

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 045**

51 Int. Cl.:

**E21D 21/00** (2006.01)

**E21D 20/02** (2006.01)

**E02D 5/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/US2013/059662**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14043470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13837044 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2895691**

54 Título: **Perno de cable**

30 Prioridad:

**14.09.2012 US 201261701218 P**

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

**19.06.2018**

73 Titular/es:

**DSI UNDERGROUND IP HOLDINGS  
LUXEMBOURG S.À.R.L. (100.0%)  
26B, Boulevard Royal  
2449 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**FAULKNER, DAKOTA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 673 045 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**

Perno de cable

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a pernos de cable y, en particular, a pernos de cable que están instalados en perforaciones de techo de minas.

10 Más particularmente, se refiere a un perno de cable que comprende un cable que tiene un cuerpo alargado con un primer extremo y un segundo extremo, comprendiendo el cable una pluralidad de alambres que definen una pluralidad de huecos entre cada una de la pluralidad de alambres, un conjunto de cilindro y cuña unido al cable en una posición adyacente al primer extremo del cable, una tuerca de accionamiento que tiene un primer extremo y un segundo extremo, definiendo la tuerca de accionamiento un paso que se extiende desde el primer extremo de la tuerca de accionamiento hasta el segundo extremo de la tuerca de accionamiento, el primer extremo del cable colocado dentro del paso de la tuerca de accionamiento.

**Descripción de la técnica relacionada**

20 Los pernos de cable se utilizan en la industria minera por su facilidad de manejo e instalación. Los pernos de cable son sustancialmente más fáciles de encajar en una perforación que las barras alargadas de los sistemas de pernos de barra convencionales. Independientemente de las limitaciones de altura en una mina, los pernos de cable se pueden adaptar a perforaciones de cualquier longitud debido a su flexibilidad. La capacidad de resistencia de los cables normalmente excede a la de los pernos de barra convencionales y, por lo tanto, el cable es el refuerzo preferido para ciertas condiciones de techo. Los pernos de cable se instalan normalmente colocando un cartucho de resina, incluyendo catalizador y material adhesivo, en el extremo ciego de una perforación, insertando el perno de cable en la perforación de modo que el extremo superior del perno de cable abra el cartucho de resina y la resina fluya en el anillo entre la perforación y el perno de cable, girando el perno de cable para mezclar el catalizador de resina y el adhesivo, y permitiendo que la resina se ajuste alrededor del perno de cable. En tales pernos de cable, la resina normalmente se fija en la parte superior del perno de cable en el extremo ciego de la perforación. En ciertas instalaciones de pernos de techo en minas, puede ser deseable aplicar mortero en toda la longitud del perno que se recibe dentro de la perforación para proporcionar una protección contra la corrosión extendida y / o mejorar el anclaje en los estratos rocosos circundantes. Un perno de cable conocido con todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento US 2012/0039672 A1.

35 Los pernos de cable tienden a ser de mayor longitud que los pernos de anclaje normales fijados completamente con mortero, lo que permiten que los pernos de cable alcancen capas superiores de estratos que pueden contener grandes cantidades de agua en las grietas y fisuras de los estratos de las rocas. El agua puede fluir desde una perforación a varios galones por minuto, lo que puede causar malas condiciones de trabajo y ralentizar la producción minera. A partir del documento US-A-4 693 638 se conoce el uso de tapones de sellado en la entrada de las perforaciones en conexión con las barras de pernos macizos.

40 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un perno de cable mejorado que tenga propiedades de sellado mejoradas para evitar que la entrada de agua ingrese en el paso de la mina.

45 Este problema se resuelve mediante un perno de cable con todas las características del preámbulo de la reivindicación 1, caracterizado por un elemento de sellado que tiene un cuerpo que define un paso que recibe una parte del cuerpo alargado del cable, incluyendo el cuerpo del elemento de sellado al menos un nervio que se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo del elemento de sellado, en el que el elemento de sellado está configurado para comprimirse cuando se inserta en una perforación y formar un sello entre el elemento de sellado y la perforación, en el que la pluralidad de huecos recibe un material de sellado para una parte de una longitud del cable, con el material de sellado situado adyacente al primer extremo del cable y situado entre el conjunto de barril y cuña y el cable.

50 El elemento de sellado puede comprender un material elastomérico. El al menos un nervio puede extenderse circunferencialmente alrededor del cuerpo del elemento de sellado. El elemento de sellado hermética puede comprender una pluralidad de nervios que se extienden radialmente hacia fuera desde el cuerpo del elemento de sellado, extendiéndose cada uno de los nervios circunferencialmente alrededor del cuerpo del elemento de sellado. El cuerpo del elemento de sellado tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo del elemento de sellado puede estar colocado más cerca del primer extremo del cable que el segundo extremo del elemento de sellado y el elemento de sellado puede ser más ancho en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo del cuerpo del elemento de sellado con respecto a la anchura del elemento de sellado en el segundo extremo del cuerpo del elemento de sellado. Un diámetro de uno de la pluralidad de nervios en una posición adyacente al segundo extremo del cuerpo del elemento de sellado puede ser más pequeño que un diámetro de otro de la pluralidad de nervios en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo del cuerpo del elemento

de sellado. Los diámetros de la pluralidad de nervios pueden aumentar progresivamente desde los extremos primero y segundo del cuerpo del elemento de sellado hacia el centro del cuerpo.

