

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 644**

51 Int. Cl.:

E21D 11/00 (2006.01)

E21D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2018** **PCT/EP2018/080884**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019** **WO19101554**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2018** **E 18804541 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 3717743**

54 Título: **Perno de roca con adaptador de enganche**

30 Prioridad:

27.11.2017 AU 2017904776

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
13.06.2024

73 Titular/es:

SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB
(100.0%)
811 81 Sandviken, SE

72 Inventor/es:

RATAJ, MIECZYSLAW;
DARLINGTON, BRADLEY;
YOUNG, PETER y
ROACH, WARREN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 972 644 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 roca con adaptador de enganche

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un perno de roca y un conjunto de enganche de alambre para la instalación de una chapa de enganche contra una superficie y estratos de roca y, en particular, aunque no exclusivamente, a un perno de roca y conjunto para montar chapas de enganche en una configuración de superposición en la superficie de una roca.

Antecedentes de la técnica

El soporte de techos y paredes es vital en operaciones de minería subterránea y tunelización. Las paredes y techos de minas y túneles a menudo consisten en estratos de roca que requieren refuerzo para evitar fallos, tales como fragmentación o colapso. Pernos de roca y enganches de alambre se utilizan ampliamente con fines de refuerzo y de contención, respectivamente. Los pernos de roca se introducen en los estratos de la roca y proporcionan refuerzo contra las fracturas importantes de la roca, al tiempo que las chapas de enganche de alambre se fijan a lo largo de la superficie de la roca y se utilizan principalmente para contener fragmentos más pequeños de roca para que no se desalojen y/o caigan de la superficie de la roca.

Los pernos de roca se instalan en un orificio que se perfora en los estratos de roca y el perno de roca generalmente se fija en el orificio por una resina o mortero de cemento, o se pueden fijar por fricción dentro del orificio mediante expansores mecánicos. El extremo trasero de un perno de roca normalmente se proyecta una distancia corta fuera del orificio para soportar accesorios auxiliares tales como placas de roca y servicios de minería; por ejemplo, tuberías y cables. El extremo saliente del perno de roca puede enroscarse para la conexión de dispositivos auxiliares.

El enganche de alambre de seguridad o enganche (en adelante “enganche”) se emplea para proteger a los trabajadores y equipos de la mina de fractura o caídas de rocas, por lo que el enganche de alambre se fija sobre una sección de la pared de la roca o superficie de la mina subterránea. De forma típica es conveniente que el enganche se fije contra la superficie de la roca mediante la unión a los extremos salientes de varios pernos de roca. En algunas disposiciones, los pernos de roca se instalan a través de los enganches y la placa de roca del perno de roca se apoya contra los enganches para fijar o presionar los enganches contra la superficie de roca. La intención es que el enganche se instale lo más cerca posible de la superficie de roca. A medida que continúa la minería y se exponen nuevas secciones de superficie de roca que requieren refuerzo y contención, se debe instalar un nuevo enganche en disposición superpuesta con los bordes del enganche existente o ya instalado. Dependiendo de los tipos de pernos de roca utilizados, el nuevo enganche puede fijarse a los últimos pernos de roca que sujetan el enganche existente, o se necesita instalar pernos de roca adicionales.

La patente australiana N.º 2004100042 se refiere a la instalación del enganche de alambre, que utiliza pernos de roca para anclar el enganche y describe una disposición de superposición de enganche alambre que usa un único perno de roca. El primer enganche o enganche inicial se fija contra la superficie de la roca a través del extremo saliente del perno de roca y una placa de roca, mientras que el segundo enganche se fija solapando el primer enganche a través de una placa de enganche y una segunda tuerca que se enrosca en el extremo saliente del perno de roca.

La disposición de la Patente australiana N.º 2004100042 puede funcionar de manera efectiva. Sin embargo, puede haber dificultad en la que el extremo saliente del perno de roca no se proyecta suficientemente para la unión de la placa de enganche y la tuerca. Esto puede ocurrir cuando el perno de roca se instala en un “valle” en la superficie de la roca, por ejemplo, o donde el perno de roca se acciona en los estratos de roca demasiado lejanos o demasiado profundos para que el extremo saliente sobresalga suficientemente de la superficie de la roca para la conexión de la segunda tuerca y el segundo enganche.

