

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 109**

51 Int. Cl.:

E04C 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2011** **E 11728929 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016** **EP 2697446**

54 Título: **Conjunto de anclaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2016

73 Titular/es:

SOLETANCHE FREYSSINET (100.0%)
280 avenue Napoléon Bonaparte
92500 Rueil Malmaison, FR

72 Inventor/es:

STUBLER, JÉRÔME;
SYLVESTRE, AURÉLIEN;
JOYE, STÉPHANE y
MELLIER, ERIK

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 571 109 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

Conjunto de anclaje

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a cables estructurales usados en obras de construcción. En particular, esta es de aplicación en el anclaje de cables tirantes o cables de pretensado.

10 Estado de la técnica

Con frecuencia, tales cables están hechos de una pluralidad de tendones paralelos. Sus extremos se anclan mediante el uso de bloques en los que se forman canales para recibir y bloquear los tendones de manera individual, por ejemplo, por medio de mordazas cónicas divididas.

15 Los tendones del cable están hechos de metal, por ejemplo, en forma de hebras. En la parte principal del cable, estos a menudo se encuentran contenidos en unas vainas individuales de material plástico que las aíslan del ambiente y, de este modo, las protegen de agentes corrosivos. Con el fin de sostener de manera firme un tendón en el bloque de anclaje, su vaina de plástico se retira en la región de anclaje. Entonces, es necesario proveer unas medidas particulares de protección anticorrosión en la región de anclaje. En general, el volumen que contiene las porciones expuestas de los tendones se rellena con un material protector que se inyecta a presión a la región de anclaje.

20 La etapa de inyección se debe llevar a cabo con precaución con el fin de evitar que quede ningún hueco en el volumen a rellenar, debido a que los huecos pueden ser el punto de partida del fenómeno de corrosión para el metal de los tendones, en particular si se filtra agua al interior.

25 La cera es un ejemplo interesante de material protector para su inyección en la región de anclaje, desde el punto de vista de sus propiedades de adherencia, protección frente a la corrosión y comportamiento de fatiga. La cera se encuentra en estado sólido a temperatura ambiente y se vuelve líquida cuando se calienta. Por lo tanto, esta puede formar un relleno reversible, lo que es útil para permitir la inspección del anclaje.

30 Se pueden usar otros materiales protectores inyectables, en particular, materiales espesos, por ejemplo, grasa, o materiales de endurecimiento, por ejemplo, una resina o un polímero.

35 Para una obra de construcción dada, el material protector se selecciona teniendo en cuenta las funcionalidades requeridas para instalar y o mantener el anclaje.

40 El volumen a rellenar con el material protector incluye una cámara ubicada en el lado frontal del anclaje y cerrada por una cubierta. Las porciones de extremo de los tendones del cable, que sobresalen con respecto al anclaje, se ubican en esa cámara.

45 En ciertos diseños de anclaje (véase, por ejemplo, el documento WO 01/20098 A1), existe una segunda cámara en la parte posterior del bloque de anclaje, en la que se ubican los extremos de las vainas individuales de los tendones. La cara posterior de esa segunda cámara está cerrada por un dispositivo de sellado, del tipo prensaestopas o similar, a través del cual se extienden las partes envainadas de los tendones. El relleno de la segunda cámara con el material protector se puede llevar a cabo por separado del primer relleno de la primera cámara ubicada en el lado frontal del anclaje, o de manera simultánea. En este último caso, por lo general, se proveen uno o más canales de comunicación a través del bloque de anclaje, además de los canales que contienen los tendones, para permitir que fluya el material inyectado.

50 En otros tipos de diseño de anclaje (véanse, por ejemplo, los documentos EP 0 896 108 A2 o EP 1 227 200 A1), el lado posterior del bloque de anclaje no tiene una segunda cámara que contenga los tendones de manera colectiva. Los extremos de las vainas individuales de los tendones se ubican en los canales del bloque de anclaje, o en unas extensiones de aquellos canales que se proporcionan en el lado posterior del bloque de anclaje.

55 La inyección se realiza una vez que se han instalado y tensado los tendones. Por lo general, el material de relleno se inyecta mediante una entrada ubicada en una porción baja del anclaje hasta que este fluye hacia fuera mediante un orificio de ventilación ubicado en una porción alta del anclaje. Esto minimiza el riesgo de dejar huecos en el volumen a rellenar.

60 El documento FR 2 492 870 A1 divulga un conjunto de anclaje de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Objeto de la invención

65 Un objeto de la invención es que sea posible optimizar además el desempeño del anclaje desde el punto de vista de

las funcionalidades que pudieran ser necesarias en diferentes situaciones.

La invención soluciona este problema mediante un conjunto de anclaje de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Si existe más de una cámara, por ejemplo, una cámara en la parte frontal y una cámara en la parte posterior del bloque de anclaje, estas pueden contener diferentes materiales protectores de relleno para optimizar el comportamiento del anclaje. En este caso, al menos uno de los materiales de relleno presentes en las cámaras es diferente del que se puso en los canales del bloque de anclaje. También es posible tener el mismo material de relleno en ambas cámaras, siempre y cuando este sea diferente del que protege los tendones descubiertos y miembros de bloqueo en al menos unos pocos canales del bloque de anclaje.

En una realización del dispositivo de anclaje, el primer material protector es una cera o una grasa.

15 En una realización, no hay cámara alguna en el lado posterior del bloque de anclaje y el segundo material protector es una cera o una grasa. En este caso, el primer material protector puede ser un polímero o una resina.

