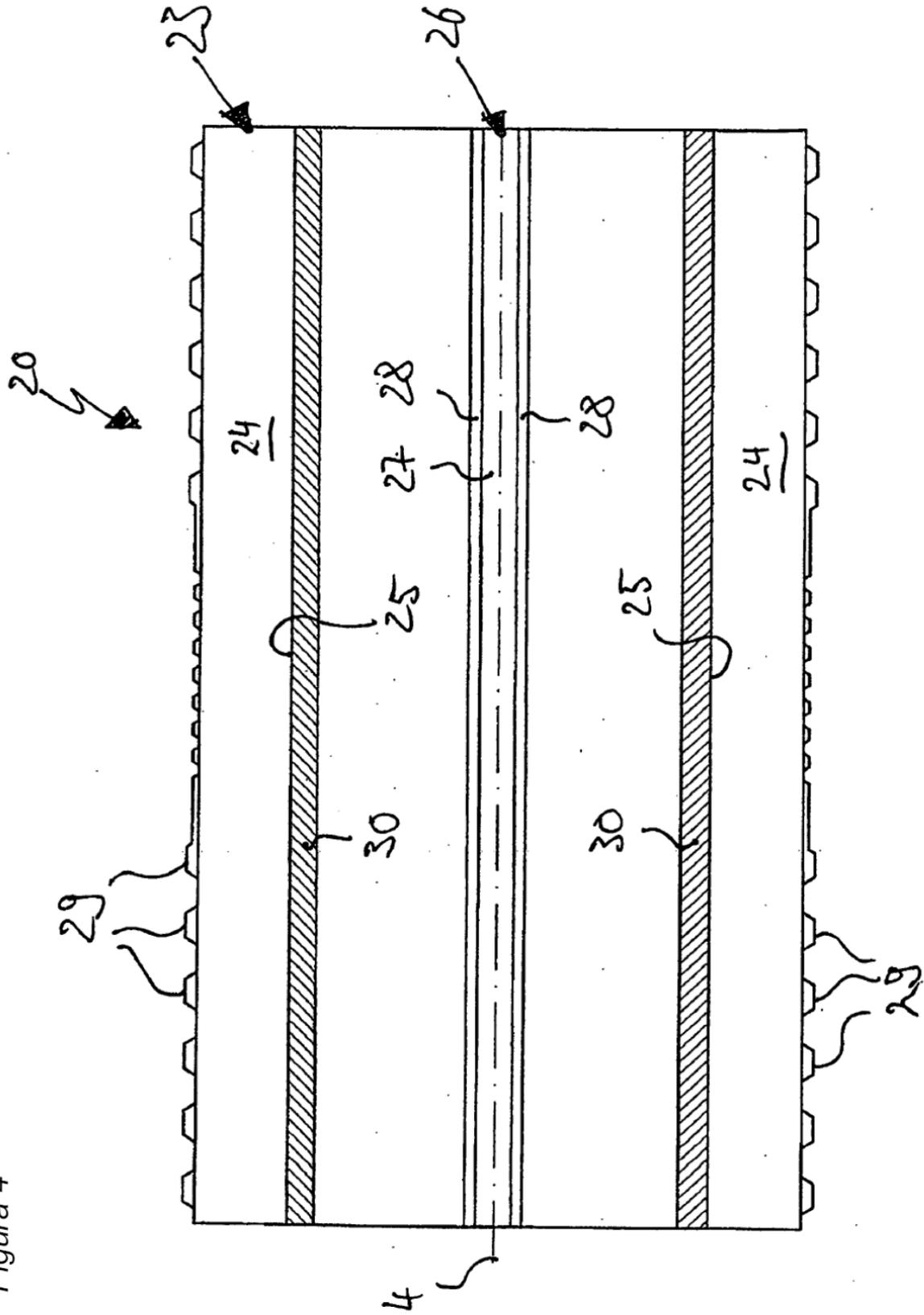


Figura 5

