

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 635**

51 Int. Cl.:

**E21D 21/00** (2006.01)

**E21D 20/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2016 PCT/ZA2016/000017**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16210456**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016 E 16815523 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3314091**

54 Título: **Sistema de suministro de lechada**

30 Prioridad:

**23.06.2015 ZA 201504498**

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

**18.11.2020**

73 Titular/es:

**NCM INNOVATIONS (PTY) LTD (100.0%)  
109 Adcock Ingram Avenue Aeroton  
1451 Johannesburg, ZA**

72 Inventor/es:

**PASTORINO, PAOLO ETTORE y  
BERGHORST, ADRIAN**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 794 635 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**

Sistema de suministro de lechada

Campo de la invención

La invención se relaciona con un aparato para la lechada de un perno de roca en un agujero de roca.

5 Antecedentes de la invención

La lechada de un anclaje para roca dentro de un agujero de roca es un asunto difícil y desordenado.

Típicamente, un conducto de lechada conectado a una fuente de lechada necesita estar unido a una tubería de lechada que se proyecta desde el agujero de roca. El problema es que la instalación del anclaje para roca a menudo se encuentra a una altura que no se alcanza fácilmente. Además, existe la necesidad de un conector para conectar un extremo de la boquilla del conducto de lechada a la tubería de lechada para garantizar una conexión sellada para evitar la salida de lechada desde la interfaz de conexión.

Además, en una instalación de este tipo, se debe sellar la boca del agujero de roca desde la salida de la lechada una vez que el agujero de roca esté lleno de lechada. Por lo tanto, en una instalación típica de anclaje para roca que recibe lechada, hay muchos puntos en los que la lechada puede tener fugas.

15 La invención resuelve al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente.

El documento WO 2014/091074 divulga un perno de anclaje para roca con un miembro de centrado que incluye un orificio de salida para eliminar cualquier fuga de agua que fluya hacia un pozo. El perno de anclaje para roca incluye un dispositivo de sellado provisto alrededor del extremo exterior de un tubo para sellar a prueba de agua el pozo a la vez que se aprieta una tuerca de apriete, y un tubo de salida provisto en un espacio de vaciamiento entre el tubo y una barra de remolque para llevar a cabo el escape de agua a medida que se inyecta la pasta de lechada, cuyo extremo interno se extiende hasta la vecindad de un miembro de expansión y el extremo externo de la salida el tubo se extiende desde el orificio de salida del miembro de centrado. El tubo tiene uno o más primeros agujeros de colada en el extremo exterior del tubo en las vecindades del dispositivo de sellado y uno o más segundos agujeros de colada en el extremo interior del tubo en las proximidades del miembro de expansión. A medida que se inyecta la pasta de lechada, llena el espacio de colada entre el tubo y la barra de remolque, así como el espacio entre el pozo y el tubo desde el extremo exterior hacia el extremo interior para forzar cualquier fuga de agua por delante de la pasta de lechada al extremo interior del tubo de salida.

El documento WO 2004/013463 se refiere a un aparato para la lechada posterior de un perno para roca, que tiene un manguito alargado adaptado para recibir un perno para roca con un primer extremo del mismo que se extiende más allá del primer extremo del manguito y un segundo extremo del mismo que se extiende más allá del segundo extremo del manguito. Un accesorio de extremo está unido al segundo extremo del manguito y tiene una abertura central para recibir el perno de roca. Los pasajes de lechada comunican el exterior del accesorio de extremo con el interior del manguito. Se puede desplazar un medio de sellado es desplazable entre las posiciones abierta y cerrada para sellar los pasajes de lechada. Los medios de sellado están inclinados hacia la posición cerrada en la que los pasajes de lechada están sustancialmente sellados. La inyección de lechada en el accesorio de extremo a través de los pasajes desvía los medios de sellado a la posición abierta permitiendo el flujo de lechada a través de los pasajes y dentro del manguito.

El documento WO 2012/113976 se refiere a un perno para roca que se instalará en un pozo perforado en una roca, en el que un miembro de expansión del perno de roca incluye una segunda superficie interna de apoyo de cono en el interior del miembro de expansión en la vecindad de un segundo extremo del mismo. Un segundo miembro de cono está montado al menos parcialmente en el interior del segundo extremo del miembro de expansión. El segundo miembro de cono incluye un orificio, a través del cual se adapta una barra de remolque para extenderse con un ángulo de ataque, y una segunda superficie de cono que se estrecha hacia adentro con relación al miembro de expansión y colindante contra la segunda superficie de apoyo del miembro de expansión. Un primer extremo de un miembro de empuje alargado se soporta en miembros de apriete y un segundo extremo se soporta contra el segundo miembro de cono sobre el lado opuesto en relación con el miembro de expansión de modo que, cuando se aprieta la barra de remolque por los miembros de apriete, el miembro de empuje empuja simultáneamente el segundo miembro de cono al interior del miembro de expansión para expandir el miembro de expansión y acoplar el miembro de expansión a la pared del pozo.

50 Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta. Se mencionan otras características opcionales en las reivindicaciones dependientes asociadas.

El conjunto de perno para roca incluye un perno para roca, un manguito tubular y un barril de soporte de carga que está perforado centralmente y tiene al menos un conducto de lechada entre una superficie exterior del barril y el orificio.

El manguito puede tener una sección de extremo acampanada que se abre en el primer extremo.

El barril de soporte de carga puede estar compuesto por un cuerpo sólido de un material metálico adecuado que tiene un extremo delantero abovedado o cónico y un extremo trasero opuesto.

5 El barril puede tener una pluralidad de conductos de lechada. La pluralidad de pasajes de lechada puede estar espaciada radialmente de manera uniforme alrededor del cuerpo.

El conjunto puede incluir un medio tensor. Preferiblemente, el medio tensor es una tuerca roscada sobre el perno entre el extremo proximal del perno y el extremo posterior del barril.

10 El conjunto puede incluir un miembro de acoplamiento de suministro de lechada que incluye un cuerpo con un primer miembro de extremo y un segundo miembro de extremo y un pasaje entre los extremos, un canal de distribución circular en una pared del pasaje y un puerto de entrada de lechada en un lado del miembro que comunica un exterior del miembro con el canal, en el que el pasaje está adaptado para recibir al menos parcialmente el barril desde el primer extremo del miembro y para acoplarse con el barril en una posición en la que al menos un conducto de lechada de barril se ensambla herméticamente con el canal.

El miembro de acoplamiento puede acoplarse con el barril de una manera de bloqueo por torsión.

15 El barril, alternativamente el miembro de acoplamiento, puede tener una pluralidad de proyecciones de tipo bayoneta que se acoplan con ranuras o rebajes complementarios sobre el miembro de acoplamiento, alternativamente el barril.

20 Se describe también un equipo de lechada para la lechada de un perno para roca en un agujero de roca que incluye un barril de carga que está perforado centralmente para acoplarse con el perno para roca y que tiene al menos un conducto de lechada entre una superficie exterior del barril y el orificio, y un sello que sella el conducto de lechada, y un miembro de acoplamiento de suministro de lechada que incluye un cuerpo con un primer extremo y un segundo extremo y un pasaje entre los extremos, un canal de distribución circular en una pared del pasaje cilíndrico y un puerto de entrada de lechada en un lado del miembro que comunica un exterior del miembro con el canal, en el que se adapta el pasaje para recibir el barril desde el primer extremo y para acoplarse con el barril en una posición en la que al menos un conducto de lechada se ensambla herméticamente con el canal.

25 El manguito puede tener una sección de extremo acampanada que se abre en el primer extremo.

El barril de soporte de carga puede estar compuesto por un cuerpo sólido de un material metálico adecuado que tiene un extremo delantero abovedado o cónico y un extremo trasero opuesto.

El barril puede tener una pluralidad de conductos de lechada. La pluralidad de pasajes de lechada puede estar espaciada uniformemente de manera radial alrededor del cuerpo.

30 Se puede acoplar el miembro de acoplamiento con el barril de una manera de bloqueo por torsión.

El barril, alternativamente el miembro de acoplamiento, puede tener una pluralidad de proyecciones de tipo bayoneta que se acoplan con ranuras o rebajes complementarios en el miembro de acoplamiento, alternativamente el barril.

35 La invención también proporciona un método para anclar un perno para roca dentro de un agujero de roca de acuerdo con la reivindicación 10 adjunta. Se mencionan otras características opcionales en las reivindicaciones dependientes asociadas.