20 Como alternativa, el dispositivo de anclaje puede comprender una primera cámara en el lado posterior del bloque de anclaje, que contiene unas porciones tensadas de la pluralidad de tendones del cable, y una segunda cámara en el lado frontal del bloque de anclaje, que contiene las porciones de extremo de la pluralidad de tendones del cable, conteniendo tanto la primera como la segunda cámara un material protector.

25 El material protector de la primera cámara puede ser diferente del material protector de la segunda cámara. Por ejemplo, el material protector de la primera cámara puede ser un polímero o una resina, mientras que el material protector de la segunda cámara puede ser una cera o una grasa.

30 En una realización del dispositivo de anclaje, la cámara tiene dos partes en los lados frontal y posterior del bloque de anclaje, respectivamente, conectadas entre sí mediante al menos un canal de comunicación que se extiende a través del bloque de anclaje y que se rellena con el segundo material protector. Por lo general, el canal de comunicación del bloque de anclaje no tiene tendón alguno del cable que se extienda a través del mismo.

Otras características y ventajas del método y aparato que se describen en el presente documento serán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones no limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Descripción de las figuras

La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de anclaje a modo de ejemplo para un cable estructural, en una primera fase de inyección;

40 las figuras 2 - 4 son unas vistas esquemáticas del dispositivo de anclaje de la figura 1, en otras fases de un método de instalación; y

la figura 5 es una vista esquemática de otra realización del dispositivo de anclaje.

45 Descripción detallada de la invención

50 El cable estructural que se muestra en la figura 1 está hecho de una pluralidad de tendones 10, consistiendo cada uno en una hebra metálica 11 que está contenida en una vaina de plástico individual 12. Por simplicidad del dibujo, solo se muestran dos tendones 10 en las figuras. Por lo general se usa un mayor número de tendones, por ejemplo, unas pocas decenas de tendones. Los tendones 10 se extienden en paralelo entre sí a lo largo de la trayectoria prescrita del cable estructural, por ejemplo, a lo largo de la trayectoria inclinada de un cable tirante entre la plataforma y un pilar de un puente, o a lo largo de una trayectoria especificada para un cable pretensado.

55 El cable estructural está anclado en ambos extremos. Los dispositivos de anclaje transfieren la carga de tracción del cable a la estructura.

60 Con el fin de sujetar de manera firme los tendones 10 en los dispositivos de anclaje, las vainas de plástico 12 se retiran en los extremos de los tendones 10, dejando expuesto de ese modo el metal de las hebras 11. En cada extremo del cable, las partes descubiertas de los tendones 10 se extienden a través y más allá de un bloque de anclaje 15 del dispositivo de anclaje. El bloque de anclaje 15 tiene un número de canales 16 que se extienden entre su lado posterior 17 (hacia la parte tendida del cable en la que los tendones estarán bajo tensión) y su lado frontal 18. Cada tendón 10 se recibe en el interior de uno de los canales 16 con un miembro de bloqueo 19.

65 En la realización que se ilustra, cada canal 16 diseñado para recibir un tendón 10 tiene una parte cilíndrica cerca del lado posterior 17 del bloque de anclaje 15, con un diámetro ligeramente más grande que el de la hebra 11, que se extiende mediante una parte cónica la sección transversal de la cual disminuye hacia fuera hacia el lado frontal 18 del bloque de anclaje 15. El miembro de bloqueo tiene la forma de una mordaza cónica 19 que está colocada en la

ES 2 571 109 T3

parte cónica del canal 16 para sujetar la hebra metálica 11. La mordaza 19 tiene un orificio axial cilíndrico para recibir la hebra y está hecha de una pluralidad de sectores (por ejemplo, tres sectores) que se mantienen unidos mediante un anillo 20 insertado en una muesca anular que está ubicada cerca del extremo ancho de la mordaza 19.

- 5 Para instalar el cable, sus tendones 10 se insertan en sus canales 16 respectivos con las mordazas cónicas 19, la fuerza de tracción se aplica al sujetar las hebras 11 en sus partes que se proyectan desde la cara frontal 18 del bloque de anclaje 15, tirando de las mismas usando un accionador tal como un gato hidráulico, y empujando las mordazas 19 hacia los canales 16. Cuando se desactiva el accionador, las mordazas 19 bloquean las hebras 11 en sus canales 16. Esta operación de tensado se puede realizar hebra a hebra, grupo de hebras a grupo de hebras, o de manera colectiva para la totalidad del cable.

Después de que se haya tensado el cable, quedan algunos intervalos en los canales 16, en particular en torno a las hebras 11 en sus partes cilíndricas y entre los sectores de mordaza en sus partes cónicas.

- 15 Se lleva a cabo una primera fase de inyección para asegurar que estos intervalos están rellenos con una sustancia 100 que protegerá el metal frente a la corrosión.

En una realización, la sustancia con la que se rellenan los canales 16 en la primera fase de inyección es una cera o una grasa. No obstante, también puede ser un material de curado tal como un polímero o una resina.

- 20 Tal como se muestra en la figura 1, la primera fase de inyección se puede realizar para cada canal 16 mediante el uso de una cubierta en forma de campana 25 sobre la entrada del canal. La cubierta 25 se aplica a manera de sello contra el lado frontal 18 del bloque de anclaje 15 usando una junta 26, y su extremo opuesto tiene una abertura que proporciona un paso para la hebra 11. Se coloca un anillo de sellado 27 en torno a la hebra 11 para sellar el extremo frontal de la cubierta 25, que se afianza en su posición mediante un anillo 28 que se prensa sobre el extremo libre de la hebra 11.

- 30 El material protector 100 se inyecta en una fase fluida o blanda a través de una entrada 29 que se proporciona en la cubierta 25. Debido a que se conoce con precisión el volumen de los intervalos no ocupados por la hebra metálica y la mordaza, se puede inyectar una cantidad regulada de material protector en cada canal 16 para asegurar un relleno completo del canal. Una bomba de inyección (que no se muestra) se controla para inyectar la cantidad establecida del material protector 100 en el interior de la cubierta 25 para rellenar por completo el canal 16.