5 El perno de cable puede comprender además un refuerzo que recibe una parte del cable, con el refuerzo colocado adyacente al conjunto de cilindro y cuña, y el material de sellado situado entre el refuerzo y el cable.

10 Se divulga además un método para fabricar un perno de cable que proporciona un cable que tiene un cuerpo alargado con un primer extremo y un segundo extremo. El cable comprende una pluralidad de alambres que definen una pluralidad de huecos entre cada uno de la pluralidad de alambres. El método incluye además inyectar material de sellado en la pluralidad de huecos para una parte de una longitud del cable.

El material de sellado puede comprender silicio. El método también puede incluir colocar una tuerca de accionamiento y un conjunto de barril y cuña adyacente al primer extremo del cable,

15 Además, un miembro de sellado para su uso con un perno de techo de mina puede incluir un cuerpo que define un paso que recibe una parte del cuerpo alargado del cable, y una pluralidad de nervios. Cada una de la pluralidad de nervios se extiende radialmente hacia fuera del cuerpo y se extiende circunferencialmente alrededor del cuerpo. Al menos uno de la pluralidad de nervios está configurado para comprimirse cuando se inserta en una perforación y formar un sello entre el elemento de sellado y la perforación.

20 El cuerpo del elemento de junta puede tener un primer extremo y un segundo extremo, siendo el miembro de sello más ancho en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo del cuerpo con respecto a la anchura del elemento de sellado en el segundo extremo del cuerpo de el elemento de sellado.

25 La figura 1 es una vista en alzado lateral de un perno de cable de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista de un conjunto en despiece ordenado parcial del perno de cable que se muestra en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal parcial de un primer extremo del perno de cable de la figura 1.

30 La Figura 4 es una vista en perspectiva de un elemento de sellado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en sección transversal parcial del elemento de sellado que se muestra en la figura 4.

La figura 6 es una vista lateral en alzado parcial del perno de cable de la figura 1 que muestra una parte sellada.

35 La figura 7 es una vista en sección transversal parcial del perno de cable de la figura 1 que muestra una parte sellada.

La figura 8 es una vista en alzado lateral de un perno de cable de acuerdo con una realización adicional de la presente invención.

La figura 9 es una vista en alzado lateral del perno de cable de la figura 1 que muestra la instalación del perno de cable.

40 La figura 10 es una vista en alzado lateral del perno de cable de la figura 1 que muestra la instalación del perno de cable.

45 Para los fines de la descripción de aquí en adelante, los términos "superior", "inferior", "derecha", "izquierda", "vertical", "horizontal", "arriba", "abajo" y derivados de los mismos se referirán a la invención según estén orientados en las figuras de los dibujos. No obstante, debe entenderse que la invención puede asumir diversas variaciones y secuencias de etapas alternativas, excepto cuando se especifique expresamente lo contrario. También debe entenderse que los dispositivos y procesos específicos ilustrados en los dibujos adjuntos, y descritos en la siguiente memoria descriptiva, son simplemente realizaciones de ejemplo de la invención. Por lo tanto, las dimensiones específicas y otras características físicas relacionadas con las realizaciones divulgadas en el presente documento no deben considerarse limitantes.

50 Con referencia a las figuras 1-7, una realización de un perno 10 de cable incluye un cable de múltiples alambres 12, un conjunto de cilindro y cuña 14, una tuerca 16 y un refuerzo 18. El cable 12 incluye un primer extremo 20 y un segundo extremo 22, y puede ser un tipo de siete alambres que tiene un alambre central encerrado por seis alambres exteriores enrollados helicoidalmente con un paso uniforme de entre doce y dieciséis veces el diámetro nominal del cable, que puede ser de 0,7 pulgadas. Sin embargo, se pueden utilizar otros tipos de cable adecuados para el cable 12. Los alambres 24 del cable de múltiples alambres 12 definen una pluralidad de huecos. También se define un hueco entre la parte exterior del cable 12 y la tuerca 16, el conjunto de cilindro y cuña 14, y el refuerzo 18. El conjunto de cilindro y cuña 14 está unido al cable 12 en una posición adyacente al primer extremo 20 del cable 12. El perno 10 de cable incluye además un elemento de sellado 26 que está situado sobre el refuerzo 18 entre el primer extremo 20 y el segundo extremo 22 del cable 12. El elemento de sellado 26, que se omite en la figura 3, se describe con mayor detalle a continuación. El conjunto de barril y cuña 14 tiene un primer extremo 30 y un segundo extremo 32, e incluye un alojamiento 34 que generalmente es cilíndrico. El alojamiento 34 del conjunto de barril y cuña 14 define un paso 36 que recibe una pluralidad de cuñas 38. El conjunto de barril y cuña 14 es una disposición bien conocida para recibir los requisitos de carga de un perno de cable. La pluralidad de cuñas 38 puede ser una

disposición de dos o tres piezas. Antes de la instalación, las cuñas 38 pueden mantenerse juntas, al menos inicialmente, con una banda (no mostrada) recibida dentro de ranuras 40.