40 El perno de roca incluye un manguito exterior que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo que se abre en un embudo, un cuerpo de perno alargado que se extiende entre un extremo distal y un extremo proximal, que se ubica dentro del manguito y la sección del extremo distal, y una sección del extremo proximal que se extiende más allá del primer extremo y el segundo extremo del manguito como una sección de extremo distal y un extremo proximal respectivamente, donde la sección del extremo distal del cuerpo del perno lleva en parte un anclaje mecánico que se mantiene al menos parcialmente dentro del manguito en una posición cerrada y donde la sección del extremo proximal del cuerpo del perno está, al menos parcialmente, roscada, una placa frontal ubicada sobre el manguito, un cuerpo cilíndrico en las roscas de la sección del extremo proximal y un sujetador sobre las roscas entre el cuerpo cilíndrico y el extremo proximal.

45 El perno para roca también incluye un manguito tubular que se ubica sobre el cuerpo del perno, entre el embudo y el barril para separar el barril del embudo.

El manguito tubular puede estar hecho de un material plástico adecuado que se deforma o rompa cuando una fuerza que empuja el perno más adentro del agujero alcanza un nivel predeterminado.

50 Para introducir una lechada en el agujero de la roca, el método puede incluir los pasos adicionales de acoplar un dispositivo de acoplamiento al cuerpo cilíndrico y bombear un material de lechada desde una fuente a través del dispositivo de acoplamiento y al menos un canal provisto en una pared lateral del cuerpo cilíndrico, en un espacio

anular entre el manguito y el cuerpo del perno y, finalmente, en un espacio anular entre el manguito y las paredes del agujero de la roca.

Breve descripción de los dibujos

Se describe la invención con referencia a los siguientes dibujos en los que:

5 Las Figuras 1A y 1B ilustran secciones longitudinales a través de un conjunto de perno para roca de acuerdo con una primera realización de la invención:

Las Figuras 2A y 2B ilustran isométricamente el conjunto de las Figuras 1A y 1B;

La Figura 3 ilustra isométricamente, en sección parcial, el conjunto de perno para roca de las Figuras anteriores;

La Figura 4 ilustra en sección longitudinal, el conjunto de perno para roca;

10 Las Figuras 5A y 5B ilustran isométricamente, en sección parcial, un conjunto de barril y miembro de acoplamiento de acuerdo con la primera realización de la invención y como parte del conjunto de perno para roca de las Figuras anteriores;

La Figura 6 es una ilustración isométrica de un anillo de separación circular que está incluido en el miembro de acoplamiento ilustrado en las Figuras 5A y 5B;

15 Las Figuras 7A y 7B ilustran isométricamente de manera parcial un conjunto de perno para roca de acuerdo con una segunda realización de la invención;

Las Figuras 8A y 8B ilustran isométricamente, en sección parcial, un barril y un miembro de acoplamiento como parte del conjunto de perno para roca de las Figuras 7; y

20 Las Figuras 9A a 9C ilustran en serie y esquemáticamente el conjunto de perno para roca de cualquier realización con un separador tubular insertado en un agujero de roca en un método de la invención.

Descripción de realizaciones preferidas

Con referencia a las Figuras 1 a 4 de los dibujos adjuntos, se proporciona un conjunto 10 de perno para roca de acuerdo con una primera realización de la invención.

25 El conjunto incluye un perno 12 para roca, de tipo estándar, que tiene un cuerpo 14 alargado en forma de barra que se extiende entre un extremo 16 primero o delantero y un extremo 18 segundo o posterior. El cuerpo tiene una sección 20 de extremo roscada que conduce desde el segundo extremo 18 y, ubicado en el cuerpo del perno, hacia el primer extremo, está un anclaje 22 mecánico (véanse Figuras 1A y 1B) de un tipo de carcasa de expansión estándar.

30 El conjunto 10 incluye un manguito 24 alargado que puede tener, sobre una superficie exterior, una pluralidad de corrugaciones (mostradas en la Figura 7) y que se extiende entre un primer extremo 26 y un segundo extremo 28. Hacia el segundo extremo, el manguito se ensancha en una sección 30 de extremo acampanada que se abre en el segundo extremo 28.

35 Se adapta el manguito para recibir el perno 12 para roca con el primer extremo y el segundo extremo (16, 18) del perno que se extiende más allá del primer extremo y el segundo extremo (26, 28) respectivamente del manguito y se sujeta en posición mediante acoplamiento por fricción con el ancla 22 que se recibe al menos parcialmente en este manguito en el primer extremo 26 como se ilustra en la Figura 1A.

Descansando sobre una superficie exterior de la sección de extremo acampanada, se incluye una placa 32 frontal con el conjunto. Se acopla el manguito 24 con la placa frontal al pasar a través de una abertura 34 central de la placa.

40 Como se ilustra mejor en las Figuras 5A y 5B, el conjunto 10 incluye además un cuerpo 36 cilíndrico compuesto por un cuerpo 38 de metal sólido en forma de barril. El cuerpo 38 tiene un extremo 42 abovedado y un extremo 44 trasero con un orificio 46 que se extiende centralmente entre los extremos. En una pared lateral del barril, se forman una pluralidad de conductos 48 de lechada (solo se ilustra uno en las Figuras), separados uniformemente radialmente, que comunican un exterior del barril con el orificio 46.

45 Se pasa el perno 12 para roca a través del orificio 46 central del barril, desde el segundo extremo 18 del perno, para ubicarse en la sección 20 roscada. Para mantener el cuerpo 36 cilíndrico en posición sobre la sección roscada, inicialmente separado de la sección 30 de extremo acampanada del manguito 24, se rosca una tuerca 50 en la sección 20 roscada detrás del barril para eventualmente entrar en contacto con el extremo 44 trasero del cuerpo del barril. Se puede interponer una arandela 52 indicadora de carga entre la tuerca 50 y el extremo 44 trasero para indicar cuando la carga en el barril ha alcanzado un nivel predeterminado.

50 Antes de la lechada, se inserta el conjunto 10 de perno para roca, con el perno 12 para roca recibido en el manguito 24 y la placa 32 frontal y el barril 30 preinstalado como se describe, en un agujero 54 de roca taladrado previamente

con el primer extremo 16 del cuerpo del perno delantero. En esta configuración previa, el primer extremo 26 del manguito cubre al menos parcialmente el anclaje 22 mecánico, como se ilustra en la Figura 1A, para retener el anclaje en una posición cerrada no expandida.

5 Cuando la placa 32 frontal entra en contacto con la pared 56 colgante, se impide que el manguito pase más adentro del agujero de la roca por contacto de la sección 30 de extremo acampanado con la placa frontal. Sin embargo, el perno 12 para roca es capaz de moverse adicionalmente, axialmente hacia dentro relativamente al manguito, como se ilustra en la Figura 1B. Este movimiento adicional empuja el anclaje 22 mecánico desde los confines del manguito en el primer extremo 26 permitiendo que el anclaje se expanda radialmente bajo la acción del resorte en un acoplamiento por fricción con las paredes circundantes del agujero 54 de roca. El anclaje mecánico asegurará así el perno para roca dentro del agujero de roca sobre el primer extremo del perno 16.

El movimiento hacia arriba del perno de roca también hará que el extremo 40 abovedado del cuerpo 36 cilíndrico entre en contacto de sellado con el interior de la sección 30 de extremo acampanado. Esto es como se ilustra en la Figura 1B. Se puede apretar ahora la tuerca 50 contra el barril para provocar el contacto de soporte de carga del barril con la sección de extremo acampanado del manguito. El conjunto 10 ahora está listo para recibir lechada.

15 Para permitir la lechada del conjunto 10, se proporciona un miembro 58 de acoplamiento. El miembro 58 de acoplamiento incluye un cuerpo 60 que se extiende entre un primer extremo 62 y un segundo extremo 64 opuesto. El cuerpo define un pasaje 65 cilíndrico que se extiende entre los extremos.

20 En una pared interior del pasaje 65 cilíndrico, se forma un canal 68 de distribución circular (designado en la Figura 4). El canal está dispuesto hacia el primer extremo 62. Un orificio 69 penetra en el lado del miembro de acoplamiento que se extiende hacia un puerto 70 de entrada que sobresale del lado correspondiente. El puerto de entrada está adaptado para unirse a un suministro de lechada desde una manguera (no mostrada). El puerto se comunica así con el orificio 46 a través del orificio, el canal y el conducto 48.