Además, algunas formas de pernos de roca tienen tuercas ciegas aplicadas al extremo saliente del perno de roca y, por lo tanto, una sección roscada del perno de roca no sobresale para la unión de una placa de enganche y una tuerca. En estos tipos de pernos de roca, la primera sección de enganche de alambre se puede instalar como se ha descrito anteriormente al extremo saliente del perno de roca, con la placa de roca en acoplamiento de apoyo con la primera sección de enganche de alambre, sin embargo, la segunda sección de enganche de alambre no puede instalarse. Si bien en algunas formas de estos tipos de pernos de roca, las tuercas ciegas tienen una rosca externa para la unión de un adaptador, la rosca generalmente es relativamente corta y, por lo tanto, no proporciona una rosca suficiente para la unión del enganche de alambre y una placa de enganche, particularmente si el perno de roca se instala en un “valle” en la superficie de la roca.

La patente australiana N.º 2011236039 describe un perno de roca que incluye un adaptador para colgar servicios de minería como tuberías y cables. El perno de roca de la Patente australiana N.º 2011236039 tiene una tuerca ciega del tipo descrito anteriormente que se enrosca externamente para la unión de un gancho. El gancho proporciona un punto para colgar tuberías y cables y la conexión roscada corta que el gancho hace que la tuerca ciega sea suficiente para

que el gancho soporte estos tipos de servicios de minería, pero no sería suficiente para soportar el enganche de alambre.

La Solicitud de Patente de Estados Unidos 20170067340 describe una disposición similar a la descrita en la Patente australiana N.º 2011236039, en que se proporciona un adaptador para unir una línea de seguridad para un trabajador de montaje.

La Solicitud de Patente de Estados Unidos 2009/074517 describe un acoplamiento final para un eje y un conjunto de perno de roca que comprende un perno de roca que tiene dicho eje.

Cuando no hay una extensión suficiente de un extremo saliente del perno de roca para sujetar el enganche de alambre, generalmente es necesario instalar pernos de roca adicionales solo para instalar el enganche. Esto es mucho más costoso que el uso de los pernos de roca existentes, debido al coste adicional del perno de roca y el tiempo adicional tomado para la instalación.

Resumen de la invención

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un perno de roca y un conjunto de enganche de alambre para aislamiento de chapa de enganche contra una superficie de estratos de roca en los que se utilizan pernos de roca comunes para sujetar la primera y segunda secciones de chapa de enganche en disposición de superposición. Es un objetivo específico proporcionar un perno de roca y un conjunto que evite la necesidad de pernos de roca adicionales en la interfaz o unión entre secciones de enganche.

Es un objetivo específico adicional proporcionar un conjunto de perno de roca y aislamiento configurado para el montaje seguro del enganche de contención en superficies altamente contorneadas o irregulares de estratos de roca que incluyan canales, cavidades, valles y similares.

Los objetivos se logran a través de un conjunto de perno de roca y de instalación de enganche que tiene un adaptador conectable a un extremo trasero expuesto de un perno de roca con el adaptador configurado para montar una placa de enganche para soportar e impulsar una segunda sección adicional de chapa de enganche en contacto superpuesto contra una primera sección de la chapa de enganche ya montada en la superficie de la roca a través del perno de roca. El adaptador es ventajoso para proporcionar una extensión axial del extremo trasero del perno de roca donde el perno de roca no sobresale una longitud axial suficiente para recibir y montar una placa de enganche (para apoyarse contra la segunda o más secciones de chapa de enganche). Por consiguiente, a través del presente adaptador, la necesidad de pernos de roca adicionales para sujetar la segunda chapa de enganche adicional en la misma ubicación de superposición de la primera chapa se evita para permitir que se utilicen pernos de roca iguales y comunes para sujetar ambos tramos de chapa de enganche superpuestos. Un perno de roca según la presente invención facilita de forma ventajosa la unión de la segunda sección de enganche de alambre que se superpone a la primera sección a través de un único perno de roca (común) que ahorra tiempo, coste y esfuerzo.

La presente invención puede emplearse con cualquier perno de roca del tipo que tenga un extremo que sobresalga de un orificio. Por lo tanto, la presente invención puede usarse con pernos rejuntados con resina o cemento y pernos mecánicos de fricción. Los pernos de roca rejuntados con resina o cemento normalmente comprenden una barra que se instala en un orificio y se inyecta una resina o rejunte o se introduce de otro modo en el orificio alrededor de la barra con el fin de anclar la barra en el orificio. Los pernos de fricción mecánica generalmente comprenden un tubo exterior que se divide longitudinalmente para permitir la expansión y contracción radial del diámetro del tubo y un mecanismo expansor dentro del tubo que se puede activar una vez que el perno de roca se inserta en un orificio para aplicar una carga para hacer que el tubo se expanda radialmente para aumentar el acoplamiento por fricción entre el tubo y la pared o la superficie del orificio.