5 La tuerca 16 está situada adyacente al primer extremo 30 del conjunto de barril y cuña 14. La tuerca 16 puede definir una interfaz sellada 42 entre la tuerca 16 y el conjunto de barril y cuña 14. La tuerca 16 incluye un cuerpo 44 que  
 10 tiene una brida 46 que se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo 44. El cuerpo 44 de la tuerca 16 define un paso 48 que se extiende a través del cuerpo 44 en una dirección longitudinal del mismo. El paso 48 de la tuerca 16 recibe el primer extremo 20 del cable 12. La tuerca 16 puede asegurarse al primer extremo 20 del cable 12, tal como mediante presionando la tuerca 16 sobre el cable 12 o a través de cualquier otra disposición de sujeción  
 15 adecuada. La tuerca 16 también incluye una parte roscada 50 en el interior. En particular, la parte roscada 50 está provista sobre el cuerpo 44 de la tuerca 16 dentro del paso 48 y está adaptada para recibir una parte roscada correspondiente de un accesorio (no mostrado) para introducir mortero, sellador u otro material. La superficie exterior de la tuerca 16 puede ser poligonal (de cuatro lados o de seis lados) o similar para poder ser recibida por el equipo de instalación de pernos de techo de minas convencional (no mostrado). Se puede colocar una junta tórica  
 20 (no mostrada) entre la tuerca 16 y el primer extremo 30 del conjunto de cilindro y cuña 14 o la tuerca 16 se puede soldar al conjunto de cilindro y cuña 14 para proporcionar la interfaz sellada 42 entre la tuerca 16 y el alojamiento 34 del conjunto de barril y cuña 14. La junta tórica puede proporcionarse en una ranura definida por el alojamiento 34 o tuerca 16 o, como alternativa, puede estar intercalada entre la tuerca 16 y el alojamiento 34.

20 De nuevo con referencia a las figuras 1-3, el refuerzo 18 tiene generalmente forma de tubo y tiene un primer extremo 56 y un segundo extremo 58. El refuerzo 18 está colocado encima y recibe una parte del cable 12. El primer extremo 56 del refuerzo 18 está situado adyacente al segundo extremo 32 del conjunto de barril y cuña 14. El primer extremo 56 del refuerzo 18 puede definir una interfaz sellada 60 entre el primer extremo 56 y el conjunto de barril y cuña 14. El refuerzo 18 puede estar comprimido sobre el cable 12 en una o más posiciones a lo largo de la longitud del  
 25 refuerzo 18. Una junta tórica (no mostrada) puede colocarse entre el primer extremo 56 del refuerzo 18 y el segundo extremo 32 del conjunto de barril y cuña 14 para proporcionar la interfaz sellada 60 entre el refuerzo 18 y el alojamiento 34 del conjunto de barril y cuña 14. La junta tórica puede proporcionarse en una ranura definida por el alojamiento 34 o el refuerzo 18 o, como alternativa, puede estar intercalada entre el refuerzo 18 y el alojamiento 34. En lugar de proporcionar una junta tórica, el primer extremo 56 del refuerzo 18 puede soldarse al alojamiento 34 del  
 30 conjunto de barril y cuña 14 para proporcionar la interfaz sellada 60 entre ellos.

Con referencia a la figura 1, el perno 10 de cable también incluye un botón terminal 66 que asegura los extremos libres de los alambres 24 del cable 12 y las jaulas 68 con tuercas o botones 70 recibidos en el alambre central, como se conocen todos en la técnica. El perno 10 de cable también puede incluir una pluralidad de botones (no  
 35 mostrados) que rodean el cable 12 y se fijan al mismo en diversos puntos a lo largo del cable 12. La provisión de jaulas 68 u otros dispositivos de mezcla mejora la mezcla de lechada durante la instalación, además de aumentar la resistencia de la fijación del mortero al perno 10 de cable. Sin embargo, el perno 10 de cable puede no tener dispositivos de mezcla y el cable 12 puede estar libre de protuberancias o perturbaciones a lo largo de la longitud del cable 12.

40 Con referencia a las figuras 1, 2, 4, y 5, el elemento de sellado 26 incluye un cuerpo alargado 74 que define un paso 76 que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 74. El paso 76 del cuerpo 74 recibe el refuerzo 18. El cuerpo 74 es, generalmente, cilíndrico e incluye un primer extremo 78 y un segundo extremo 80. El primer extremo 78 del cuerpo 74 está situado adyacente al conjunto de barril y cuña 14. El elemento de sellado 26 también incluye una pluralidad de nervios 82, cada uno de los cuales se extiende circunferencialmente alrededor del cuerpo 74 del  
 45 elemento de sellado 26. Como se muestra más claramente en la figura 5, cada uno de los nervios 82 se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo 74. La longitud a lo largo de la cual se extienden los nervios 82 más allá del cuerpo 74 varía desde el primer extremo 78 hasta el segundo extremo 80 del cuerpo 74. En particular, el nervio 82 en el centro del cuerpo 74 tiene la longitud o el diámetro más largos, con los nervios 82 colocados adyacentes a los extremos primero y segundo 78, 80 del cuerpo 74 que tienen la longitud o diámetro más cortos para proporcionar una forma cónica. Por lo tanto, los diámetros de los nervios 82 aumentan progresivamente desde el primer y  
 50 segundo extremos 78, 80 del cuerpo 74 hacia el centro del cuerpo 74. El elemento de sellado 26 es, generalmente, flexible y está configurado para que se comprima cuando se inserta en una perforación. Más específicamente, los nervios 82 están configurados para comprimirse y / o desviarse cuando se insertan en una perforación para formar un sello entre el elemento de sellado 26 y la perforación, como se analiza con más detalle más adelante. La forma  
 55 ahusada del elemento de sellado 26 permite una inserción más fácil del elemento de sellado 26, al tiempo que permite la compresión del elemento de sellado 26. El elemento de sellado 26 puede fabricarse a partir de un material de PVC similar al caucho, aunque también pueden usarse otros materiales adecuados.