25 Debajo del canal 68, hacia el segundo extremo 64, se forma el paso cilíndrico con una formación 72 de bloqueo que recibe formaciones 74 de bayoneta complementarias (véase Figura 2B) en acoplamiento de bloqueo por torsión como se describe más detalladamente a continuación. La formación de bayoneta se extiende lateralmente desde una superficie externa del cuerpo 36 cilíndrico hacia el extremo 44 trasero de dicho barril.

Se proporciona en un piso y una superficie de techo (respectivamente designados 76 y 78 en la Figura 3) del canal 68, una formación 80 de sellado circular respectiva, separada por un anillo 82 de separación (véase la Figura 6). Las aberturas 83 del anillo permiten el paso de la lechada como se explicará más detalladamente a continuación.

30 Se debe unir el miembro 58 de acoplamiento al cuerpo 36 cilíndrico para que se pueda enviar la lechada, desde una fuente (no mostrada), a través del barril y dentro del manguito. En primer lugar, se ajusta previamente la manguera de suministro de lechada al puerto de entrada. En segundo lugar, se conecta un eje elevador (no mostrado), en un extremo, al segundo extremo 64 del miembro de acoplamiento, por ejemplo, recibiendo el segundo extremo dentro de un rebaje de forma complementaria en el extremo de la lanza. Posteriormente, se eleva el miembro 58 de acoplamiento sobre el eje y se presenta a un extremo acoplado del cuerpo cilíndrico del conjunto 10 de perno para roca instalado previamente, guiando el primer extremo 62 del miembro.

Se recibe parcialmente el cuerpo 36 cilíndrico en el pasaje 65 cilíndrico desde el primer extremo 62 y se acopla con el miembro 58 de acoplamiento dentro del pasaje. Se logra el acoplamiento girando el miembro de acoplamiento relativamente al barril para recibir la formación 74 de bayoneta del barril dentro de la formación 72 de bloqueo.

40 Bloqueado dentro del pasaje, se posiciona el barril de manera que cada uno de los conductos 48 de lechada esté en alineación plana con el canal 68 de distribución circular. Las formaciones 80 de sellado opuestas en el canal sellan el acoplamiento de ensamblaje de los conductos de lechada con el canal de distribución.

45 Se puede bombear ahora la lechada a través de la manguera de suministro de lechada para su entrega al puerto 70 de entrada, a través del orificio 69 lateral y dentro del canal 68 de distribución de lechada. En el canal, se distribuye circunferencialmente la lechada alrededor del barril para entrar en el orificio 46 central a través de cada una de la pluralidad de conductos 48 de lechada. Se impide la salida de la lechada desde los puntos de contacto del barril con el miembro 58 de acoplamiento por las formaciones 80 de sellado que intercalan el canal.

50 Fluyendo desde los conductos 48 de lechada, la lechada pasa un sello 84 de banda que se aleja de una salida de cada conducto de lechada para permitir que la lechada fluya hacia el interior del manguito 24 a través del orificio 46. Dentro del manguito, alrededor del perno 12 para roca, se filtra la lechada hacia arriba hasta llegar al primer extremo 24 del manguito, en cuyo punto la lechada cae en cascada hacia abajo en el espacio anular entre el manguito y las paredes de los agujeros de roca.

El sello 84 de banda evita que la lechada fluya de regreso a los conductos 48 de lechada que se fuerza contra las salidas de los conductos de lechada.

Por lo tanto, con la lechada del conjunto 10 de perno para roca, el perno 12 para roca recibe lechada dentro del manguito 24 que, a su vez, recibe lechada dentro del agujero de la roca.

5 Las Figuras 7 y 8 ilustran una segunda realización de la invención. Al describir esta realización, las características similares tienen designaciones similares y la descripción se limitará a cómo esta realización difiere de la primera realización.

Esencialmente, el conjunto 10A de perno para roca difiere del conjunto 10 de perno para roca en la forma en que el miembro 58 de acoplamiento se acopla con el cuerpo 36 cilíndrico.

El cuerpo 36 cilíndrico incluye un par de bayonetas 74 (véase la Figura 7A) que se extienden lateralmente desde una superficie exterior del barril en lados diametralmente opuestos hacia el extremo 42 abovedado.

10 Estas bayonetas 74 se acoplan con ranuras 72 complementarias, formadas en una pared en el primer extremo 62 del cuerpo del miembro de acoplamiento.

Otra diferencia es que el miembro 58 de acoplamiento de la realización no incluye un anillo 82 de separación. En cambio, las formaciones 80 de sellado están espaciadas dentro del canal 68 de distribución al mantenerse parcialmente dentro de las formaciones 90 socavadas (véase Figura 8B) en una pared del canal.

15 La Figura 9 ilustra una variante de las realizaciones de la invención en la que el conjunto (10 y 10A) de perno para roca está provisto con un espaciador 55 tubular hecho de un material plástico adecuado. El espaciador 55 proporciona un espacio de desplazamiento adecuado (designado 92 en las Figuras 9A y 9C) equivalente a la distancia de recorrido longitudinal (también designada 92 en la Figura 9C) que se requiere del perno 12 para roca con respecto al manguito 24, una vez que el perno para roca está el orificio para roca, para mover el anclaje 22 mecánico de los confines del manguito para que pueda expandirse radialmente en un acoplamiento por fricción con las paredes del orificio para roca.

Una vez instalada, una fuerza adicional dirigida hacia adentro sobre el perno 14 para roca por, por ejemplo, la máquina de instalación (no mostrada) será absorbida por el manguito 55 que eventualmente colapsará o se romperá en un punto de carga predefinido. Esto se ilustra en la Figura 9C.

25 Con el movimiento longitudinal relativo del perno 14 para roca en relación con el manguito 24 que ya no se ve impedido por el espaciador 55 colapsado o movido, el perno se mueve hacia adentro con respecto al manguito y, al hacerlo, se empuja el anclaje 22 mecánico anidado desde los confines del manguito. Sin confinar, se expande el anclaje mecánico radialmente bajo la acción de desviación del resorte.

30 Se instala previamente el espaciador 55 tubular para proporcionar una unidad completa del conjunto (10 y 10A) y se intercala entre el extremo 44 trasero del cuerpo 36 cilíndrico y la tuerca 50.

La capacidad de carga estática de un perno típico, sin manguito, es como máximo de 21 toneladas. La curva de deformación de carga que se traza a partir de una prueba de tracción utilizada para determinar la carga sigue un perfil de curva específico que se anticipa en las pruebas de tracción de acero. Véase la Figura 10.

35 Lo que descubrió sorprendentemente el solicitante al realizar pruebas adicionales en el conjunto 10 de perno para roca de la invención fue que la capacidad de carga estática había aumentado en aproximadamente un 30% y que el perfil del gráfico de tensión-deformación también cambió a un perfil bastante cuadrado que es diferente al gráfico de rendimiento estándar para acero estándar.