- 35 La unión de la cubierta en forma de campana 25 a la hebra 11 asegura que la cubierta 25 se mantenga en su lugar en la entrada del canal 16 mientras que el material protector se inyecta a presión para superar la pérdida de carga en el interior del canal 16. Se hará notar que se pueden usar otros mecanismos para sujetar la cubierta en esa etapa, por ejemplo, unida al bloque de anclaje 15.

- 40 El material de relleno 100 que se inyecta en los canales 16 se deja curar (si este es un polímero o una resina) o solidificar mediante enfriamiento (si este es una cera) y la cubierta 25 se retira del lado frontal del bloque de anclaje 15. Si el relleno 100 es un material espeso tal como una grasa, no es necesario tiempo alguno de endurecimiento y la cubierta se puede retirar justo después de la inyección. Una cantidad del material protector 100 puede o puede no quedar sobre la porción de la hebra 11 que estaba contenida en la cubierta 25.

- 45 Después de la primera fase de inyección, se lleva a cabo una segunda fase de inyección para rellenar el otro volumen o volúmenes cerrados del anclaje con un material protector. En una realización que se ilustra en las figuras 1 - 4, existen dos cámaras a rellenar, una 30 en el lado posterior del bloque de anclaje 15 y una 31 en el lado frontal. Estas dos cámaras 30, 31 se rellenan por separado con el material protector 200, 300.

- 50 La primera cámara 30 en el lado posterior 17 del bloque de anclaje está delimitada en sentido radial por un tubo 32 a través del cual se extienden las partes tensadas de los tendones 10. Los extremos de las vainas de plástico 12 de los tendones se ubican en el interior de la cámara 30. Opuesta al bloque de anclaje 15, la cámara 30 se cierra mediante un dispositivo de sellado 34, por ejemplo, un prensaestopas tal como se describe en el documento WO 01/20098 A1, el cual aísla la cámara 30 del exterior al tiempo que deja unos pasos para los tendones 10.

- 55 En el presente ejemplo, el extremo frontal del tubo 32 tiene una brida 33 la cual forma una superficie de rodamiento para el bloque de anclaje 15, aplicándose la brida 33 contra la estructura que está equipada con el cable. Se apreciará que el anclaje puede tener varias otras disposiciones dentro del alcance de la presente invención.

- 60 La inyección del material protector 200 en la primera cámara 30 (la figura 2) se realiza a través de una entrada que, en el ejemplo que se ilustra, está formada por una abertura 35 que se proporciona en el bloque de anclaje 15, en una parte baja de la cámara 30. En la estructura que se ilustra, la abertura 35 está doblada para que sea accesible en un lado lateral del bloque de anclaje 15. Esta también puede ser recta y accesible en el lado frontal 18 del bloque de anclaje 15. Un orificio de ventilación 36 se forma en una parte superior del tubo 32 para expulsar el aire contenido en la cámara 30 durante la etapa de inyección. Una vez que se ha completado la inyección, el orificio de ventilación 36 se cierra mediante un tapón 37 (la figura 3) y el material protector 200 se deja endurecer o solidificar, si es

necesario, antes de cerrar la abertura de entrada 35 con otro tapón 38.

La segunda cámara 31 en el lado frontal 18 del bloque de anclaje está delimitada por una carcasa 40 que se muestra en la figura 4. La carcasa 40 se monta en el bloque de anclaje 15 por medio de pernos u otros medios de fijación (que no se muestran). Un anillo de sellado 41 se proporciona entre el extremo posterior de la carcasa 40 y la cara frontal 18 del bloque de anclaje para prevenir que el material protector se filtre cuando se inyecta. La carcasa 40 se dimensiona para contener los extremos descubiertos de la totalidad de los tendones 10 del cable. Su parte inferior 42 tiene una abertura 42 para inyectar el material protector 300 y su parte superior tiene un orificio de ventilación 43 para expulsar el aire cuando se inyecta el material protector 300.

El material protector 300 que se inyecta en la segunda cámara 31 rellena la totalidad de los huecos restantes. Cuando este fluye al exterior a través del orificio de ventilación 43, la inyección se detiene y se coloca un tapón 45 en el orificio de ventilación 43. El material protector inyectado 300 se deja endurecer o solidificar, si es necesario, antes de cerrar la abertura de entrada 42 con otro tapón.

El material protector inyectado para rellenar (i) los canales 16, (ii) la cámara 30 por la parte posterior del bloque de anclaje 15 y (iii) la cámara 31 por la parte frontal del bloque de anclaje 15 se puede seleccionar de forma independiente para cada volumen a rellenar, permitiendo de este modo una optimización del anclaje mediante la selección de cada material por sus propiedades según se desee.

La cámara 31 ubicada en la parte frontal del bloque de anclaje 15 se puede abrir, al retirar la carcasa 40, durante la vida útil del anclaje para posibilitar la comprobación de su adecuado funcionamiento. Por esta razón, por lo general es deseable usar en esa cámara 31 un material protector 300 que se pueda retirar de manera fácil. Una cera es un material ventajoso para el presente fin, debido a que esta se puede derretir o al menos se puede ablandar mediante calentamiento y se puede extraer mediante bombeo. También se puede usar grasa.

La sujeción y el anclaje de los tendones 10 tienen lugar en los canales 16. Un material flexible 100 que tenga propiedades de lubricación, tal como grasa o cera, es conveniente desde el punto de vista de su buen comportamiento de fatiga, el cual potencia la resistencia final de los tendones.