60 Con referencia a las figuras 3, 6 y 7, una parte del cable 12 de múltiples alambres del perno 10 de cable adyacente al primer extremo 20 del perno 10 de cable incluye un material de junta 86 en los huecos entre los alambres 24 del cable 12 y entre el exterior del cable 12 y la tuerca 16, el conjunto de cilindro y cuña 14, y el refuerzo 18. El elemento de sellado 26 y la tuerca 16 se han omitido en las figuras 6 y 7 en aras de la claridad. El material de sellado 86 puede inyectarse en el cable 12 durante la fabricación del perno 10 de cable para facilitar la instalación en la mina,  
 65 pero también podría aplicarse en el momento de la instalación. El material de sellado 86 puede ser un material de sellado polimérico, tal como silicona, aunque se pueden utilizar otros materiales adecuados para el material de

sellado. El elemento de sellado 26 y el material de sellado 86 sellan de manera eficaz una parte inferior del perno 10 dentro de una perforación cuando el perno 10 de cable está instalado, impidiendo así que el agua llegue a la abertura de la mina y a las calles de circulación de la mina. La instalación del perno 10 de cable se analiza con más detalle más adelante.

5 Con referencia a la figura 8, una segunda realización de un perno de cable 90 es similar al perno 10 de cable que se muestra en las figuras 1-7 y tratado anteriormente. Los números de referencia similares se usan para elementos similares. El perno de cable 90 mostrado en la figura 8 incluye además un espaciador 92 colocado sobre el refuerzo 18 adyacente al conjunto de cilindro y cuña 14. El espaciador 92 incluye un primer extremo 94 y un segundo extremo 96, y generalmente tiene forma de tubo con un diámetro interno de tamaño suficiente para recibir el refuerzo 18. El primer extremo 94 del espaciador 92 se apoya en el conjunto de barril y cuña 14 y el elemento de sellado 26 se apoya en el segundo extremo 96 del espaciador 92. El espaciador 92 se usa para separar el elemento de sellado 26 del conjunto de barril y cuña 14. Por lo tanto, el espaciador 92 extiende además el elemento de sellado 26 desde el primer extremo 20 del cable 12 de múltiples alambres. En ciertas instalaciones, los estratos intermedios del techo pueden ser desiguales o tener grietas en la superficie, lo que evitará que el elemento de sellado 26 selle una perforación. El espaciador 92 permite que el elemento de sellado 26 se inserte más adentro de la perforación para abordar estratos más adecuados para crear un sello.

20 Con referencia a las figuras 9 y 10, se muestra la instalación del perno 10 de cable en una perforación 102 de una formación de roca 104 para soportar la formación de roca, tal como un techo o nervio de la mina. Una cápsula o un haz de cápsulas 106 que tiene un componente de resina y un componente catalizador 108 se empuja hacia la parte superior de la perforación 102 usando una barra de empuje o conducto (no mostrado). La cápsula 106 puede ser un cartucho de resina de poliéster. El perno 10 de cable está situado dentro de la perforación 102 colocando el segundo extremo 22 del cable de múltiples alambres en la perforación 102 de manera que el segundo extremo 22 del cable 12 se acopla a la cápsula o cápsulas 106. Como se muestra en la figura 10, al insertar el perno 10 de cable, el elemento de sellado 26 se comprime y forma un sello entre el elemento de sellado 26 y la formación de roca 104 que define la perforación 102. Por consiguiente, el elemento de sellado 26 y el material de sellado 86, que se muestran más claramente en la figura 7, sellan el extremo inferior de la perforación 102 para minimizar o evitar que el agua salga de la perforación 102. El perno 10 de cable se gira para fracturar la cápsula o cápsulas 106 y mezclar los componentes de resina catalizador 108 liberados de las mismas, que curan y endurecen, asegurando de este modo el segundo extremo 22 del cable 12 de múltiples alambres 12. El elemento de sellado 26 puede permanecer fijo dentro de la perforación 102 mientras se gira el perno 10 de cable. Después del curado de la resina, el perno 10 de cable se anclará en un punto para permitir que el perno 10 de cable se tense y coloque bajo una carga. Los componentes de resina y catalizador 108 pueden encapsular únicamente 4-5 pies del perno 10, aunque el perno 10 puede estar encapsulado para cualquier longitud adecuada. El perno 10 de cable puede instalarse con una placa base (no mostrada), tal como una placa reforzada con cartelas, una placa plana, una placa con perfil en U o cualquier otra placa adecuada. Debido a la flexibilidad del elemento de sellado 26 y el material de sellado 86, la carga del perno 10 de cable no afectará al sello formado por el elemento de sellado 26 y el material de sellado 86, porque el elemento de sellado 26 y el material de sellado 86 cederán con la carga. La instalación del perno 10 de cable con el elemento de sellado 26 y el material de sellado 86 permite sellar la perforación 102 para evitar que el agua entre en el pasaje de la mina de una manera menos costosa que el enmasillado completo de la perforación 102 con resina de poliuretano. El perno de cable 90 que se muestra en la figura 8 se instala de la misma manera que se ha descrito anteriormente con el elemento de sellado 26 insertado más en la perforación 102 y separado del conjunto de cilindro y cuña 14.

