

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 548**

51 Int. Cl.:

E04C 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016 E 18206011 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 3461964**

54 Título: **Anclaje de bloqueo de husillo para elemento de hormigón postensado**

30 Prioridad:

04.08.2015 US 201562200918 P
02.08.2016 US 201615225907
02.08.2016 WO PCT/US2016/045085

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2025

73 Titular/es:

SORKIN, FELIX L. (100.00%)
13022 Trinity Drive
Stafford, TX 77477, US

72 Inventor/es:

SORKIN, FELIX L.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 999 548 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Anclaje de bloqueo de husillo para elemento de hormigón postensado

5 **Campo técnico/Campo de la descripción**

[0001] La presente descripción se refiere generalmente a construcciones de hormigón pretensionado y postensado. La presente descripción se refiere específicamente a los anclajes para su uso en los mismos.

10 **Antecedentes de la descripción**

[0002] Muchas estructuras se construyen utilizando hormigón, incluyendo, por ejemplo, edificios, estructuras de aparcamiento, apartamentos, bloques de apartamentos, hoteles, estructuras de uso mixto, casinos, hospitales, edificios médicos, edificios gubernamentales, instituciones académicas/de investigación, edificios industriales, centros comerciales, carreteras, puentes, pavimentos, tanques, depósitos, silos, pistas deportivas y otras estructuras.

[0003] El hormigón pretensado es un hormigón estructural en el que se introducen tensiones internas para reducir las posibles esfuerzos de tracción en el hormigón resultantes de las cargas aplicadas; el pretensado puede lograrse mediante pretensado tensado *a posteriori* o pretensado tensado *a priori*. En el pretensado tensado *a posteriori*, un elemento de tensión se tensa después de que el hormigón haya alcanzado una resistencia deseada mediante el uso de un tendón de postensado. El tendón de postensado puede incluir, por ejemplo, y sin limitación, conjuntos de anclaje, el elemento de tensión y vainas. Tradicionalmente, un elemento de tensión se construye de un material que puede ser alargado y puede ser un cable de uno o varios cordones. De forma típica, el elemento de tensión puede estar formado por un metal o material compuesto, tal como acero reforzado. El tendón de postensado incluye convencionalmente un conjunto de anclaje en cada extremo. El tendón de postensado se acopla de manera fija a un conjunto de anclaje fijo situado en un extremo del tendón de postensado, el “extremo fijo”, y se tensa en el conjunto de anclaje tensado situado en el extremo opuesto del tendón de postensado, el “extremo de tensado” del tendón de postensado.

[0005] Los elementos de postensión se forman convencionalmente a partir de un cordón y una vaina. El cordón se forma convencionalmente como un cable metálico de uno o múltiples cordones. El cordón se encapsula convencionalmente dentro de una vaina polimérica extruida alrededor de la misma para, por ejemplo, prevenir o retrasar la corrosión del cordón metálico, al proteger el cordón metálico frente a la exposición a fluidos corrosivos o reactivos. Del mismo modo, la vaina puede impedir o retrasar la adhesión del hormigón al cordón, e impedir o restringir el movimiento de la vaina durante el postensado. La vaina puede rellenarse con grasa para limitar aún más la exposición del cordón metálico y permitir una mayor movilidad. Debido a que el cordón metálico y la vaina polimérica se forman a partir de diferentes materiales, las tasas de expansión y contracción térmica del cordón metálico y la vaina polimérica pueden diferir. Durante la fabricación convencional, las vainas se forman mediante extrusión en caliente sobre el cordón metálico. Cuando los elementos de tensión se enrollan para su transporte y almacenamiento, puede producirse una contracción térmica desigual a medida que el tendón se enfría. Cuando se instala como un tendón de postensado en un elemento de hormigón pretensado, el enfriamiento de la vaina puede provocar que la vaina se separe de un anclaje, lo que podría exponer el cordón metálico a fluidos corrosivos o reactivos.

En el documento CH 651619 se describe una disposición convencional para su uso con un anclaje para un componente de hormigón.

Resumen

50 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un anclaje como se define en la reivindicación 1 en adelante.