La cámara 30 en la parte posterior del bloque de anclaje 15 está potencialmente expuesta a infiltraciones del flujo de agua por la estructura o en el cable. Un material flexible, pegajoso y coherente 200 es, a menudo, una buena opción para evitar del mejor modo tales infiltraciones. Se inyecta de manera ventajosa un polímero o una resina en esa parte del anclaje.

La figura 5 ilustra una realización alternativa de un dispositivo de anclaje, para la cual la segunda fase de inyección, es decir, después del relleno de los canales 16 en los que están bloqueados los tendones, se realiza esencialmente en una etapa. La cámara rellena de esta manera está hecha de dos partes 50, 51 conectadas entre sí por uno o más canales de comunicación 52. La primera parte 50 se ubica en el lado posterior 17 del bloque de anclaje 15 y es funcionalmente similar a la primera cámara 30 de la realización que se muestra en las figuras 1 - 4, estando delimitada por un tubo cilíndrico 32 y un dispositivo de sellado 34 del tipo prensaestopas. La segunda parte 51 se ubica en el lado frontal 18 del bloque de anclaje 15 y es funcionalmente similar a la segunda cámara 31 de la realización que se muestra en las figuras 1 - 4, estando delimitada por una carcasa 40. Los canales de comunicación 52 no contienen tendones y se extienden a través del bloque de anclaje 15 en paralelo con respecto a los canales 16 que contienen los tendones.

Después de la instalación y el tensado de los tendones 10, se realiza la primera fase de inyección para rellenar los canales 16 con una sustancia protectora 100 tal como se describe con referencia a la figura 1. A continuación se ensambla la carcasa 40 en el bloque de anclaje 15 y se realiza la segunda fase de inyección para inyectar un material protector 400 en la cámara de dos partes 50 - 51.

El ejemplo de la figura 5 es, por ejemplo, el del anclaje del extremo inferior de un cable tirante inclinado. En esta configuración, la parte inferior del anclaje se encuentra en la parte inferior de la carcasa en la que se proporciona una entrada 42. Al igual que en la realización anterior, se proporcionan dos orificios de ventilación 36, 43, uno (36) en la parte superior de la parte posterior 50 de la cámara, y el otro (43) en la parte superior de la parte frontal 51 de la cámara. Durante la segunda fase de inyección, el nivel del material fluido 400 se eleva. Cuando este alcanza el orificio de ventilación 43, se desborda y se coloca un tapón 45 en ese orificio de ventilación 43 para continuar la inyección, permitiendo de esta manera que el material protector 400 se eleve además a través de los canales de comunicación 52 y hacia la parte posterior 50 de la cámara. Cuando se alcanza el otro orificio de ventilación 36, la segunda fase de inyección ha concluido y se coloca un tapón en el orificio de ventilación 36. El material protector 400 se deja endurecer o solidificar, si es necesario, antes de cerrar la abertura de entrada 42 con otro tapón.

En la realización de la figura 5, el material protector 400 que se inyecta en la cámara 50 - 51 en la segunda fase no es el mismo que el material protector 100 que se inyecta en los canales 16 en la primera fase.

En aún otra realización, la cámara rellena en la segunda fase de inyección se ubica solo en el lado frontal del bloque

de anclaje 15. Entonces, las vainas de plástico 12 de los tendones 10 tienen sus secciones de extremo en el interior de los canales 16 del bloque de anclaje 15 o en extensiones individuales de los canales por detrás del bloque de anclaje 15.

5 En este caso, la primera fase de inyección se realiza para rellenar los canales 16 y o sus extensiones con el material protector 100. El relleno se realiza al menos en las partes de los canales 16 y o sus extensiones en las que el metal de la hebra está libre de vaina de plástico. La inyección separada del material protector en los canales 16 y o sus extensiones, asegura un relleno fiable sin importar las pérdidas de carga variables que, por lo general, son experimentadas por la sustancia inyectada en esos canales.

10 A continuación de lo anterior, se lleva a cabo la segunda fase de inyección para introducir el material protector 300, el cual es, preferentemente, diferente del material protector 100 previamente inyectado en la cámara 31 ubicada solo en el lado frontal 18 del bloque de anclaje 15 y que contiene las porciones de extremo de las hebras 11. Esto se puede realizar de la misma forma que se describe con referencia a la figura 4.

15 En el caso en el que la cámara 31 a rellenar con un material protector se ubica solo en el lado frontal del bloque de anclaje 15, una cera o una grasa será a menudo una opción conveniente para el material protector tanto en los canales 16 como en la cámara 31 debido a sus buenas propiedades de fatiga (para los canales 16) y debido a que esta es relativamente fácil de retirar (para la cámara 31). No obstante, otras opciones pueden ser convenientes o preferibles. Por ejemplo, la estanqueidad al agua en la parte posterior de los canales en un diseño de anclaje de este tipo puede ser un problema. Por esta razón, en los canales 16 se puede usar un material de relleno adherente tal como un polímero o una resina, mientras que en la cámara 31 se inyecta una cera o una grasa.

25 El método que se ha descrito en lo que antecede para la protección de extremos descubiertos de los tendones de un cable estructural usando dos o más fases de inyección en diferentes partes del dispositivo de anclaje se puede aplicar a la instalación de un cable nuevo. Este se puede aplicar también al mantenimiento o a la reparación de un cable existente. En este caso, el material de relleno protector el cual estaba previamente ubicado en las diferentes partes del dispositivo de anclaje se puede retirar (por ejemplo, usando un método tal como el que se describe en la solicitud de patente de Francia con n.º 11 52557 presentada el 28 de marzo de 2011) antes de la inyección de uno o
30 más material o materiales protectores nuevos en dos o más fases tal como se ha descrito en lo que antecede.