45

REIVINDICACIONES

1. Un perno de cable (10, 90) que comprende:

5 un cable (12) que tiene un cuerpo alargado con un primer extremo (20) y un segundo extremo (22), comprendiendo el cable (12) una pluralidad de alambres (24) que define una pluralidad de huecos entre cada uno de la pluralidad de alambres (24);  
 un conjunto de barril y cuña (14) unido al cable (12) en una posición adyacente al primer extremo (20) del cable (12);  
 10 una tuerca de accionamiento (16) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, definiendo la tuerca de accionamiento (16) un pasaje (48) que se extiende desde el primer extremo de la tuerca de accionamiento (16) al segundo extremo de la tuerca de accionamiento (16), el primer extremo (20) del cable (12) situado dentro del pasaje (48) de la tuerca de accionamiento (16); **caracterizado por que**  
 15 un elemento de sellado (26) que tiene un cuerpo (74) que define un pasaje (76) que recibe una parte del cuerpo alargado del cable (12), el cuerpo (74) del elemento de sellado (26) que incluye al menos un nervio (82) que se extiende radialmente hacia fuera del cuerpo (74) del elemento de sellado (26), en donde el elemento de sellado (26) está configurado para comprimirse cuando se inserta en una perforación y formar un sello entre el elemento de sellado (26) y la perforación, en donde la pluralidad de huecos recibe un material de sellado (86) para una parte de una longitud del cable (12), con el material de sellado (86) situado adyacente al primer extremo (20) del cable (12) y situado entre el conjunto de barril y cuña (14) y el cable (12).

2. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 1, en el que el elemento de sellado (26) comprende un material elastomérico.

25 3. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 2, en el que el al menos un nervio (82) se extiende circunferencialmente alrededor del cuerpo (74) del elemento de sellado (26).

4. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 1, en el que el elemento de sellado (26) comprende una pluralidad de nervios (82) que se extienden radialmente hacia fuera del cuerpo (74) del elemento de sellado (26),  
 30 extendiéndose cada uno de los nervios (82) circunferencialmente alrededor del cuerpo (74) del elemento de sellado (26).

5. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 3, en el que el cuerpo (74) del elemento de sellado (26) tiene un primer extremo (78) y un segundo extremo (80), el primer extremo (78) del elemento de sellado (26) situado más  
 35 cerca del primer extremo (20) del cable (12) que el segundo extremo (80) del elemento de sellado (26), y en donde el elemento de sellado (26) es más ancho en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo (78, 80) del cuerpo (74) del elemento de sellado (26) con relación al ancho del elemento de sellado (26) en el segundo extremo (80) del cuerpo (74) del elemento de sellado (26).

6. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 5, en el que un diámetro de uno de la pluralidad de nervios (82) en una posición adyacente al segundo extremo (80) del cuerpo (74) del elemento de sellado (26) es más pequeño que un diámetro de otro de la pluralidad de nervios (82) en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo (78, 80) del cuerpo (74) del elemento de sellado (26).

45 7. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 5, en el que los diámetros de la pluralidad de nervios (82) aumentan progresivamente desde los extremos primero y segundo (78, 80) del cuerpo (74) del elemento de sellado (26) hacia el medio del cuerpo (74).

8. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 1, que comprende además un refuerzo (18) que recibe una parte del cable (12), el refuerzo (18) situado adyacente al conjunto de cilindro y cuña (14), el material de sellado situado  
 50 entre el refuerzo (18) y el cable (12).

9. El perno de cable (10, 90) de la reivindicación 1, que comprende además un refuerzo (18) que recibe una parte del cable (12), el refuerzo (18) situado adyacente al conjunto de cilindro y cuña (14).