En todas las formas de perno de roca, un extremo del perno sobresaldrá del orificio con el fin de, por ejemplo, soportar una placa de roca y otros servicios de minería como podría ser necesario, tales como tuberías y cables. El extremo sobresaliente a veces se enroscará para la conexión de una tuerca o similar según sea necesario para sujetar una placa de roca u otros servicios de minería. Cada una de la patente australiana N.º 2004100042 y la Solicitud de Patente Internacional PCT N.º 2012053965 y la Solicitud de Patente de los Estados Unidos 20170067340 describen tales disposiciones. La patente australiana N.º 2004100042 muestra un perno de resina o rejuntado en donde el extremo sobresaliente soporta una tuerca para sujetar una placa de roca y una tuerca adicional para sujetar una placa de enganche. La presente invención podría aplicarse a la patente australiana N.º 2004100042 aplicando un adaptador de la invención al extremo sobresaliente del perno de roca en circunstancias donde el extremo sobresaliente no sobresale suficientemente para que la tuerca que fija la placa de enganche se una.

La Solicitud de Patente Internacional PCT N.º 2012053965 describe un perno de roca que tiene una tuerca ciega sujeta a un extremo. Debido a que la tuerca es ciega, no hay espacio suficiente para que una placa de enganche y una tuerca se apliquen al perno de roca. Por consiguiente, la presente invención podría aplicarse a un perno de roca del tipo descrito en la Solicitud de Patente Internacional PCT N.º 2012053965 en donde la tuerca está configurada con

una rosca externa y aplicar un adaptador de la invención a la tuerca. El adaptador proporciona entonces la extensión necesaria para la unión de una placa de enganche y una tuerca.

Por lo tanto, la presente invención se puede aplicar a diversas formas de perno de roca e incluye también pernos de cable. Esta forma de perno de roca se puede ver en la Solicitud de Patente Internacional PCT N.º 2013203198 y como con los otros pernos de roca discutidos anteriormente, también incluye un extremo saliente para la unión de una placa de enganche y una tuerca, o donde el extremo sobresaliente no es suficiente para la unión de un adaptador de la invención. Se deduce que la presente invención es aplicable a muchas formas de pernos de roca sujetos al perno que tiene un extremo sobresaliente al que se puede aplicar el adaptador de la invención.

Ventajosamente, la manera en que la tuerca se fija a la extensión del adaptador significa que se puede usar un único dispositivo o equipo de instalación para unir el adaptador al eje del perno de roca y para luego accionar la abrazadera de enganche a la posición de sujeción del enganche. Esto difiere de las disposiciones de la técnica anterior, en las que un conector o adaptador adecuado para unir una placa de enganche se une primero al perno de roca y después de eso la placa de enganche es unida al conector o adaptador. Este proceso de instalación de dos etapas de la técnica anterior se requiere como resultado de la forma particular de los adaptadores y las placas de enganche de la técnica anterior y significa que la instalación de las placas de enganche requiere más tiempo y, por lo tanto, es menos conveniente que en la presente invención.

Debe apreciarse que el tiempo necesario para instalar enganches sobre una sección de cara de roca expuesta es importante para maximizar la seguridad del personal que trabaja dentro de un área de la mina. Por lo tanto, cuanto más rápido la cara de la roca expuesta pueda estar cubierta por un enganche de alambre, más rápido podrá estar segura el área de la mina para el personal de la mina.

Además, la presente invención puede proporcionar una ventaja significativa porque el adaptador puede unirse al equipo de instalación y puede permanecer unido a ese equipo mientras ese equipo levanta el enganche en la posición en la que se va a instalar. Por lo tanto, el equipo de instalación puede levantar el enganche y colocarlo en la posición de instalación y cuando se coloca correctamente, el equipo puede entonces alinear el adaptador con el extremo trasero del eje del perno de roca, y acoplar el adaptador para conectar el adaptador al eje. Esta conexión del adaptador se puede realizar mientras el equipo de instalación mantiene el enganche en posición para su instalación. Una vez que el adaptador se ha conectado al eje del perno de roca, el equipo de instalación puede hacer que una parte del adaptador para accionar la abrazadera de enganche sujete la sección de enganche en su lugar. Esto difiere de nuevo del estado de la técnica, en donde un adaptador se conecta primero al extremo trasero del eje del perno de roca, el enganche se coloca sobre el adaptador y luego la placa de enganche se gira o se coloca en una posición de sujeción. En la presente invención, el equipo de instalación puede conectar el adaptador al perno de roca y sujetar el enganche en su lugar como una única operación de instalación.