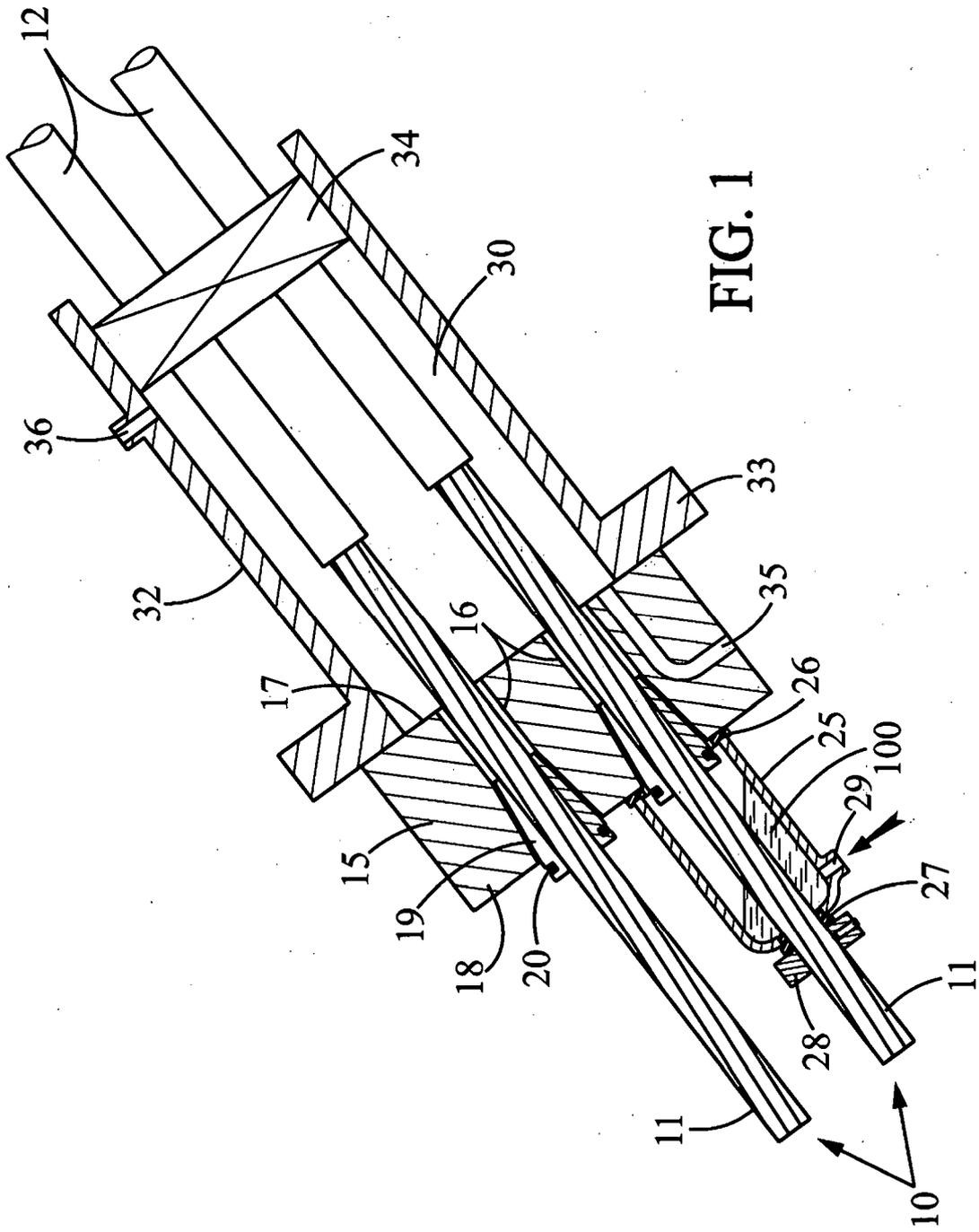
A pesar de que en lo que antecede se ha dado una descripción detallada de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, varias alternativas, modificaciones y equivalentes serán evidentes para los expertos en la materia.

35 En particular, se apreciará que las opciones mencionadas en lo que antecede para los materiales protectores con los que se rellenan las diferentes partes del anclaje son una cuestión de optimización del diseño, y se pueden cambiar dependiendo en las funcionalidades deseadas para un diseño de anclaje específico que tenga una configuración o disposición geométrica específica.