55

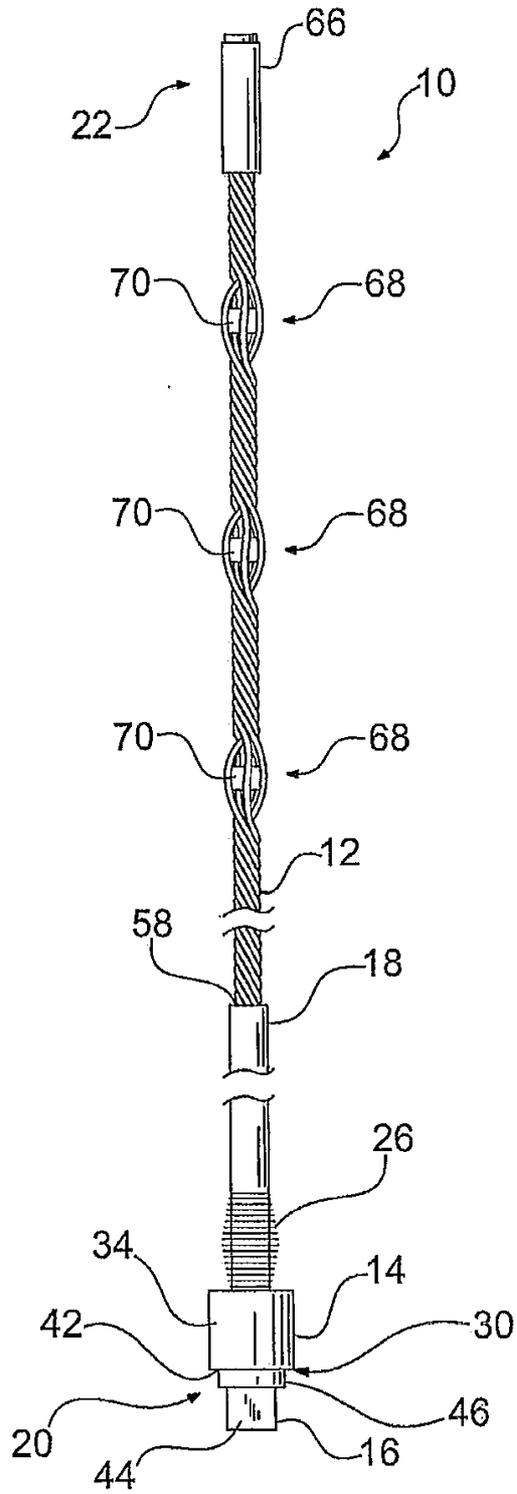


Fig. 1

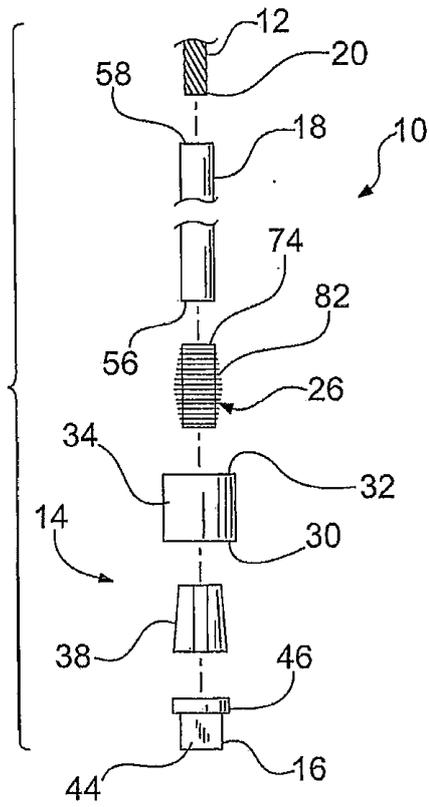


Fig. 2

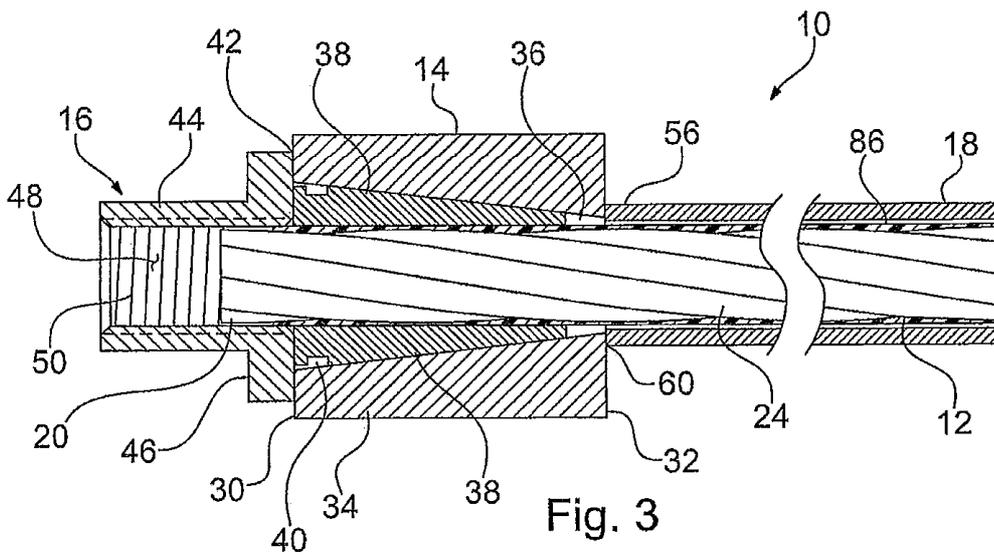