La presente invención se ha desarrollado con la porción de conexión del adaptador que está siendo roscada de modo que la tuerca se conecta a la porción de conexión. En esta forma de la invención, en la región interna de la porción de conexión del adaptador y una región externa del extremo trasero del eje alargado también están roscados para la conexión roscada mutua. En la práctica, la conexión roscada entre el adaptador y el eje del perno de roca se logra girando el adaptador en conexión con el eje del perno. Para ello, el equipo de instalación se acopla a la tuerca con la tuerca en una primera posición en la porción de conexión del adaptador y hace rotar la tuerca. Debido a que la tuerca está fijada a la porción de conexión contra la rotación con respecto a la porción de conexión, la tuerca no girará con respecto a la porción de conexión sino que la tuerca y la porción de conexión girarán juntas y que rotarán el adaptador completo para la conexión al extremo trasero del eje del perno de roca.

Una vez que el adaptador está conectado al extremo trasero del eje alargado, la rotación adicional de la tuerca hará que la tuerca adopte la segunda conexión móvil a la porción de conexión, de modo que la tuerca girará con relación a la porción de conexión y accionará o empujará la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche.

Si bien los aspectos de la presente invención se han desarrollado con la disposición roscada discutida anteriormente, otros aspectos de la invención cubren disposiciones en las que el adaptador no se enrosca en el extremo trasero del eje del perno de roca y/o en donde la tuerca no se enrosca en la extensión. Por ejemplo, el adaptador puede conectarse al extremo trasero del eje del perno de roca mediante un ajuste de interferencia o por otra conexión en la que no se requiere rotación del adaptador. En esa forma de la invención, el equipo de instalación puede acoplar el adaptador para forzar el adaptador a la conexión con el extremo trasero del eje del perno de roca. Ese acoplamiento puede ser el acoplamiento de la tuerca del adaptador por lo que la tuerca se ajusta por tanto a la extensión en una primera conexión fija para su acoplamiento por el equipo de instalación, pero el acoplamiento no es un acoplamiento giratorio. Sin embargo, el equipo de instalación podría acoplarse igualmente a un componente diferente o parte del adaptador para forzar el adaptador a la conexión con el extremo trasero del eje del perno de roca. El equipo de instalación podría aplicar, por ejemplo, una carga de percusión al extremo de la extensión, o la extensión podría tener un escalón u hombro que se proporciona para el acoplamiento con una carga de percusión.

Del mismo modo, la tuerca puede ser un ajuste por fricción en la porción de conexión (tal como por engarzado) y en ese estado fijo en la porción de conexión, la tuerca puede girarse si el adaptador se conecta de manera giratoria al

extremo trasero del eje del perno de roca o puede accionarse perceptiblemente si el adaptador se conecta por fricción al extremo trasero del eje del perno de roca.

En algunas formas de la forma anterior de la invención, la segunda conexión móvil de la tuerca en la porción de conexión puede ser un movimiento de fricción en donde la carga aplicada a la tuerca supera la carga de fricción entre la tuerca y la porción de conexión y desplaza la tuerca con respecto a la porción de conexión para impulsar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche. A pesar de este movimiento de la tuerca a lo largo de la porción de conexión, la tuerca mantendrá una conexión de fricción elevada con la porción de conexión para soportar la abrazadera de enganche en la posición de sujeción de enganche. Las superficies cooperantes de la tuerca y la porción de conexión pueden ser rugosas o estriadas o tratadas o conformadas de otro modo para lograr esta conexión de fricción alta.

Se apreciará que el uso del término "tuerca" o "cuerpo" está destinado a cubrir un componente que se conecta de manera roscada a una porción de conexión roscada y/o extensión alargada, así como un componente que se conecta a la porción de conexión distinta de la rosca y, en particular, mediante ajuste por fricción o interferencia.

Dentro de esta memoria descriptiva, la referencia al perno de roca que comprende un 'eje alargado' abarca el perno de roca que tiene una barra alargada, varilla o cable al que se puede aplicar tensión durante el anclaje del perno de roca en el orificio formado. Por consiguiente, la referencia dentro de esta memoria descriptiva al eje alargado que tiene "un extremo trasero" abarca un extremo de una barra, varilla o cable, una tuerca, receptáculo u otro componente de conexión unido al eje alargado. Por consiguiente, la presente invención abarca el presente adaptador que puede conectarse directa o indirectamente al extremo trasero del eje alargado.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un perno de roca para su instalación dentro de un orificio formado en estratos de roca según la reivindicación 1.

Opcionalmente, al menos una región de la porción de conexión comprende una rosca externa en la superficie orientada hacia el exterior y al menos una región del cuerpo comprende una rosca interna que puede acoplarse con la rosca externa de la porción de conexión de modo que el cuerpo se pueda impulsar axialmente a lo largo de la porción de conexión a través de las roscas. El roscado es ventajoso para el avance axial conveniente y fiable del cuerpo sobre la extensión usando herramientas externas comunes.