40 El dispositivo de anclaje que tiene diferentes materiales de relleno para proteger los tendones en diferentes partes se puede instalar mediante el uso del método de inyección de dos fases que se ha descrito en lo que antecede. No obstante, también se pueden contemplar otros métodos de instalación para obtener el relleno híbrido del dispositivo de anclaje, es decir, con diferentes materiales protectores en diferentes partes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto de anclaje que comprende un cable hecho de una pluralidad de tendones (10) y un dispositivo de anclaje para dicho cable hecho de una pluralidad de tendones (10), comprendiendo el dispositivo de anclaje:
- un bloque de anclaje (15) que tiene un lado frontal (18), un lado posterior (17) y unos canales (16, 52) que se extienden entre los lados frontal y posterior, recibándose cada tendón del cable en un canal respectivo con un miembro de bloqueo (19);
 - 10 - un primer material protector (100) contenido en al menos algunos de los canales (16) del bloque de anclaje, recibiendo cada uno de dichos canales uno de dichos tendones;
 - una cámara (31, 50 - 51) que contiene unas porciones de extremo de la pluralidad de tendones del cable, ubicada en al menos el lado frontal del bloque de anclaje;
 - caracterizado por que** dicho dispositivo de anclaje comprende además
 - 15 - un segundo material protector (300; 400), diferente del primer material protector, contenido en y rellenando dicha cámara y encontrándose en contacto con las porciones de extremo de la pluralidad de tendones (10) del cable.
- 20 2. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el primer material protector (100) es una cera o una grasa.
3. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en el que no hay cámara alguna en el lado posterior del bloque de anclaje (15), y en el que el segundo material protector es cera o grasa.
- 25 4. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 3, en el que el primer material protector es un polímero o una resina.
5. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo de anclaje comprende una primera cámara (30) en el lado posterior (17) del bloque de anclaje (15), que contiene unas porciones tensadas de la pluralidad de tendones (10) del cable, y una segunda cámara (31) en el lado frontal (18) del bloque de anclaje, que contiene dichas porciones de extremo de la pluralidad de tendones del cable, en el que tanto la primera como la segunda cámara (30, 31) contienen un material protector.
- 30 6. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 5, en el que el material protector (200) de la primera cámara (30) es diferente del material protector (300) de la segunda cámara (31).
- 35 7. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 5 o 6, en el que el material protector (200) de la primera cámara (30) es un polímero o una resina.
8. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el material protector (300) de la segunda cámara (31) es una cera o una grasa.
- 40 9. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en el que la cámara tiene dos partes (50 - 51) en los lados frontal y posterior del bloque de anclaje (15), respectivamente, conectadas entre sí mediante al menos un canal de comunicación (52) que se extiende a través del bloque de anclaje y que se rellena con el segundo material protector (400).
- 45 10. El conjunto de anclaje tal como se reivindica en la reivindicación 9, en el que el canal de comunicación (52) del bloque de anclaje (15) no tiene tendón alguno del cable que se extiende a través del mismo.