40 Lo que esto significa esencialmente es que con el uso del conjunto 10 de perno para roca de acuerdo con cualquiera de las realizaciones, hay un aumento en la absorción de energía global en comparación con un perno para roca estándar. Una explicación podría ser que el perno para roca se rompió, pero el manguito no falló en el mismo punto y, posiblemente, se retiró lentamente el manguito de la lechada, lo que explica la sección de perfil irregular en la Figura 11. La sección de perfil irregular extiende la capacidad de desplazamiento del conjunto 10 de la invención mucho más allá de los pernos para roca convencionales.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto (10) de perno para roca que incluye un perno (12) para roca con un cuerpo (14) alargado que se extiende entre un extremo (16) distal y un extremo (18) proximal, un manguito (24) tubular que se extiende longitudinalmente entre un primer extremo (26) y un segundo extremo (28), sobre el perno (12) para roca de tal manera que los extremos (16,18) distales y proximales del perno (12) sobresalgan de los extremos (26,28) primero y segundo respectivamente del manguito (24), un cuerpo (36) cilíndrico de carga que está perforado centralmente para acoplar el perno (12) para roca entre el segundo extremo (28) del manguito y el extremo (18) proximal del perno (12), cuyo cuerpo (36) cilíndrico está adaptado en un extremo delantero para acoplarse con el segundo extremo (28) del manguito (24) en contacto de sellado, y cuyo cuerpo (36) cilíndrico tiene al menos un conducto (48) de lechada entre una superficie exterior del cuerpo (36) cilíndrico y el orificio (46), cuyo al menos un conducto (48) define una parte de un pasaje de lechada que comunica la superficie exterior del cuerpo (36) cilíndrico con un interior del manguito (24) cuando el cuerpo (36) cilíndrico está acoplado con el manguito (24), un sello (80) que sella el pasaje de lechada al flujo de salida de lechada pero acomoda la entrada de flujo de lechada desde una fuente, caracterizada porque el conjunto (10) incluye un espaciador (55) tubular, sobre el perno (12) para roca entre el segundo extremo (28) del manguito (24) y un extremo delantero del cuerpo (36) cilíndrico o entre un extremo posterior del cuerpo (36) cilíndrico y los medios (50) tensores, hechos de un material plástico adecuado que se deforma o rompe cuando se le aplica una fuerza de compresión para colapsar o separarse del perno (12) para roca permitiendo que el perno (12) para roca se mueva longitudinalmente en relación con el manguito (24) entre una primera posición y una segunda posición, y un anclaje (22) mecánico acoplado con el perno (12) para roca sobre o hacia el extremo (16) distal, en el que el anclaje (22) mecánico se recibe al menos parcialmente dentro del manguito (24) en una configuración no expandida cuando el perno (12) para roca está en la primera posición, y en el que el anclaje (22) mecánico se mueve desde el manguito (24) a una configuración expandida cuando la roca (12) para perno está en la segunda posición.
2. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el manguito (24) tiene una sección (30) de extremo acampanada que se abre sobre el segundo extremo (28).
3. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el cuerpo (36) cilíndrico de soporte de carga está compuesto por un cuerpo (38) sólido de un material metálico adecuado que tiene un extremo (42) delantero abovedado o cónico y un extremo (44) posterior opuesto.
4. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el cuerpo (36) cilíndrico tiene una pluralidad de conductos (48) de lechada.
5. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el conjunto incluye un medio (50) tensor entre el extremo proximal (18) del perno (12) y el extremo (44) posterior del cuerpo (36) cilíndrico.
6. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 5 en el que el medio (50) tensor es una tuerca roscada sobre el perno (12).
7. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye un miembro (58) de acoplamiento de suministro de lechada que tiene un cuerpo (60) con un primer extremo (62) del miembro y un segundo extremo (64) del miembro y un pasaje (65) entre los extremos, un canal (68) de distribución circular en una pared (65) del pasaje y un puerto (70) de entrada de lechada en un lado del miembro (58) que comunica un exterior del miembro (58) con el canal (68), en el que el pasaje (65) está adaptado para recibir al menos parcialmente el cuerpo (36) cilíndrico desde el primer extremo (62) del miembro y para acoplarse con el cuerpo (36) cilíndrico en una posición en que el al menos un conducto (48) de lechada del cuerpo (36) cilíndrico se ensambla herméticamente con el canal (68).
8. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 7, en el que se acopla el miembro (58) de acoplamiento con el cuerpo (36) cilíndrico de una manera de bloqueo por torsión.
9. Un conjunto (10) de perno para roca de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el cuerpo (36) cilíndrico o el miembro (58) de acoplamiento tiene una pluralidad de proyecciones (74) de tipo bayoneta que se acoplan con ranuras o rebajes (72) complementarios sobre el miembro (58) de acoplamiento o el cuerpo (36) cilíndrico respectivamente.
10. Un método para anclar un perno para roca dentro de un agujero para roca, donde el perno para roca (10) incluye un manguito (24) exterior que se extiende entre un primer extremo (26) y un segundo extremo (28) que se abre en un embudo (30), un cuerpo (12) de perno alargado que se extiende entre un extremo (16) distal y un extremo (18) proximal, que se ubica dentro del manguito (24) y la sección (16) de extremo distal y una sección (18) de extremo proximal que se extiende más allá del primer extremo (26) y el segundo extremo (28) del manguito (24) como una sección del extremo (16) distal y un extremo (18) proximal respectivamente, la sección (16) de extremo distal del cuerpo (12) de perno en parte que lleva un anclaje (22) mecánico que se mantiene al menos parcialmente dentro del manguito (24) en una posición cerrada y donde la sección (18) de extremo proximal del cuerpo del perno (12) es, al menos parcialmente, roscada, una placa (32) frontal ubicada sobre el manguito (24), un cuerpo (36) cilíndrico sobre las roscas de la sección (18) de extremo proximal y medios (50) de tensión sobre las roscas entre el cuerpo (36) cilíndrico y el extremo (18) proximal, donde el método incluye los pasos de espaciado previo del cuerpo (36) cilíndrico

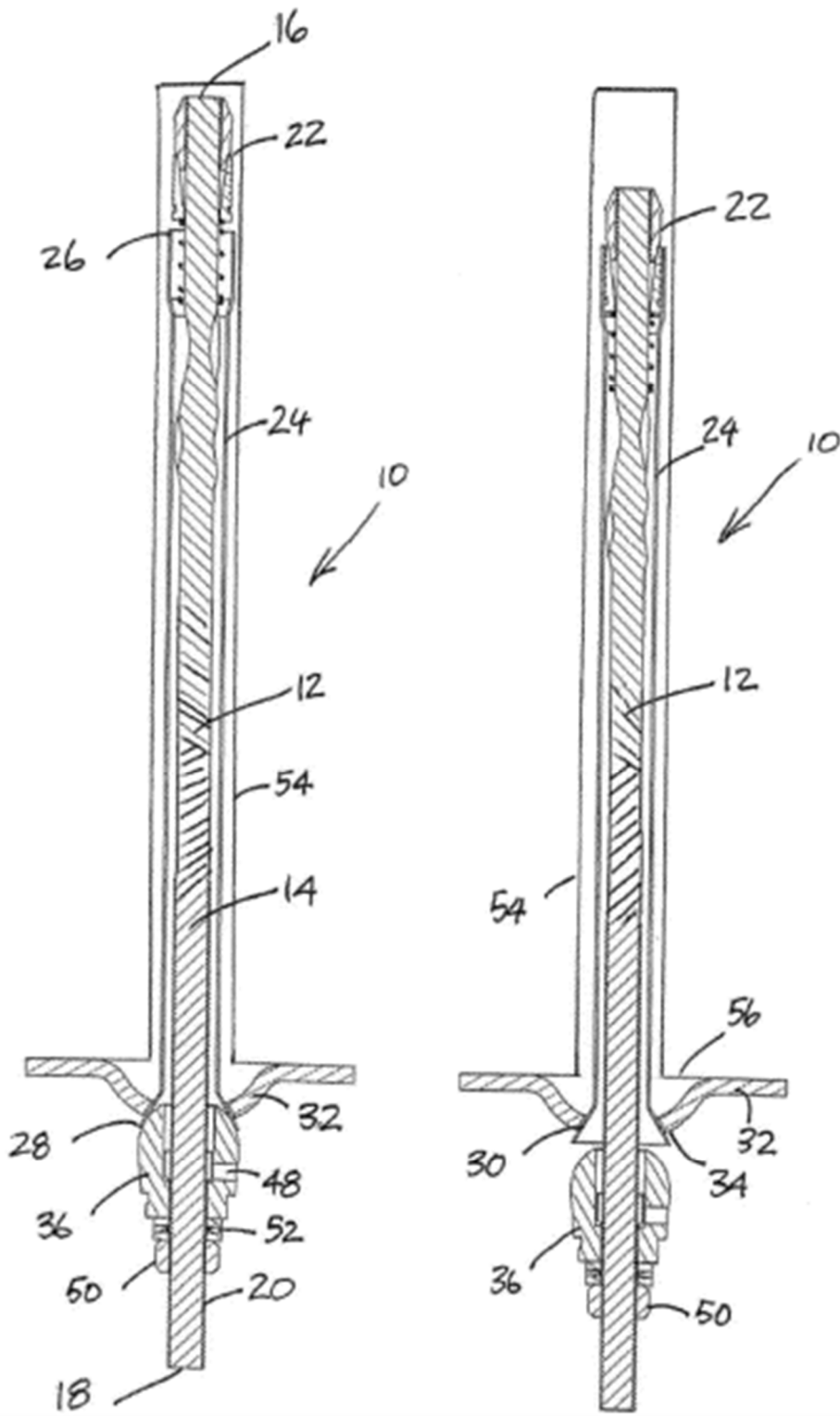
5 desde el embudo (30) o los medios (50) tensores desde el cuerpo (36) cilíndrico, insertando el perno (12) para roca en un orificio (54) para roca pretaladrado, extremo (16) distal delantero, hasta que se intercala la placa (32) frontal entre una pared (56) de roca y una superficie exterior del embudo (30) y que empuja el cuerpo (14) de perno más adentro (56) del agujero de roca para cerrar el espaciado previo que permite que el perno (12) para roca se mueva con relación al manguito (24) para conducir el anclaje (22) mecánico desde el primer extremo (26) del manguito (24) y hasta una posición abierta radialmente expansiva en la que el anclaje (22) mecánico se acopla resistivamente a las paredes del agujero (54) para roca, caracterizado porque el paso de espaciado previo del embudo (30) y el cuerpo (36) cilíndrico, o el cuerpo (36) cilíndrico y la tuerca (50) comprende la ubicación de un espaciador (55) tubular sobre el cuerpo (14) del perno entre el segundo extremo (28) del manguito (24) y un extremo delantero del cuerpo (36) cilíndrico o entre un extremo posterior del cuerpo (36) cilíndrico y los medios (50) tensores, y en el sentido de que el paso de cerrar el espaciado previo comprende plegar o romper el espaciador (55).