Opcionalmente, la porción de conexión comprende una extensión que se extiende axialmente desde dicha parte más delantera, en donde la abrazadera de enganche se puede montar en la extensión entre dicha parte más delantera y el cuerpo. Opcionalmente, la rosca externa se proporciona en la extensión. Opcionalmente, el cuerpo es una tuerca que puede girar en la extensión hacia dicha parte más delantera para impulsar axialmente la abrazadera de enganche hacia el receptáculo. Opcionalmente, la rosca interna de la porción de conexión está formada dentro de un receptáculo en dicha parte más delantera desde la que sobresale la extensión.

Opcionalmente, el cuerpo comprende un cabezal de tuerca y un collar de tuerca, la rosca interna del cuerpo provista en el collar de modo que el collar se puede accionar axialmente sobre y a lo largo de la porción de conexión para forzar la abrazadera de enganche hacia el extremo trasero del eje alargado. Opcionalmente, el cuerpo comprende una primera conexión fija a la porción de conexión, por lo que el equipo de instalación puede rotar el cuerpo para rotar tanto el cuerpo como el adaptador juntos para conectar de manera roscada el adaptador al extremo trasero del eje alargado del perno de roca.

Opcionalmente, la primera conexión fija del cuerpo a la porción de conexión comprende un pasador de seguridad que se extiende entre el cuerpo y la porción de conexión. Opcionalmente, la primera conexión fija del cuerpo a la porción de conexión comprende una soldadura por puntos o soldadura fuerte, encolado o engarzado entre el cuerpo y la porción de conexión. Preferentemente, el cuerpo tiene una primera conexión fija a la porción de conexión y una segunda conexión móvil a la porción de conexión. En la disposición preferida, la primera conexión fija permite que el adaptador gire con el cuerpo para que el adaptador se conecte de manera roscada al extremo trasero del eje del perno de roca. En la disposición preferida, la segunda conexión giratoria permite que el cuerpo gire con respecto a la porción de conexión roscada del adaptador para accionar la abrazadera de enganche hacia adelante y hacia una posición de sujeción con respecto al enganche. La primera conexión fija se puede hacer en cualquier forma adecuada en la disposición preferida, tal como mediante el uso de un pasador de seguridad que se extiende entre la tuerca y la extensión. Por lo tanto, el cuerpo puede formarse con una abertura que puede alinearse con una abertura complementaria en la porción de conexión y un pasador de seguridad puede extenderse a través de las aberturas respectivas para fijar el cuerpo a la porción de conexión. La resistencia al par de ruptura del pasador de seguridad debe ser lo suficientemente alta como para superar cualquier resistencia a la acción de acoplar de manera roscada el adaptador al eje del perno de roca, pero debe ser inferior a la salida de par máximo del equipo de instalación, es decir, un Jumbo de minería, por ejemplo. Típicamente, en un Jumbo de minería, la salida de par máximo es de 400 Nm y, por lo tanto, la resistencia al par de ruptura del pasador de seguridad puede estar en la región de 150 Nm a 300 Nm. Las disposiciones alternativas para fijar el cuerpo a la porción de conexión incluyen soldadura por puntos o soldadura fuerte, engarzado o encolado. Opcionalmente, la abrazadera de enganche comprende una abertura a través de la cual

se extiende la extensión. Opcionalmente, la abertura tiene un diámetro interno que es mayor que el diámetro externo de la extensión, de modo que la abrazadera de enganche es un ajuste holgado alrededor de la extensión.

5 La abrazadera de enganche comprende una abertura a través de la cual una porción del cuerpo se extiende axialmente entre el cabezal de tuerca y el collar de tuerca.

La abrazadera de enganche tiene una base en la que se forma la abertura y brazos que se extienden desde la base hasta un anillo configurado para el acoplamiento de la chapa de enganche.

10 Opcionalmente, la abrazadera de enganche tiene una base en la que se forma la abertura y un faldón se extiende desde la base, en donde el faldón tiene un extremo distal alejado de la base para el acoplamiento de la chapa de enganche. Opcionalmente, la porción distal o extremo alejado de la base puede ser anular, parte anular o de otro modo configurarse para apoyarse contra la chapa de enganche. Opcionalmente, la base es plana y se extiende generalmente perpendicular a un eje del perno de roca. Cuando la abrazadera de enganche incluye una base, también
15 puede incluir dedos o un faldón o plato que se extiende desde la base para el acoplamiento con el enganche que se sujetará. El faldón puede ser un faldón continuo y puede incluir un borde o porción que está alejado de la base para acoplarse con el enganche. El faldón y/o el borde o porción pueden ser circulares/anulares o cualquier otra forma adecuada. Alternativamente, cuando se proporcionan los dedos, estos pueden extenderse hasta un anillo para acoplarse con el enganche. Un par de dedos puede extenderse hasta un anillo desde la base de manera simétrica o
20 tres o cuatro dedos pueden extenderse simétricamente al anillo. Esta disposición tiene ventajas en que el adaptador está abierto entre los dedos que permite la mejor capacidad del personal de instalación para ver el extremo del perno de roca al que se va a conectar el adaptador.