[0006] La presente descripción proporciona un anclaje. El anclaje incluye un cuerpo de anclaje, teniendo el cuerpo de anclaje un pasaje interno y una contratuerca, teniendo la contratuerca una superficie cónica interna que define un cono de forzado. La contratuerca está acoplada al cuerpo del anclaje. El anclaje también incluye un husillo, el husillo colocado dentro del pasaje interno y acoplado de forma roscada a la contratuerca. El husillo tiene una cuña de expansión.

[0007] La presente descripción también prevé un tendón de postensado, tal como se define en la reivindicación 7. El tendón de postensado incluye un elemento de tensión que incluye un cordón y una vaina, en donde la vaina se coloca alrededor del cordón. El tendón de postensado también incluye un primer anclaje acoplado a un primer extremo del elemento de tensión, y un segundo anclaje acoplado a un segundo extremo del elemento de tensión. Cada uno de los anclajes incluye un cuerpo de anclaje, teniendo el cuerpo de anclaje un pasaje interno y una contratuerca, teniendo la contratuerca una superficie cónica interna que define un cono de forzado. La contratuerca está acoplada al cuerpo del anclaje. Los anclajes también incluyen un husillo, el husillo colocado dentro del pasaje

interno y acoplado de forma roscada a la contratuerca. El husillo tiene una cuña de expansión, y la vaina se agarra entre la cuña de expansión y el cono de forzado.

5 [0008] Además, la presente descripción proporciona un método para acoplar un elemento de tensión a un anclaje, para formar un tendón de postensado, que no forma parte de la invención. El método incluye proporcionar un elemento de tensión que incluye un cordón y una vaina, donde la vaina se coloca alrededor del cordón. El método puede incluir proporcionar una anclaje. El anclaje incluye un cuerpo de anclaje, en donde el cuerpo de anclaje tiene un pasaje interno y una contratuerca, teniendo la contratuerca una superficie cónica interna que define un cono de forzado. La contratuerca está acoplada al cuerpo del anclaje. El anclaje también incluye un husillo, el husillo colocado dentro del pasaje interno y acoplado de forma roscada a la contratuerca. El husillo tiene una cuña de expansión, y la vaina se agarra entre la cuña de expansión y el cono de forzado. El método también incluye que de un primer extremo de la vaina se retire una parte de un primer extremo del elemento de tensión, exponiendo un primer extremo del cordón e insertando el primer extremo del elemento de tensión en el anclaje. Además, el método incluye insertar el primer extremo del cordón a través del husillo, e insertar la vaina entre la cuña de expansión y el cono de forzado. El método también incluye apretar la contratuerca sobre el husillo, de manera que la vaina quede comprimida entre la cuña de expansión y el cono de forzado, y acoplar el cordón al anclaje.

Breve descripción de los dibujos

20 [0009] La presente descripción se entiende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee con las figuras adjuntas. Se destaca que, según la práctica estándar en la industria, diversas características no están dibujadas a escala. De hecho, las dimensiones de las diversas características pueden aumentarse o reducirse arbitrariamente para mayor claridad de la discusión.

25 [0010] Las Figuras 1A, 1B representan una sección transversal parcial de un tendón de postensado de hormigón dentro de un encofrado de hormigón consistente con las realizaciones de la presente descripción.

30 [0011] La Figura 2 ilustra una vista en sección transversal de un tendón de postensado dentro de un anclaje de bloque de husillo conforme a al menos una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

35 [0012] Se debe entender que la siguiente descripción proporciona muchas realizaciones o ejemplos diferentes para implementar diferentes características de diversas realizaciones. A continuación se describen ejemplos específicos de componentes y disposiciones para simplificar la presente descripción. Estos son, por supuesto, meramente ejemplos, limitándose el alcance de la protección por las reivindicaciones adjuntas. Además, la presente descripción puede repetir números y/o letras de referencia en los diversos ejemplos. Esta repetición es por motivos de simplicidad y claridad y no dicta en sí misma una relación entre las diversas realizaciones y/o configuraciones analizadas.