10 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el espaciador (55) tubular está hecho de un material plástico adecuado que se deforma o rompe cuando una fuerza que empuja el perno (12) más dentro del orificio (54) alcanza un nivel predeterminado.

15 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11 que incluye los pasos adicionales de acoplar un dispositivo (58) de acoplamiento al cuerpo (36) cilíndrico y bombear un material de lechada desde una fuente a través del dispositivo (58) de acoplamiento, a través de al menos un canal (48) provisto en una pared lateral del cuerpo (36) cilíndrico, dentro de un espacio entre el manguito (24) y el cuerpo (14) del perno y dentro de un espacio anular entre el manguito (24) y las paredes del agujero (54) de roca.

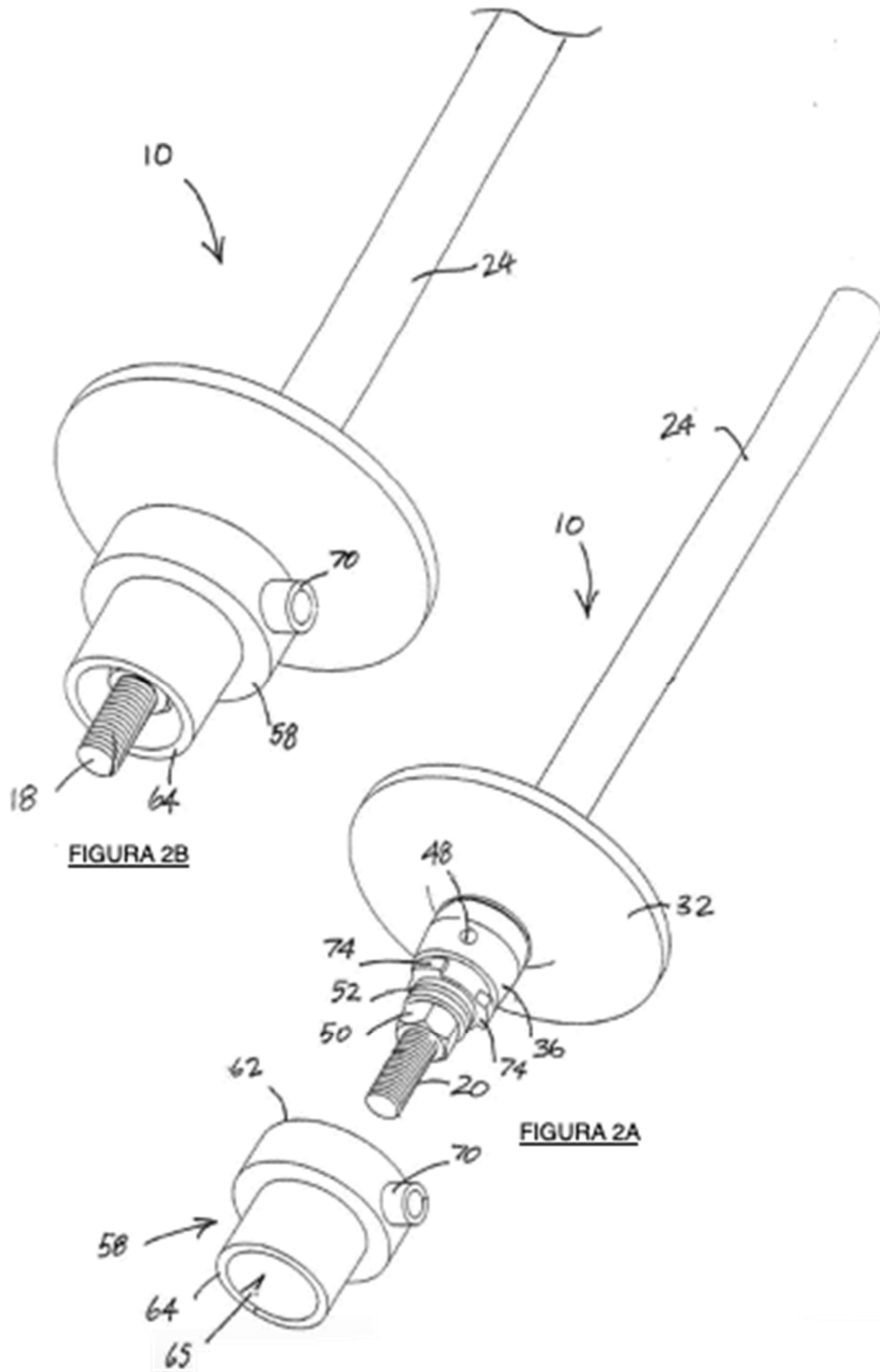
20

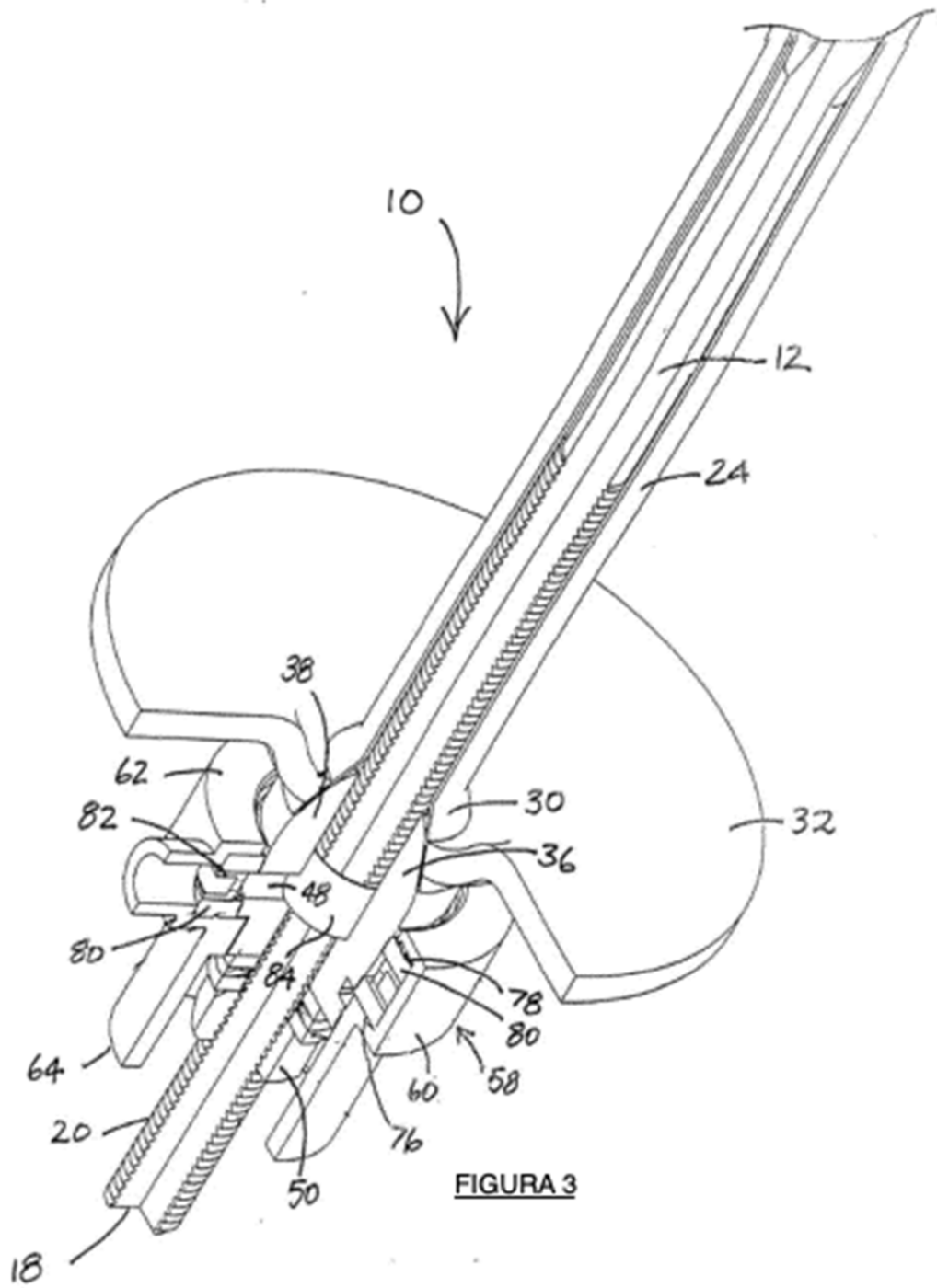


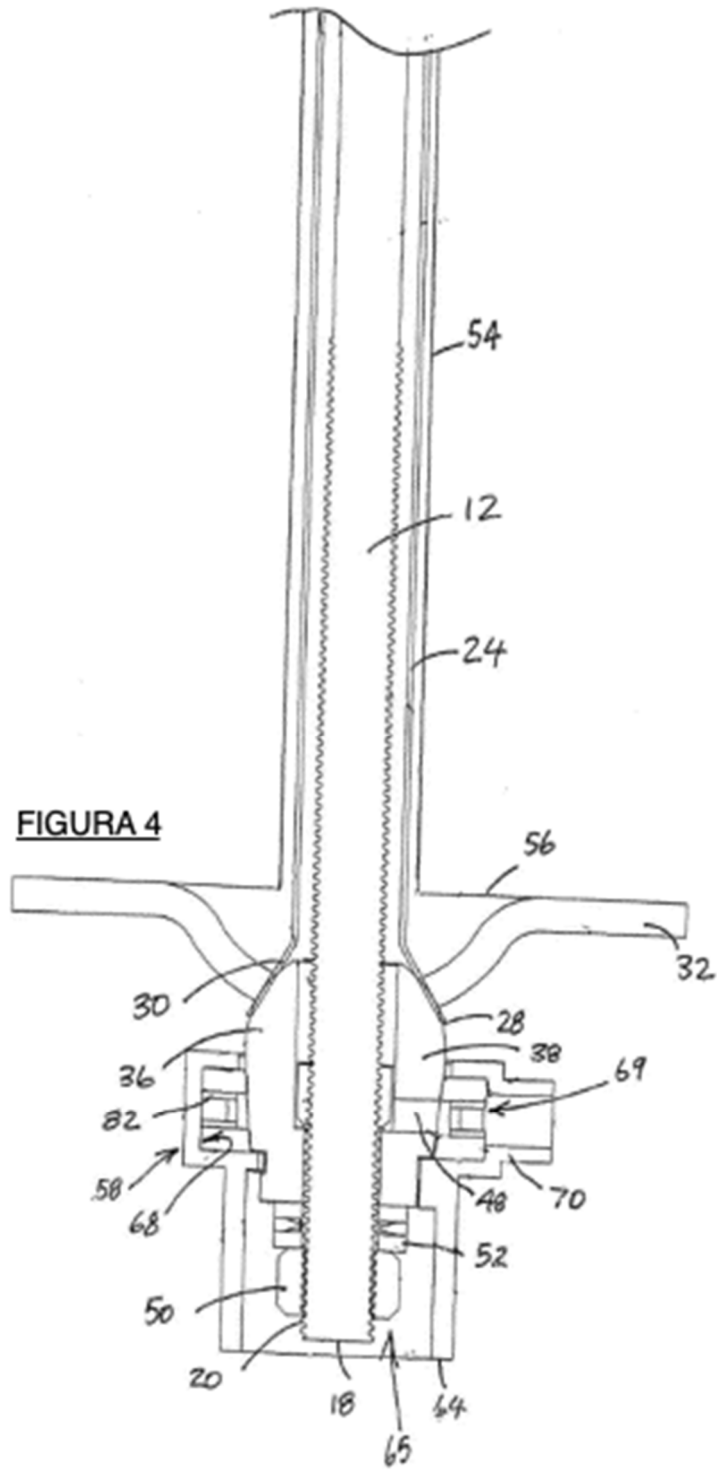


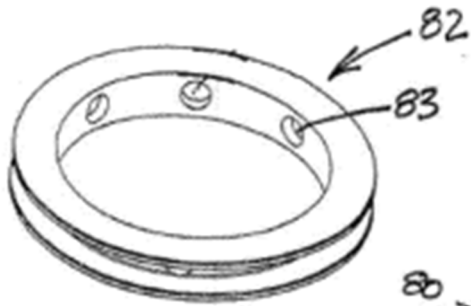
**FIGURA 1B**

**FIGURA 1A**

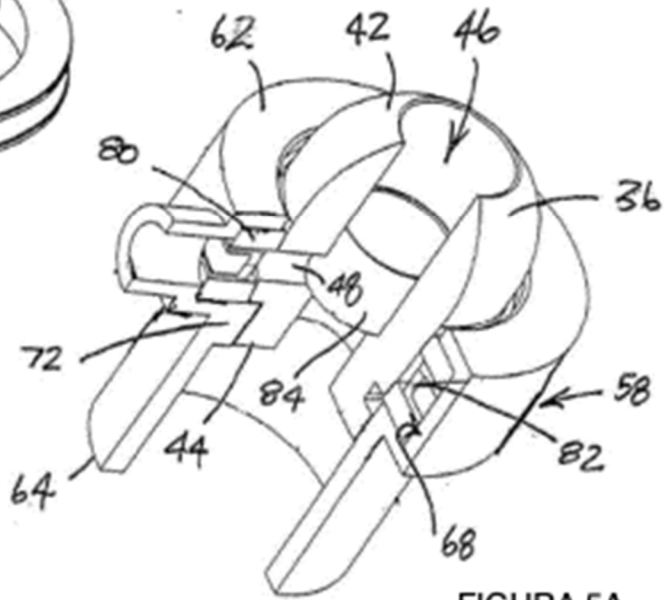




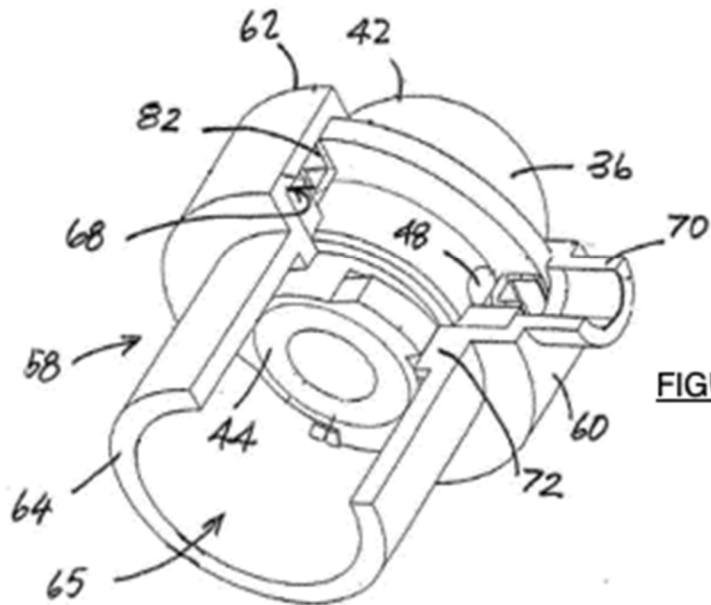




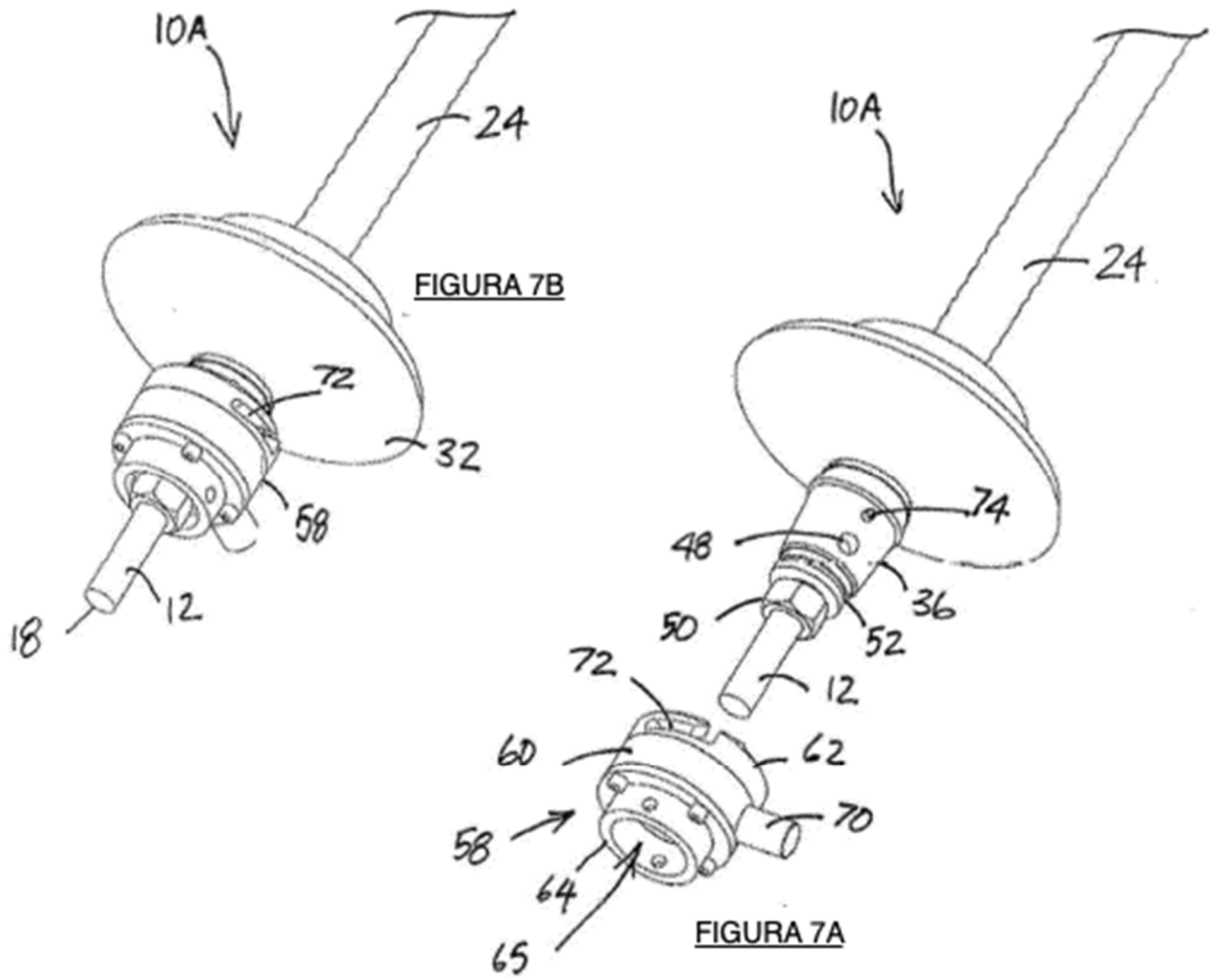
**FIGURA 6**



**FIGURA 5A**



**FIGURA 5B**



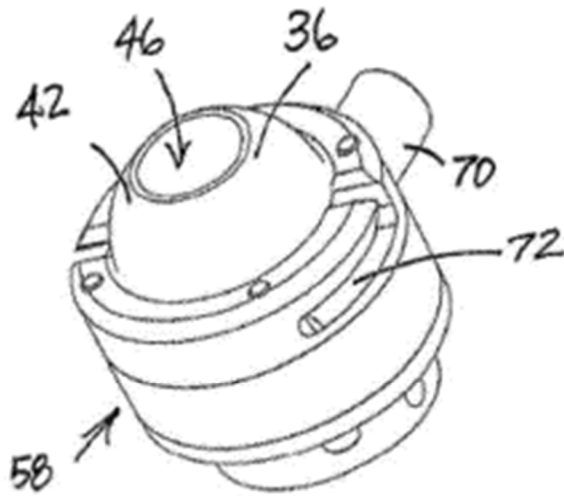