25 Opcionalmente, el cuerpo se monta en la porción de conexión mediante un ajuste por fricción y el cuerpo se puede mover axialmente a lo largo de la porción de conexión mediante la aplicación de una carga aplicada al cuerpo que es suficiente para superar una conexión por fricción entre el cuerpo y la porción de conexión. Por consiguiente, el cuerpo puede ser capaz de deslizarse axialmente a lo largo de la porción de conexión mediante una fuerza externa de compresión aplicada al cuerpo en la dirección del eje longitudinal del perno de roca.

30 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de enganche para la instalación de una chapa de enganche contra una superficie de estratos de roca según la reivindicación 16.

Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un adaptador para conexión a un perno de roca del tipo que tiene un eje alargado que tiene extremos delantero y trasero para su instalación en un orificio que se perfora en un estrato de la roca, el adaptador tiene una porción de conexión que se puede conectar al extremo trasero
35 del eje del perno de roca alargado e incluye una extensión alargada en la que se monta una abrazadera de enganche y una tuerca, la abrazadera de enganche se monta entre la porción de conexión del adaptador y la tuerca, el adaptador puede conectarse al extremo trasero del eje del perno de roca alargado con la tuerca móvil a lo largo de la extensión alargada para accionar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche.

40 La presente invención también proporciona un perno de roca con un adaptador según la invención que puede unirse a un extremo del perno de roca. La invención puede proporcionarse en forma de kit o ensamblarse completamente.

45 Según un ejemplo que no forma parte de la presente invención, se proporciona un método de instalación de un enganche de alambre contra una superficie de pared, incluyendo el método:

i. instalar un perno de roca en un orificio perforado en un estrato de roca, teniendo el perno de roca un eje alargado que tiene extremos delantero y trasero,

50 ii. instalar una primera sección de enganche de alambre entre una superficie de pared de los estratos de roca adyacentes al orificio y conectar una placa de roca al extremo trasero del eje y fijar la placa de roca en su lugar para intercalar el enganche de alambre entre la superficie de pared y la placa de roca,

55 iii. instalar una segunda sección de enganche de alambre en una posición de superposición con la primera sección de enganche de alambre insertando un adaptador en una abertura del enganche de alambre y levantando el adaptador con un equipo de instalación para elevar el enganche de alambre en la posición de superposición, teniendo el adaptador una sección para conectarse al extremo trasero del eje del perno de roca y que tiene una porción de conexión en la que se monta una abrazadera de enganche y un cuerpo,

60 iv. hacer que el equipo de instalación se acople al adaptador para conectar el adaptador al extremo trasero del eje alargado,

65 v. haciendo, consecuentemente, que el equipo de instalación se acople y mueva el cuerpo con respecto a la porción de conexión para impulsar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche para sujetar la segunda sección de enganche de alambre en la posición de solapamiento con la primera sección de enganche de alambre.

En la primera conexión fija del cuerpo, el equipo de instalación puede hacer girar el cuerpo para rotar el cuerpo y el adaptador entre sí para conectar de manera roscada el adaptador al extremo trasero del eje alargado, y en la segunda conexión giratoria con la extensión roscada el equipo de instalación puede girar el cuerpo con respecto a la extensión roscada para accionar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche.

Según otro ejemplo que no forma parte de la presente invención, se proporciona un método para instalar una segunda sección de enganche de alambre que se superpone a una primera sección de enganche de alambre donde la primera sección de enganche de alambre ya está instalada contra una superficie de pared mediante conexión a un perno de roca instalado, incluyendo el método:

i. instalar una segunda sección de enganche de alambre en una posición de superposición con la primera sección de enganche de alambre insertando un adaptador en una abertura del enganche de alambre y levantando el adaptador con un equipo de instalación para elevar el enganche de alambre en la posición de superposición, teniendo el adaptador una sección para conectarse al extremo trasero del eje del perno de roca y que tiene una porción de conexión en la que se monta una abrazadera de enganche y un cuerpo,

ii. hacer que el equipo de instalación se acople al adaptador con el cuerpo en la primera conexión fija para conectar el adaptador al extremo trasero del eje alargado,

iii. posteriormente hacer que el equipo de instalación se acople y mueva el cuerpo con respecto a la porción de conexión para impulsar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche para sujetar la segunda sección de enganche de alambre en la posición de solapamiento con la primera sección de enganche de alambre.