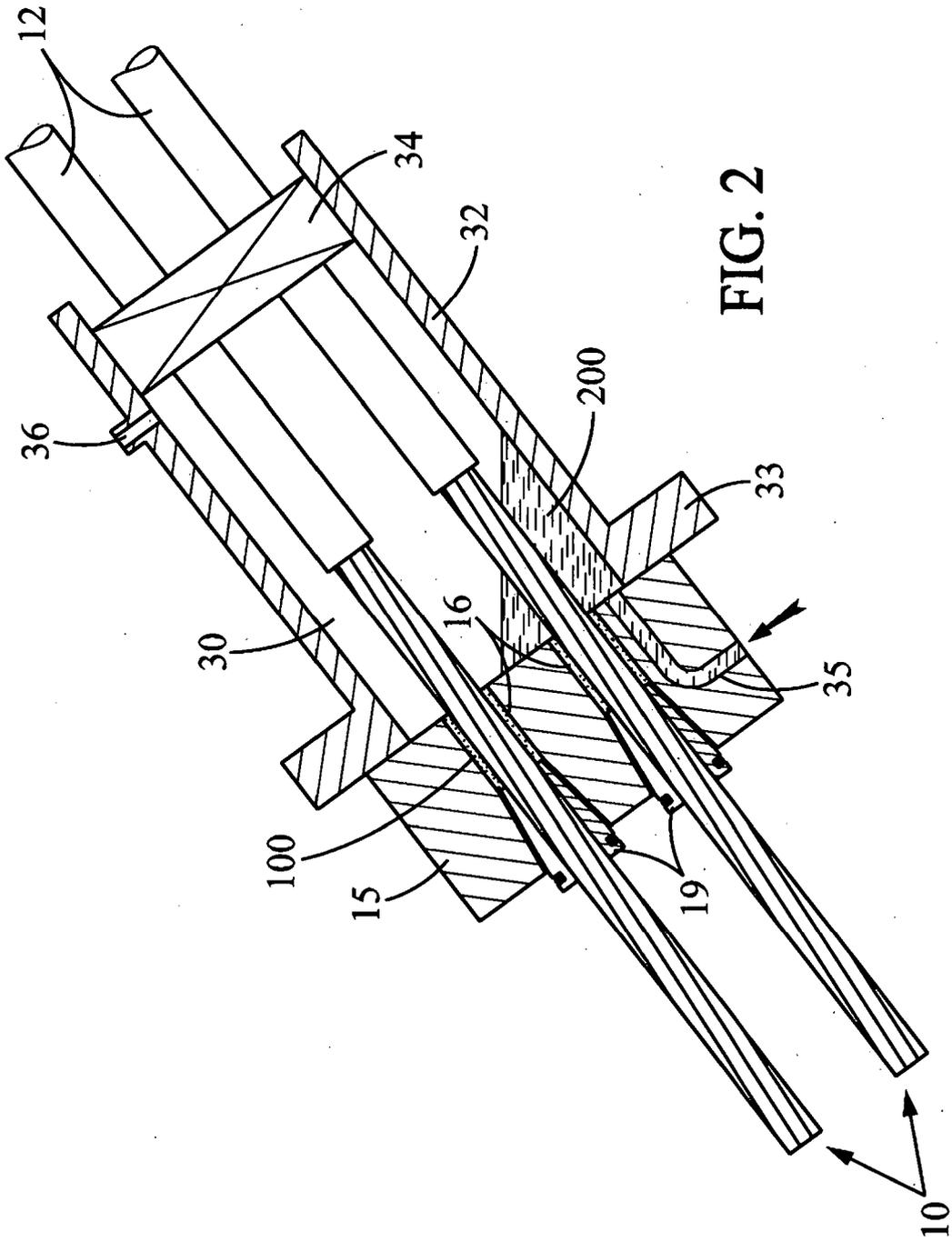
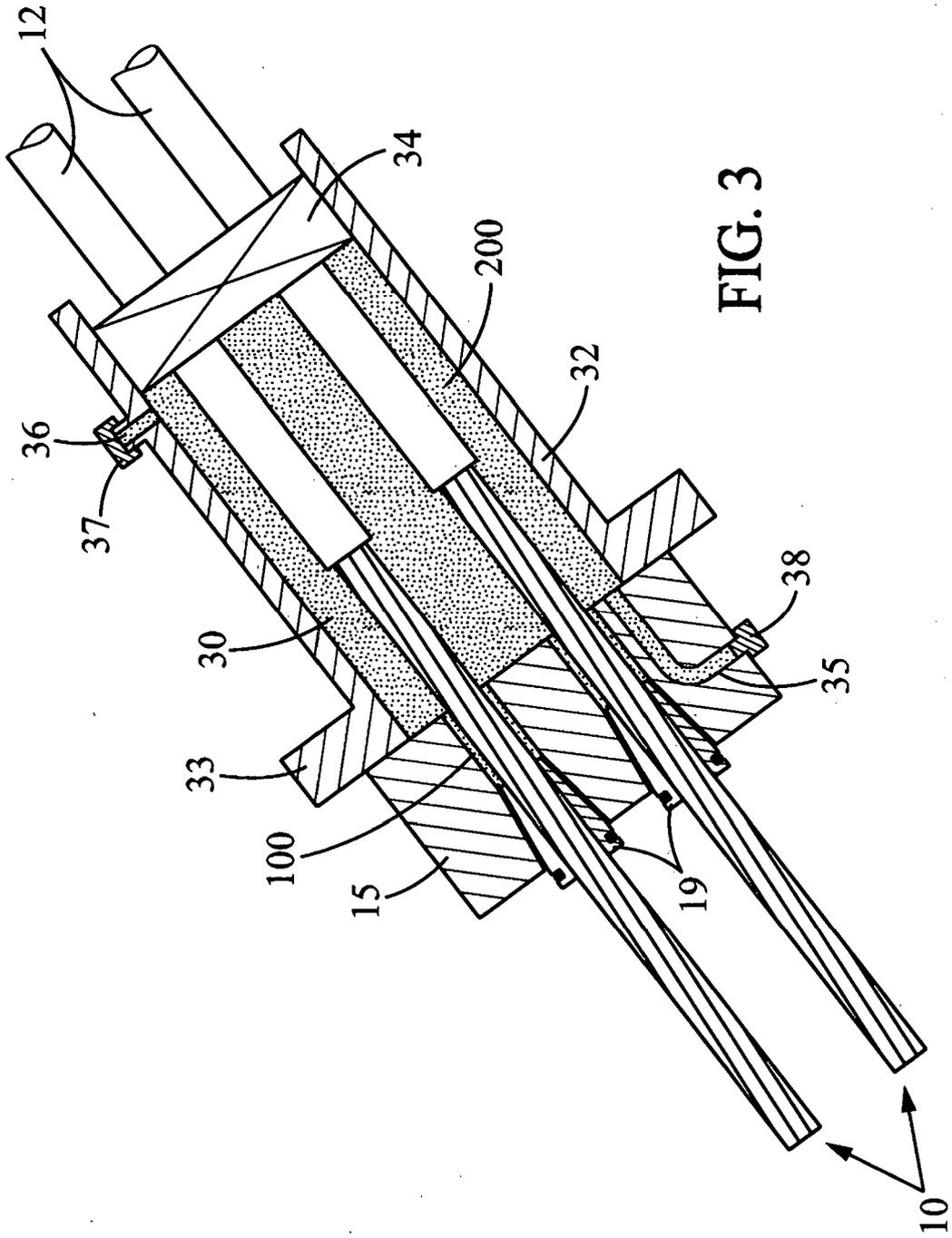
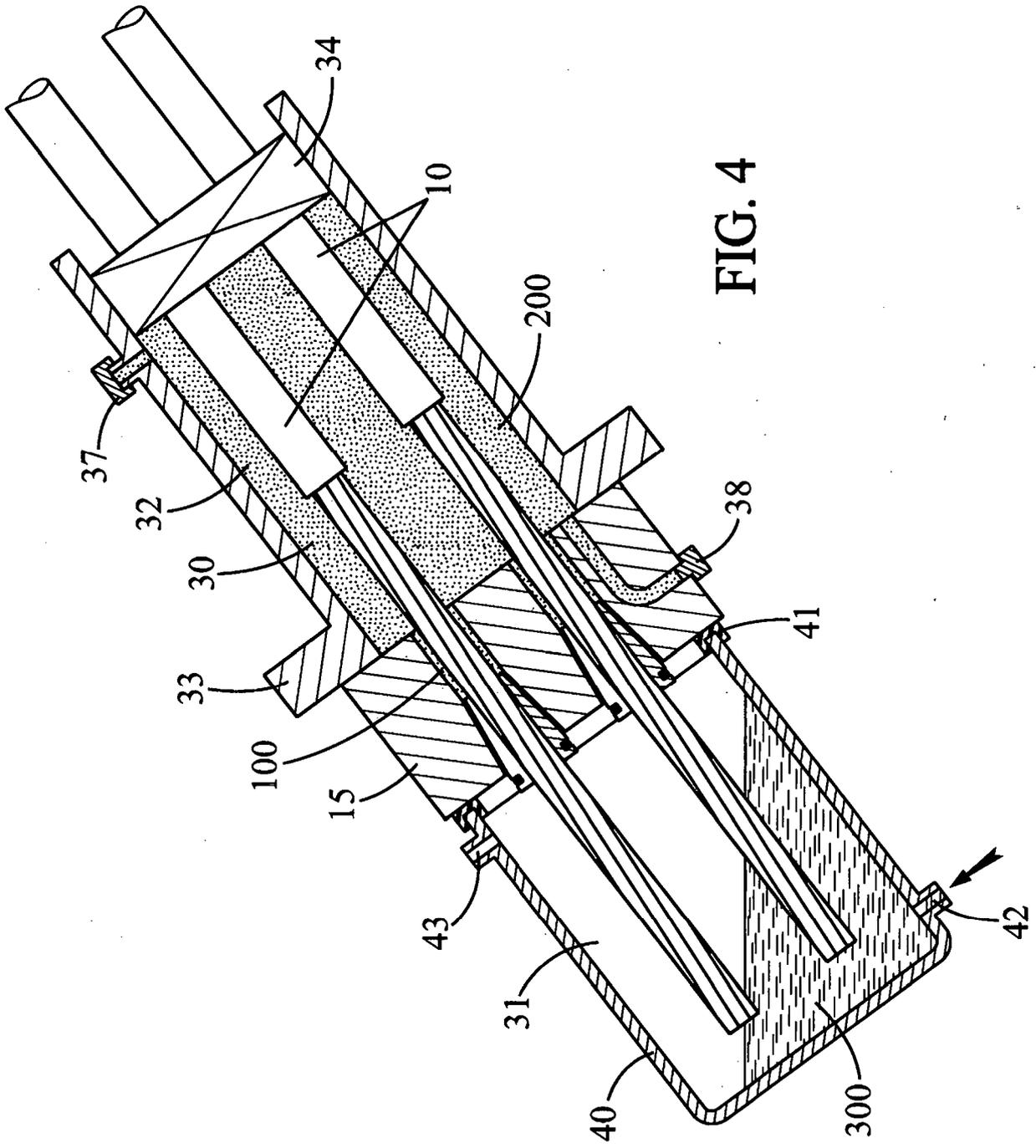