40 [0013] Al tensar el elemento 40 de hormigón, se pueden proporcionar sistemas de anclaje para sujetar el elemento de tensión antes y después de tensar. En algunas realizaciones, como se representa en las Figuras 1A, 1B, el tendón 11 de postensado puede colocarse dentro del encofrado 21 de hormigón. El encofrado 21 de hormigón es un molde al que se le puede verter hormigón para formar el elemento 40 de hormigón. El tendón 11 de postensado puede incluir, por ejemplo, y sin limitación, el anclaje 13 de extremo fijo, el elemento 15 de tensión, y el anclaje 17 de extremo de tensado. Como se representa en la Figura 1A, en algunas realizaciones, el anclaje 13 de extremo fijo puede incluir un cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo. El cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo puede colocarse dentro del encofrado 21 de hormigón de manera que el cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo quede embebido en el hormigón 23 después de que el hormigón se vierta en el encofrado 21 de hormigón. En algunas realizaciones, una tapa 19 de extremo fijo puede colocarse en el extremo distal 41 del cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo. Una tapa 19 de extremo fijo puede, en ciertas realizaciones, proteger el elemento 15 de tensión de la corrosión después de que se vierta el hormigón 23, evitando o retrasando que fluidos corrosivos o reactivos, o el hormigón, entren en contacto con el elemento 15 de tensión.

55 [0014] Un anclaje 17 de extremo de tensado puede incluir tensar el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado, colocado dentro del encofrado 21 de hormigón, de manera que el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado esté dentro del hormigón 23. El formador 25 de cavidades puede colocarse entre el extremo del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado y la pared 22 de extremo del encofrado 21 de hormigón. El formador 25 de cavidades puede impedir o retrasar que el hormigón 23 llene el espacio entre el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado y el borde 42 del encofrado de hormigón del elemento 40 de hormigón resultante formado por hormigón 23 dentro del encofrado 21 de hormigón. El formador 25 de cavidades puede permitir el acceso al elemento 15 de tensión desde el exterior del elemento 40 de hormigón una vez que el elemento 40 de hormigón se endurezca y se retire el encofrado 21 de hormigón.

65 [0015] Tal como se usa en la presente memoria, el anclaje 17 de extremo de tensado y el anclaje 13 de extremo fijo pueden denominarse “primer anclaje” y “segundo anclaje”, o viceversa.

5 **[0016]** En algunas realizaciones, el elemento 15 de tensión puede incluir el cordón 27 y la vaina 29. El cordón 27 puede ser un cable metálico de uno o múltiples cordones. La vaina 29 puede ser tubular, o generalmente tubular, y puede colocarse alrededor del cordón 27. En algunas realizaciones, el espacio entre el cordón 27 y la vaina 29 puede rellenarse, o rellenarse parcialmente, con un relleno tal como grasa. Al instalar el elemento 15 de tensión, en algunas realizaciones, se puede retirar un tramo de vaina 29 del primer extremo 43 del elemento 15 de tensión, dejando al descubierto el cordón 27. El cordón 27 puede insertarse a través del cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo y fijarse al mismo, por ejemplo y sin limitación, mediante una o más cuñas. Una vez asegurado el cordón 27, el cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo puede instalarse en el encofrado 21 de hormigón. El elemento 15 de tensión se puede colocar dentro del encofrado 21 de hormigón, y el elemento 15 de tensión se puede cortar para que se corresponda con la longitud del encofrado 21 de hormigón. En algunas realizaciones, se puede retirar un tramo de la vaina 29 del segundo extremo 44 del elemento 15 de tensión, dejando al descubierto el cordón 27. El cordón 27 puede insertarse a través del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado. Tras la inserción del cordón 27 a través del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado, el anclaje 17 de extremo de tensado puede colocarse dentro del encofrado 21 de hormigón de manera que el formador 25 de cavidades entre en contacto con la pared 22 de extremo del encofrado 21 de hormigón. La pared 22 de extremo puede incluir una abertura 45 de cordón a través de la cual se puede extender el cordón 27.