El equipo de instalación puede ser de cualquier forma adecuada, pero una forma común utilizada en la minería subterránea para la instalación de pernos roca, se conoce genéricamente como un perno móvil o como un “Jumbo” que es un vehículo de minería que incluye un brazo o barra que tiene la capacidad de accionamiento de percusión y rotación para instalar pernos de roca y componentes dentro de minas subterráneas. Con el adaptador de la invención, un Jumbo de minería puede tener el adaptador unido al brazo o barra y el adaptador puede permanecer unido al brazo o barra, mientras que el enganche se levanta por el brazo o barra y el brazo o barra puede entonces llevar el adaptador a su posición para la conexión al perno de roca como se explicó anteriormente. El adaptador puede usarse incluso para elevar el enganche, dado que, en algunas formas de un adaptador según la invención, el extremo del adaptador que se conecta al eje del perno de roca incluye un receptáculo de diámetro ampliado, que puede insertarse a través de una abertura en el enganche para enganchar el enganche cuando se levanta el brazo o barra. Por lo tanto, el adaptador puede facilitar ventajosamente la elevación del enganche de modo que no se requiere que el brazo o barra incluya un componente alternativo para hacer esto. Por supuesto, el Jumbo puede elevar el enganche de manera separada sin que el adaptador se use para enganchar el enganche. El equipo de instalación adecuado puede acoplar el cuerpo u otras partes del adaptador para conectar el adaptador al extremo trasero del eje alargado del perno de roca. El equipo de instalación podría, por ejemplo, acoplarse al extremo de la porción de conexión, o la porción de conexión podría tener un escalón u hombro que se proporciona para el acoplamiento.

Un adaptador según la presente invención puede dimensionarse de modo que el extremo delantero del adaptador pueda ajustarse a través de una abertura en el enganche que se va a instalar, mientras que la manera de conectar el cuerpo a la porción de conexión por “conexión” adecuada significa que el adaptador no necesita conectarse al perno de roca antes del enganche que se ajusta sobre el adaptador. Ventajosamente, el adaptador y el enganche pueden levantarse como uno para la conexión posterior al perno de roca instalado.

Según otro ejemplo que no forma parte de la presente invención, se proporciona una instalación de enganche de alambre, incluyendo la instalación:

i. un perno de roca que tiene un eje alargado que tiene extremos delantero y trasero instalados en un orificio perforado en un estrato de roca, estando el extremo trasero enroscado,

ii. una primera sección de enganche de alambre instalada entre una superficie de pared de los estratos de roca adyacentes al orificio y una placa de roca conectada al extremo trasero del eje,

iii. un adaptador según cualquiera de las formas descritas en la presente memoria, conectado al extremo trasero del eje,

iv. una segunda sección de enganche de alambre instalada que se superpone a la primera sección de enganche de alambre y que se sujeta en la posición de solapamiento mediante la abrazadera de enganche.

Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un adaptador para conexión a un perno de roca del tipo que tiene un eje alargado que tiene extremos delantero y trasero para su instalación en un orificio que se perfora en un estrato de roca, el adaptador que tiene una porción de conexión que se puede conectar al extremo trasero del eje del perno de roca alargado e incluye una porción de conexión en la que se monta una abrazadera de

enganche y un cuerpo, la abrazadera de enganche se monta axialmente de forma móvil en el adaptador, el adaptador puede conectarse al extremo trasero del eje del perno de roca alargado con el cuerpo montado en una primera posición sobre el mismo y el cuerpo puede moverse axialmente con respecto a la porción de conexión (es decir, desde una primera posición distal al perno de roca hasta una segunda posición proximal al perno de roca) para accionar la abrazadera de enganche a una posición de sujeción de enganche.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá una implementación específica de la presente invención, solo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista en sección despiezada de una instalación de enganche de alambre según la invención;

la Figura 2 es una vista en sección ensamblada de la instalación de enganche de alambre de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista de extremo de un adaptador según la invención;

la Figura 4 es una vista lateral de un adaptador según la invención en acoplamiento con un equipo de instalación y un enganche de alambre;

la Figura 5 es una vista en sección transversal de una implementación adicional del presente adaptador y perno de roca.

Descripción detallada de la realización preferida de la invención

Con referencia a las Figuras 1 y 2, se ilustra un perno de roca 10 según la invención y comprende un tubo dividido 11 que se extiende en un orificio 12 que se perfora en estratos de roca 13. La longitud del tubo dividido 11 puede ser del orden de 1 m a 3 m.