FIGURA 8A

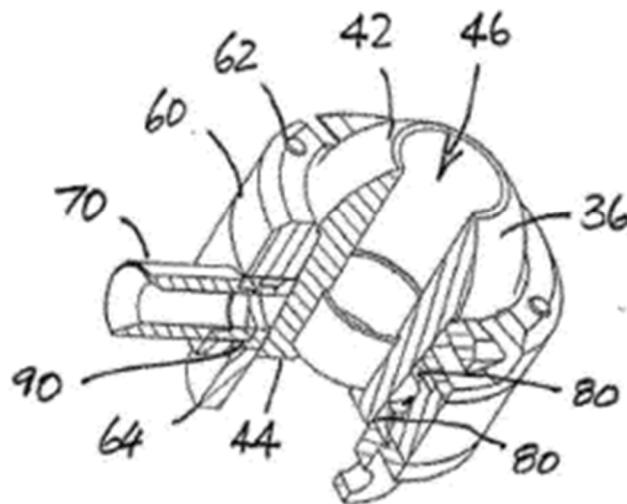


FIGURA 8B

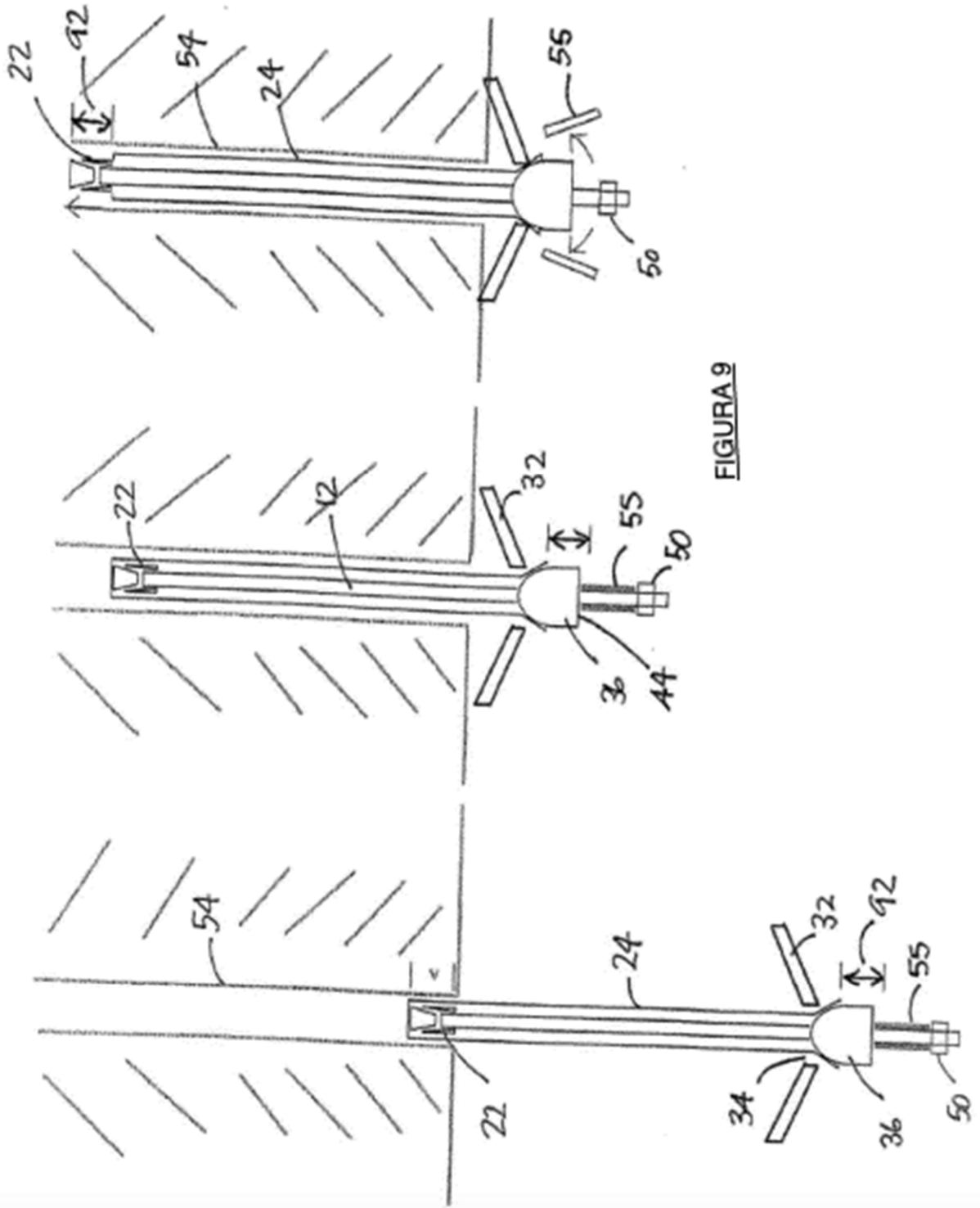


FIGURA 9



Prueba No.	1	2	3	4	5
Fuerza Máxima	236 kN	236.3 kN	235.5 kN	237 kN	237 kN

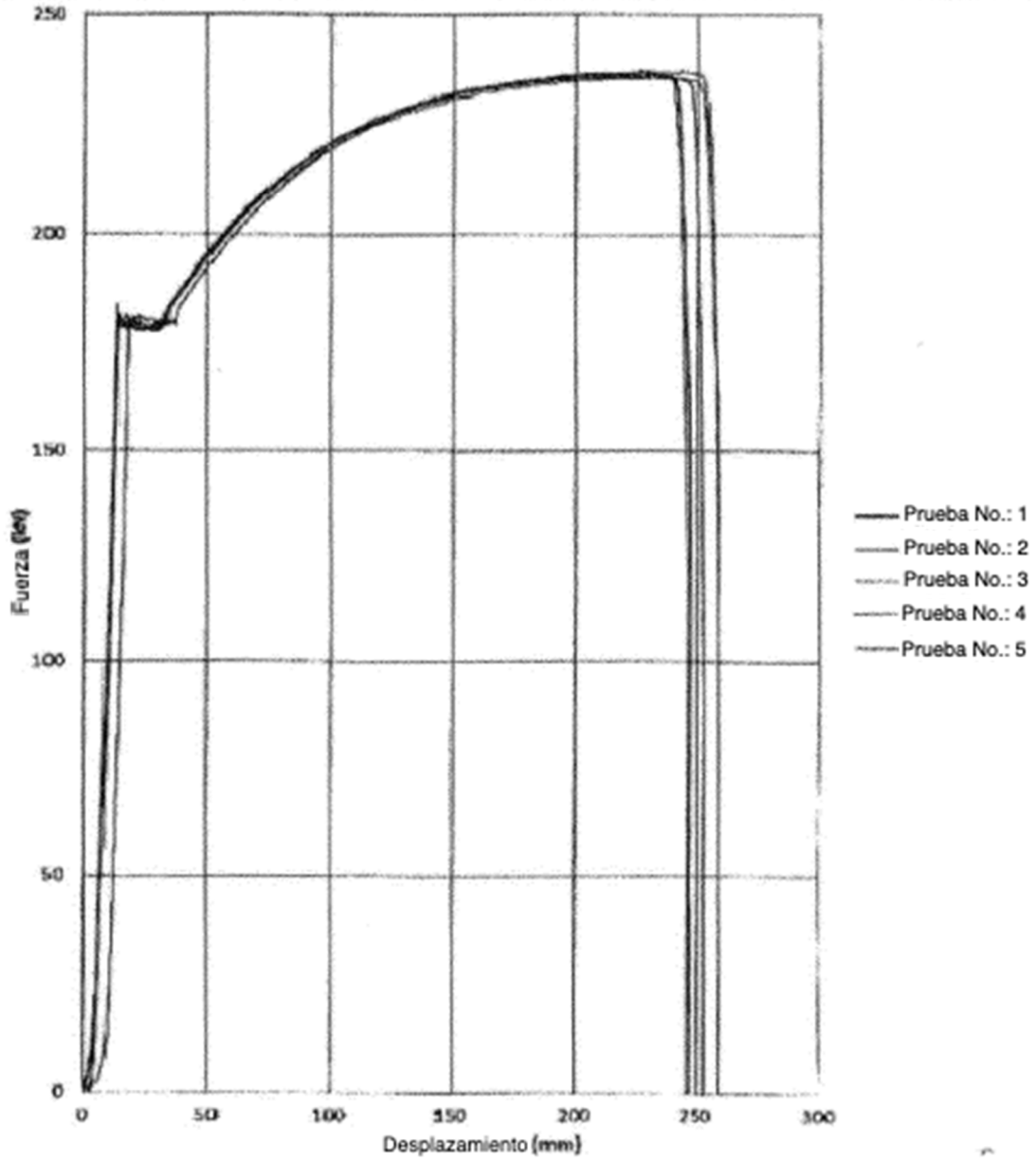


FIGURA 10

Prueba No.	1	2	3	4	5
Fuerza Máxima	287 kN	281 kN	286 kN	290 kN	288 kN

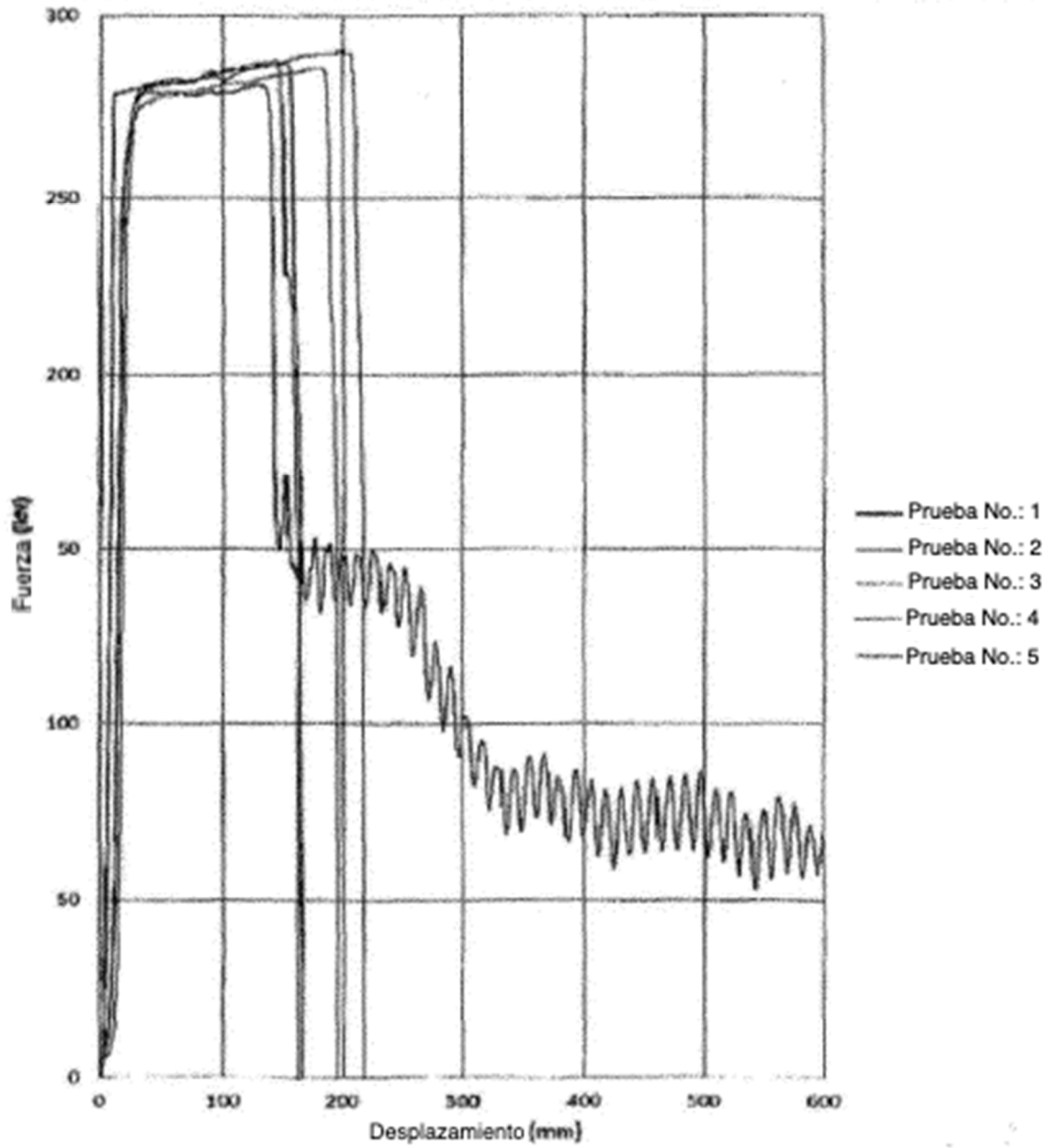


FIGURA 11