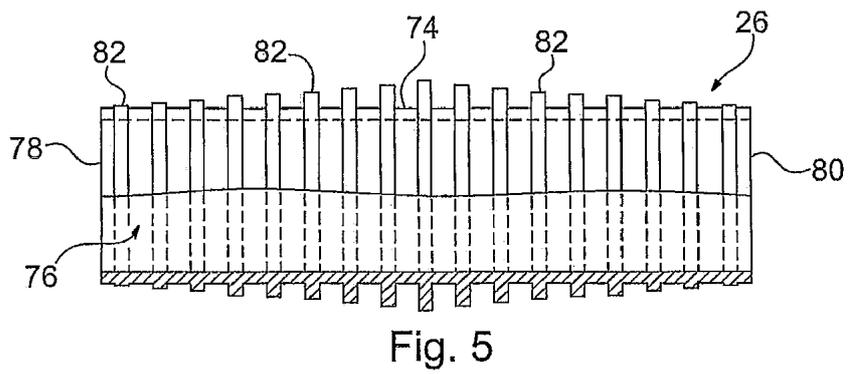
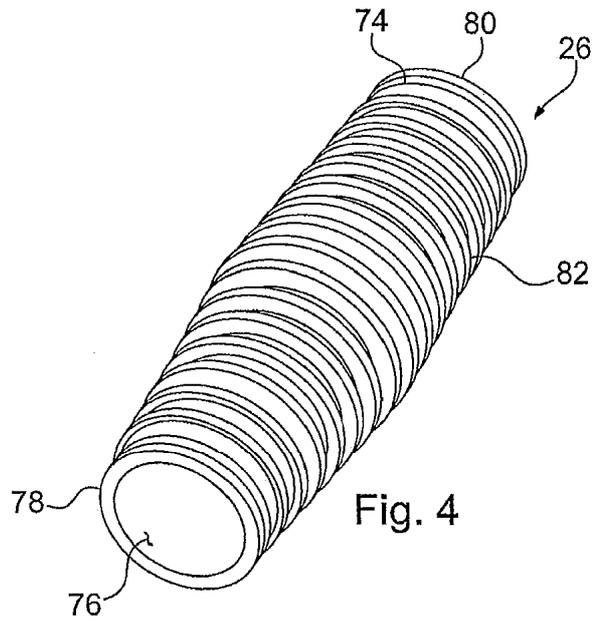
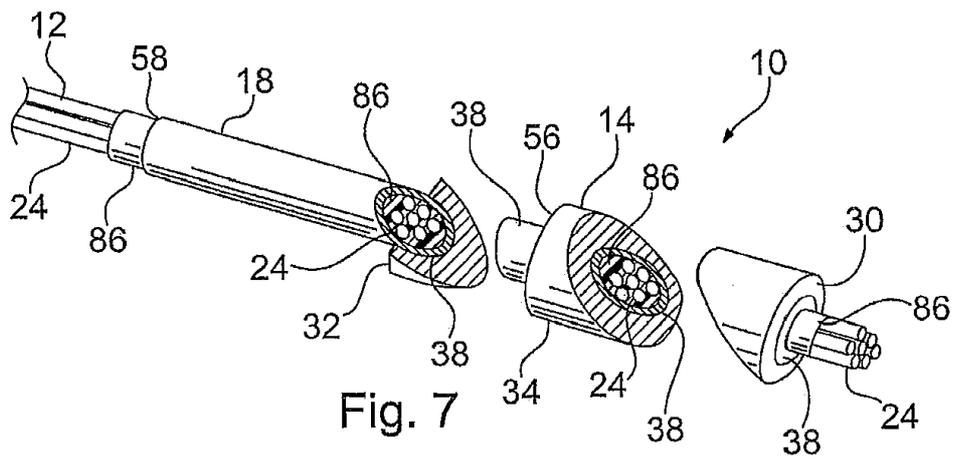
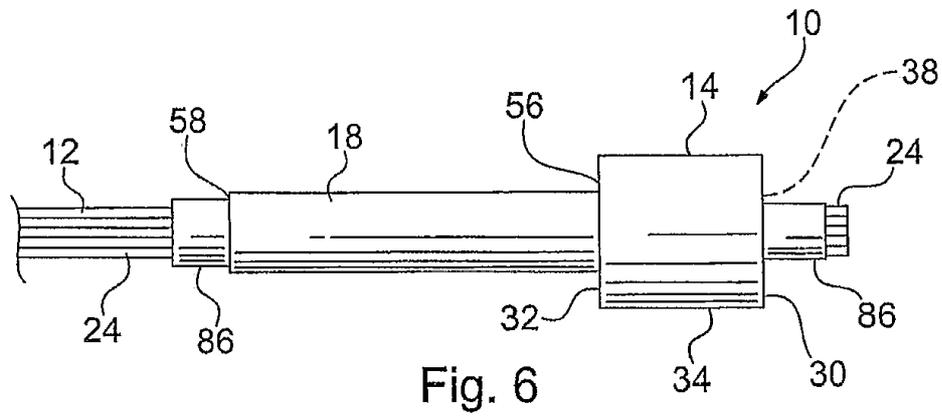