20 **[0017]** En algunas realizaciones, como se representa en las Figuras 1A, 1B y 2, cuando el elemento 15 de tensión se inserta en el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado y el cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo, la vaina 29 puede acoplarse al cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado y al cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo, para, por ejemplo, y sin limitación, evitar o impedir que la vaina 29 se separe de los respectivos anclajes y exponga el cordón 27 al hormigón 23.

25 **[0018]** El anclaje 13 de extremo fijo incluye la contratuerca 101 y el husillo 103. Del mismo modo, el anclaje 17 de extremo de tensado incluye la contratuerca 101 y el husillo 105. Los husillos 103, 105 pueden ser elementos tubulares, o generalmente tubulares, con superficies 134 interiores cilíndricas, o generalmente cilíndricas, que definen los pasajes interiores 136 del husillo a través de los cuales puede pasar el cordón 27. Los husillos 103, 105 están colocados dentro del pasaje interno 107 de los cuerpos 14, 18 de los anclajes correspondientes. Los husillos 103, 105 incluyen roscas 109 para acoplar de manera roscada los husillos 103, 105 a una contratuerca 101 respectiva.

35 **[0019]** En algunas realizaciones, las contratuercas 101 y los husillos 103, 105 pueden agarrar el primer extremo 43 y el segundo extremo 44 de la vaina 29 cuando están acoplados. Como se representa en la Figura 2, los husillos 103, 105 incluyen la cuña 111 de expansión. La cuña 111 de expansión puede colocarse dentro del primer extremo 43 y del segundo extremo 44 de la vaina 29, y expandir el primer extremo 43 y el segundo extremo 44 radialmente hacia afuera a medida que se inserta la cuña 111 de expansión. Del mismo modo, las contratuercas 101 incluyen una superficie 130 cónica interna que define el cono 113 de forzado correspondiente a las cuñas 111 de expansión, de manera que, a medida que se aprietan las contratuercas 101, la parte 132 de expansión de la vaina 29 en la que se agarra la cuña 111 de expansión, se agarre entre el cono 113 de forzado y la cuña 111 de expansión. En algunas realizaciones, una o ambas de la cuña 111 de expansión y el cono 113 de forzado pueden ser lisas o pueden incluir una característica superficial que mejore el agarre, tal como dientes, ranuras o cualquier otra característica de superficie que mejore el agarre, conocida en la técnica.

45 **[0020]** Los husillos 103, 105 se acoplan al cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo o al cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado mediante las fuerzas de tracción aplicadas cuando las contratuercas 101 se aprietan sobre el mismo. Los husillos 103, 105 incluyen una característica de retención. La característica de retención transfiere la fuerza de tracción al cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo o al cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado, e impide o restringe que se tiren de los husillos 103, 105 a través del cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo o del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado. La característica de retención es un borde, un retén, una extensión o, como se representa en la Figura 2, un perfil 115 de retención cónico.

55 **[0021]** En algunas realizaciones, uno o más de los husillos 103, 105 pueden acoplar el cuerpo 14 del anclaje de extremo fijo o el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado a la pared 22 de extremo del encofrado 21 de hormigón. Como se representa en las Figuras 1A, 1B y 2, el husillo 105 incluye la extensión 106 del husillo; la extensión 106 del husillo puede enroscarse a través de la abertura 45 del cordón en la pared 22 de extremo a través de la cual se extiende el cordón 27. En algunas realizaciones, la extensión 106 del husillo puede incluir roscas externas 117. Las roscas externas 117 pueden acoplar de manera roscada la extensión 106 del husillo con la tuerca 119 del husillo. La tuerca 119 del husillo puede permitir que el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado se retenga en la pared 22 de extremo durante el vertido del hormigón.