FIG. 2





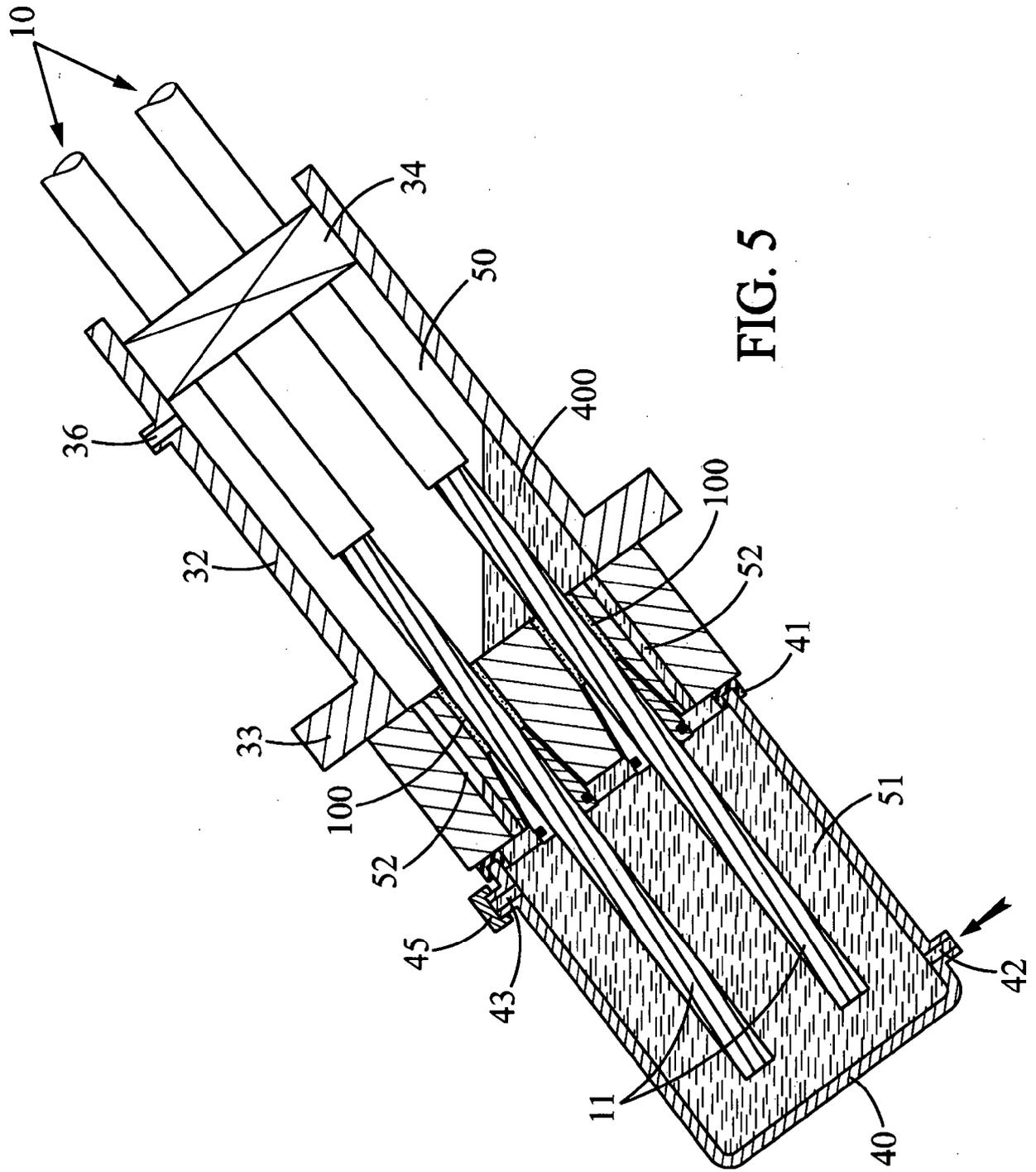


FIG. 5