Fig. 3





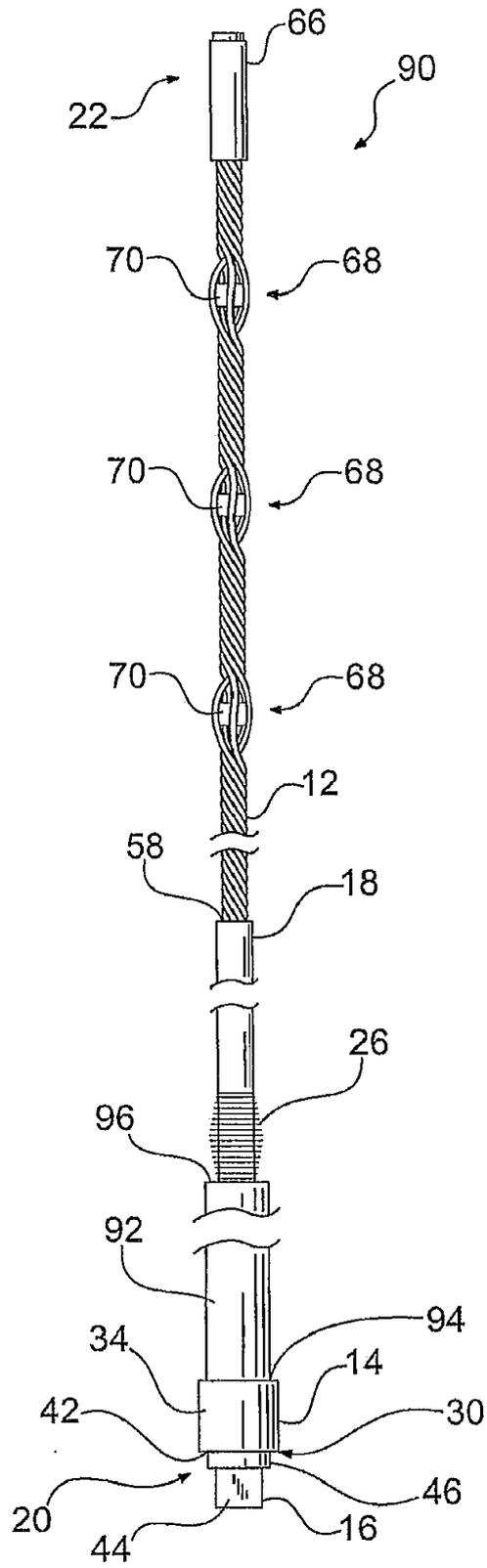


Fig. 8

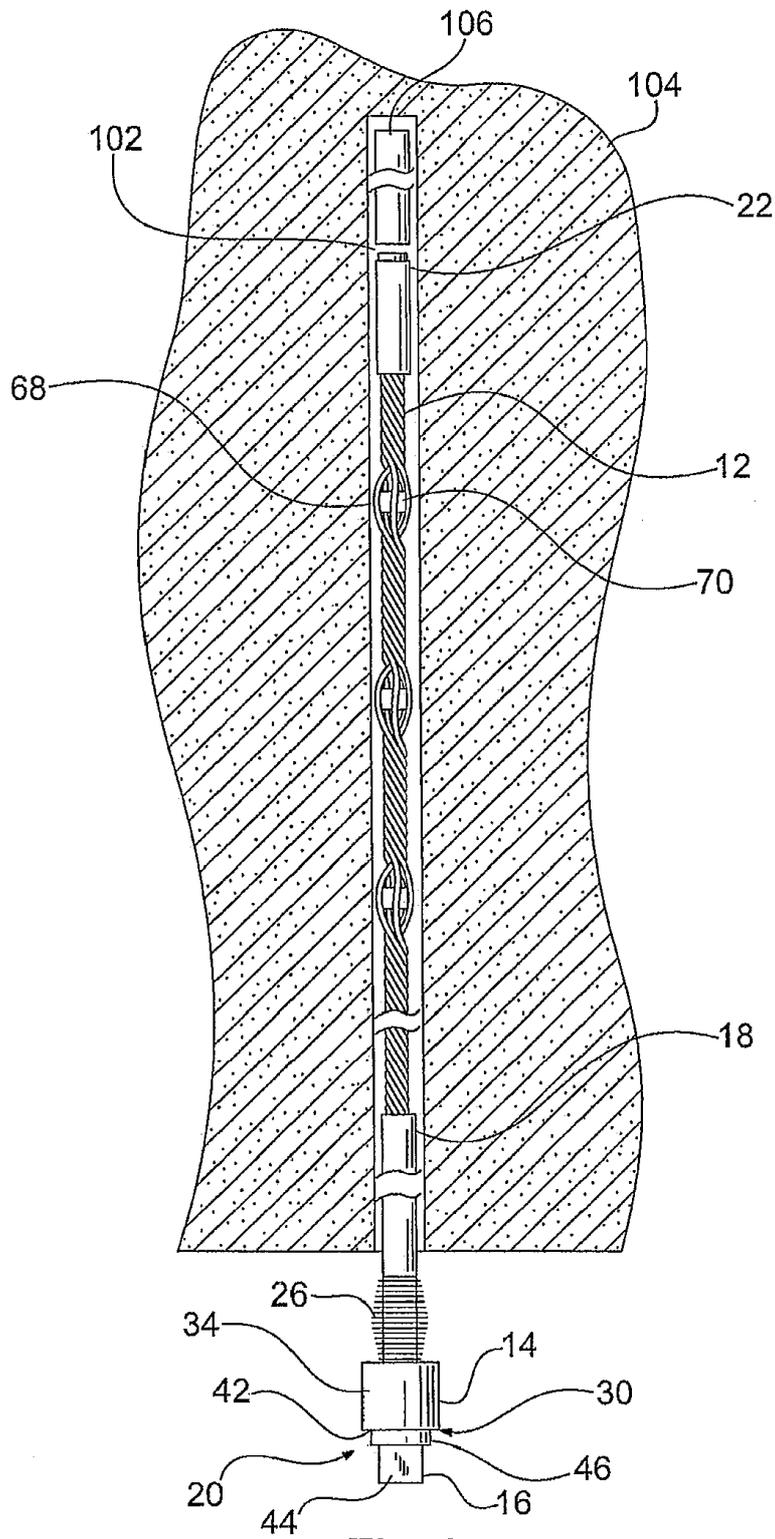


Fig. 9