65 **[0022]** En algunas realizaciones, después de verter el hormigón 23, los husillos 103, 105 pueden dejarse en el anclaje 13 del extremo fijo. En algunas realizaciones, después de verter y endurecer el hormigón 23, como se representa en la Figura 1B, el husillo 105 puede retirarse del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado desenroscando el husillo 105 de la contratuerca 101. Aunque es posible que la vaina 29 ya no quede retenida entre el husillo extendido 105 y la contratuerca 101 después del vertido del hormigón, se puede evitar, mediante el

hormigón 23, que la vaina 29 se retraiga del cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado. Como se entiende en la técnica, el hormigón 23 que rodea la vaina 29 puede conformarse a las irregularidades superficiales de la vaina 29 y puede adherirse a la misma, impidiendo o restringiendo así cualquier contracción de la vaina 29.

5 [0023] En algunas realizaciones, se pueden colocar una o más juntas para evitar o impedir que el hormigón 23 entre en el elemento 15 de tensión, lo que puede impedir o retrasar el tensado del cordón 27. En algunas realizaciones, como se representa en la Figura 2, la junta 121 puede colocarse entre la contratuerca 101 y el cuerpo 18 del anclaje de extremo de tensado.

10 [0024] Aunque se describe específicamente con respecto al anclaje 13 de extremo fijo y al anclaje 17 de extremo de tensado, se puede utilizar un husillo tal como los husillos 103, 105, bien con un anclaje de extremo fijo o bien con un anclaje de extremo de tensado. Además, se puede usar un husillo tal como los husillos 103, 105 con un anclaje intermedio. Un anclaje intermedio, tal como se entiende en la técnica, puede ser un anclaje utilizado entre elementos de hormigón adyacentes que se vierten y tensan secuencialmente utilizando el mismo elemento 15 de tensión.

15 [0025] Aunque el anclaje 13 de extremo fijo y el anclaje 17 de extremo tensado se representan como anclajes desnudos o no encapsulados, tales como los formados de hierro dúctil, el anclaje 13 de extremo fijo y el anclaje 17 de extremo de tensado pueden ser anclajes de tipo encapsulado, sin desviarse del alcance de esta descripción, y pueden estar formados de cualquier material. Los ejemplos no limitativos de anclajes encapsulados se describen en
20 las patentes estadounidenses US-4.896.470; US-5.072.558; US-5.701.707; US-5.749.185; US-5.755.065; US-6.098.356; US-6.381.912; US-6.560.939; US-6.761.002; US-6.817.148; US-6.843.031; y US-8.065.845. En algunas realizaciones, los husillos 103, 105 pueden formarse a partir de un material no conductor, tal como un polímero. En algunas de estas realizaciones, los husillos 103, 105 pueden actuar para aislar eléctricamente el cordón 27, el anclaje 13 de extremo fijo y el anclaje 17 de extremo de tensado. Este aislamiento eléctrico puede evitar o retrasar la
25 corrosión galvánica que se produzca debido al contacto entre el cordón 27, el anclaje 13 de extremo fijo o el anclaje 17 de extremo de tensado, cuando el cordón 27, el anclaje 13 de extremo fijo y el anclaje 17 de extremo de tensado estén formados por metales diferentes.

30 [0026] Lo anterior expone las características de diversas disposiciones, de modo que los expertos en la técnica puedan entender mejor los aspectos de la presente descripción. Dichas características pueden sustituirse por una cualquiera de las numerosas alternativas equivalentes, de las que solo se describen algunas de ellas en la presente memoria. Un experto en la técnica debe apreciar que puede usar fácilmente la presente descripción como base para diseñar o modificar otros procesos y estructuras para llevar a cabo los mismos fines y/o lograr las mismas ventajas de las realizaciones introducidas en la presente memoria. El alcance de la invención se limita por las
35 reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un anclaje para un tendón de postensado que comprende:
5 un cuerpo de anclaje, teniendo el cuerpo (14, 18) de anclaje un pasaje interno (107);
una contratuerca (101), teniendo la contratuerca (101) una superficie (130) cónica interna que define un cono (113) de forzado, estando la contratuerca (101) acoplada al cuerpo (14, 18) de anclaje; y
10 un husillo (103, 105), el husillo (103, 105) colocado dentro del pasaje interno (107) y acoplado de manera roscada a la contratuerca (101), teniendo el husillo (103, 105) una cuña (111) de expansión y una característica de retención, en donde:
15 el cono (113) de forzado se corresponde con la cuña (111) de expansión de manera que la contratuerca (101) agarre una parte (132) de expansión de una vaina (29) entre el cono (113) de forzado y la cuña (111) de expansión cuando se aprieta la contratuerca (101);
estando el husillo (103, 105) acoplado al cuerpo (14, 18) del anclaje mediante una fuerza de tracción aplicada cuando la contratuerca (101) se aprieta sobre el husillo (103, 105); y
20 la característica de retención transfiere la fuerza desde el husillo (103, 105) hasta el cuerpo (14, 18) del anclaje, e impide o restringe que se tire del husillo (103, 105) a través del cuerpo (14, 18) del anclaje;
en donde la característica de retención es un borde, retén, extensión o perfil (115) de retención cónico.
25
2. El anclaje de la reivindicación 1, en donde el husillo (103, 105) comprende además una extensión (106) de husillo, teniendo la extensión (106) del husillo una rosca externa (117), la rosca externa (117) se acopla de forma roscada con una tuerca (119) de husillo, a la extensión (106) del husillo.
- 30 3. El anclaje de la reivindicación 1, comprende además una junta (121) colocada entre la contratuerca (101) y el cuerpo (14, 18) del anclaje.
4. El anclaje de la reivindicación 1, en donde el anclaje es un anclaje (13) de extremo fijo, un anclaje (17) de extremo de tensado, o un anclaje intermedio.
35
5. El anclaje de la reivindicación 1, en donde al menos una de las cuñas (111) de expansión o el cono (113) de forzado tiene una característica superficial que mejora el agarre, en donde la característica superficial que mejora el agarre incluye dientes o ranuras.
- 40 6. El anclaje de la reivindicación 1, en donde el husillo (103, 105) está formado de un material no conductor.
7. Un tendón de postensado que comprende:
45 un elemento (15) de tensión que comprende un cordón (27) y una vaina (29), estando la vaina (29) colocada alrededor (27) del cordón; y
un anclaje (13, 17) según cualquier reivindicación anterior,
50 en donde la vaina (29) se agarra entre la cuña (111) de expansión y el cono (113) de forzado.
8. El tendón de postensado de la reivindicación 7, cuando depende de la reivindicación 2, comprende además un formador (25) de cavidades, el formador (25) de cavidades colocado entre el cuerpo (14, 18) del anclaje del primer o segundo anclaje (13, 17) y la pared (22) de extremo.
- 55 9. El tendón de postensado de la reivindicación 7, comprende además una tapa (19) de extremo fijo, la tapa (19) de extremo fijo colocada en el extremo distal del primer o segundo anclaje (13, 17).
10. El tendón de postensado de la reivindicación 7, en donde el husillo (103, 105) y el cuerpo (14, 18) del anclaje están formados de materiales diferentes.

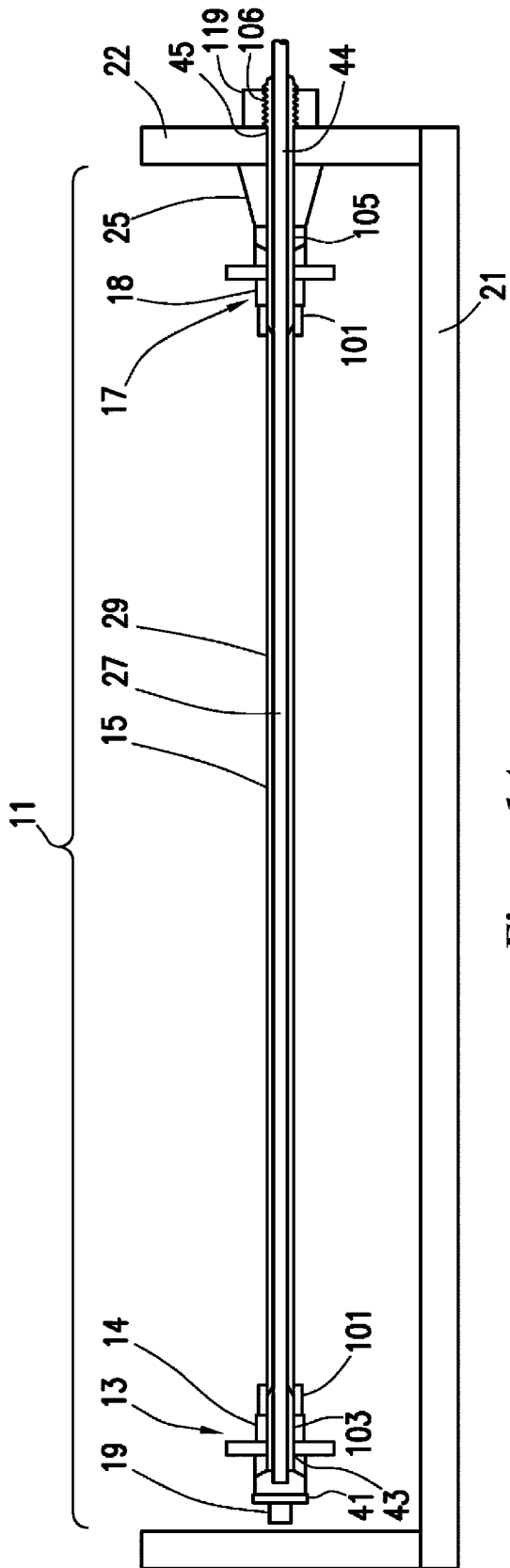


Figure 1A

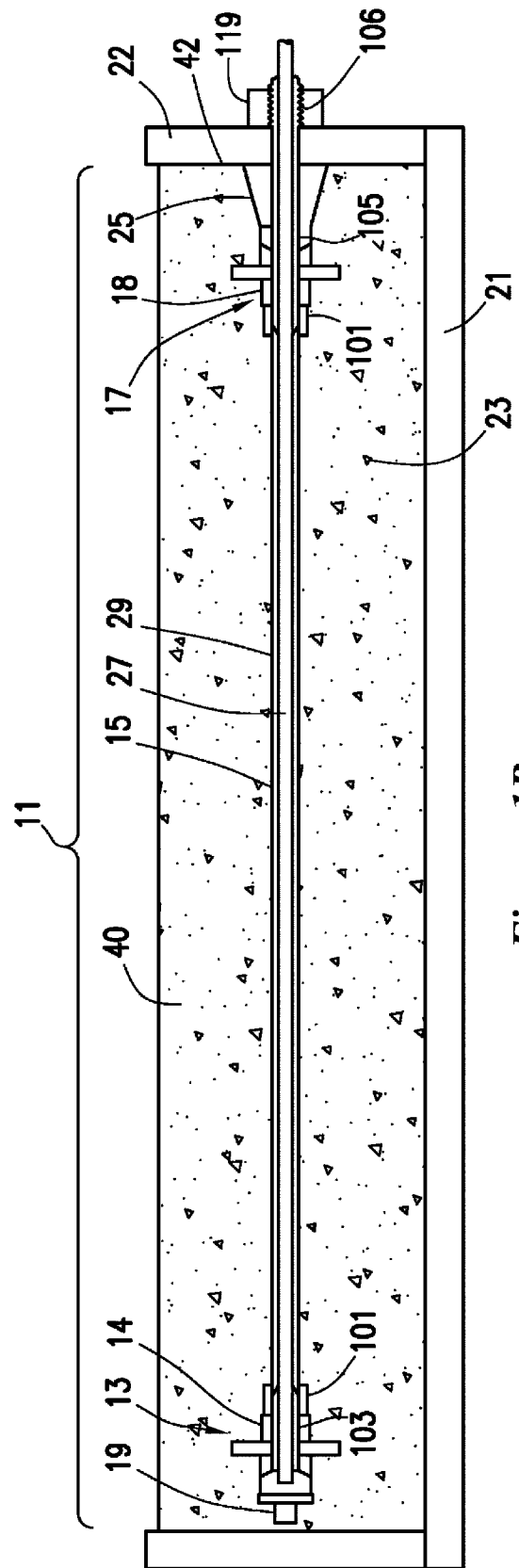


Figure 1B

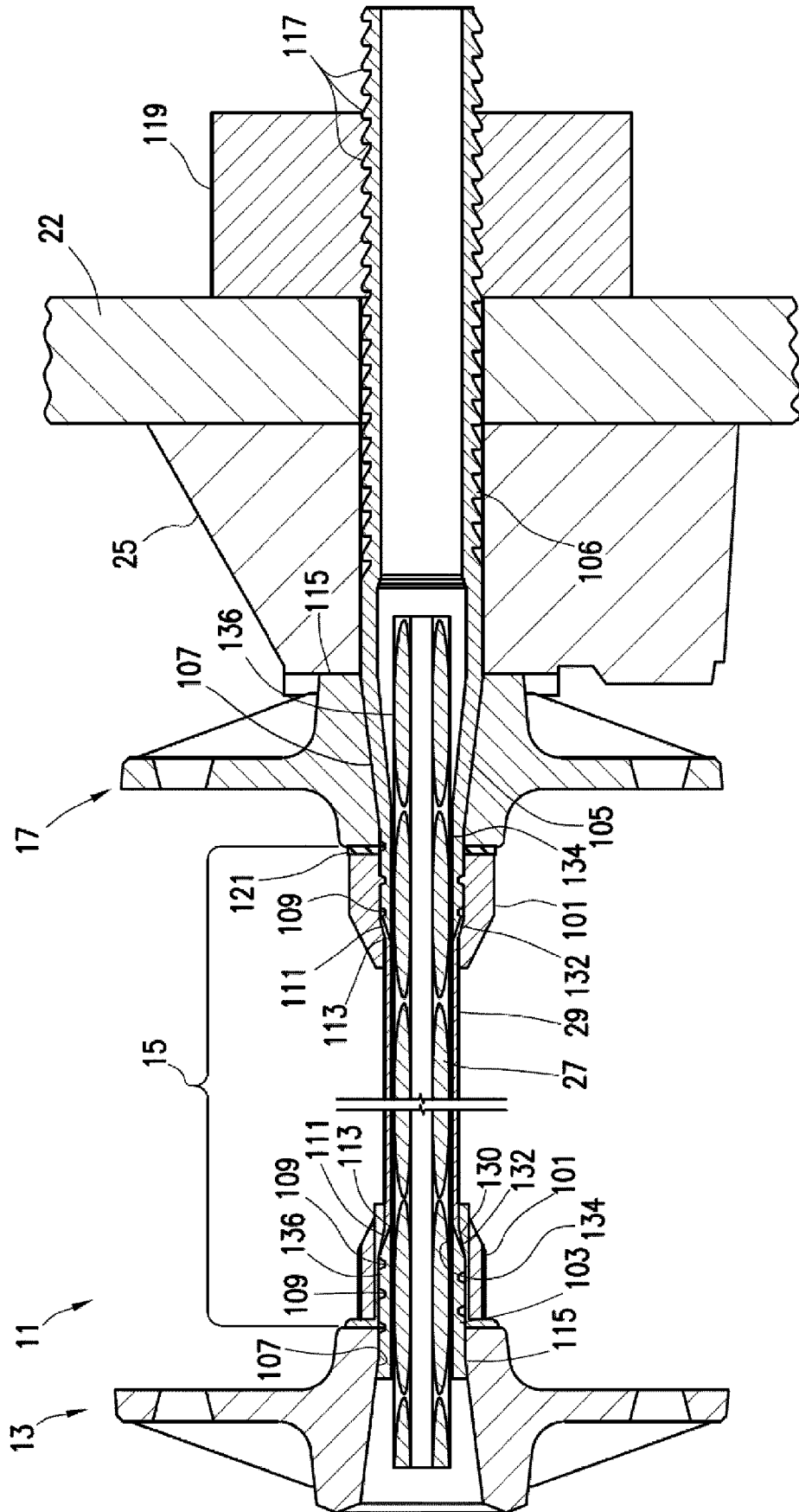


Figura 2