El perno de roca 10 es del tipo que incluye un mecanismo expansor dentro del tubo dividido 11 hacia el extremo delantero del tubo 11. El mecanismo expansor se muestra en forma simplificada en el número de referencia 28 en la Figura 1. El mecanismo expansor comprende una disposición de cuña y un componente de la disposición de cuña se conecta a una barra 14 que se coloca dentro del tubo 11. En la realización ilustrada en la Figura 1, la rotación de la barra 14 dentro del tubo 11 es operable para activar el mecanismo expansor para cambiar la disposición de cuña para expandirse dentro del tubo 11, tendiendo así a expandir el tubo 11 radialmente contra las superficies enfrentadas del orificio 12. Esto sirve para hacer que el tubo 11 se acople más firmemente a la superficie del orificio 12, para anclar firmemente el tubo 11 dentro del orificio 12. Mediante esta acción, el perno de roca 10 proporciona refuerzo a los estratos de roca. Un mecanismo expansor que funciona de esta manera se describe en la solicitud de patente australiana N.º 2017901751.

El extremo trasero de la barra 14 sobresale fuera del orificio 12 y, por tanto, forma un extremo saliente 15. Como se muestra en la Figura 1, una tuerca ciega 16 está unida al extremo saliente 15 y tiene un extremo cerrado 17. Mediante esta disposición, enroscar la tuerca ciega 16 sobre el extremo sobresaliente 15 finalmente lleva el extremo cerrado 17 en contacto con la cara extrema del extremo sobresaliente 15, de modo que se impide el movimiento rotacional adicional de la tuerca ciega 16 con respecto a la barra 14. Es decir, cualquier rotación adicional de la tuerca ciega 16 da como resultado una rotación combinada de la barra 14 y la tuerca 16. Mediante este mecanismo, la rotación de la tuerca 16 facilita la activación del mecanismo expansor 28.

Adyacente a la tuerca ciega 16 hay una arandela 18 y hacia dentro de la arandela 18 un anillo 19. El anillo 19 está soldado por la soldadura 20 a la superficie exterior del tubo 11 y proporciona una superficie de apoyo para una placa de roca 21. La placa de roca 21 se apoya contra el enganche de alambre 25 y empuja el enganche 25 hacia el contacto de superficie con la superficie de la roca 26 de los estratos de roca 13. El perno de roca 10 se suministra con el anillo 19 soldado en su lugar contra el tubo 11 y se instala aplicando la arandela 18 y la tuerca ciega 16 a un lado del anillo 19 y la placa de roca 21 al otro lado. El enganche de alambre 25 puede colocarse contra la superficie de la roca 26 y el tubo 11 puede pasar entonces a través del enganche 25 e introducirse en el orificio 12 mediante un equipo de accionamiento adecuado, tal como bajo martilleo de percusión mediante un Jumbo de minería. Cuando el tubo 11 se ha accionado hasta la profundidad requerida dentro del orificio 12, la tuerca ciega 16 se puede girar para girar la barra 14 y para activar el mecanismo expansor que se ubica hacia el extremo delantero del tubo 11. Con estas etapas completadas, el perno de roca 10 se instala y el enganche 25 se coloca firmemente contra la superficie de la roca 26. Por lo tanto, los estratos de roca se refuerzan contra la fractura de la roca y la superficie de la roca 26 por encima del enganche 25 está contenida contra el desprendimiento de fragmentos más pequeños.

Se requerirá que una segunda sección de enganche de alambre se instale como secciones adicionales de superficie de roca. Es necesario que la nueva sección del enganche de alambre se solape con una sección existente, de modo que ninguna sección de la cara de roca se deje sin tratar o sin proteger. Por consiguiente, el mismo perno de roca 10 que se utiliza para fijar el enganche de alambre 25 en su lugar contra la superficie de la roca 26 puede usarse según

la presente invención para sujetar una segunda sección de enganche de alambre 27. Según la invención, se emplea un adaptador 30 y estas roscas en la tuerca ciega 16. En ese sentido, la Figura 1 muestra la rosca 31 de la tuerca ciega 16 que se aplica a la superficie hexagonal exterior de la tuerca 16. Por lo tanto, la rosca se realiza a través de las esquinas y partes planas de la tuerca 16, de modo que la tuerca 16 puede enroscarse en el extremo saliente 15 de la barra 14 y usarse para impulsar la rotación de la barra 14 para activar el mecanismo expansor dentro del tubo dividido 11.

El adaptador 30 incluye una rosca 32 dentro de un receptáculo o porción de conexión 33 de modo que el adaptador 30 puede conectarse de manera roscada a la tuerca ciega 16. Una extensión o barra 35 que tiene una superficie externa 56 es coaxial con la porción de receptáculo 33 y se extiende desde la porción de receptáculo 33. Preferiblemente, la barra 35 comprende una rosca 55 en la superficie externa 56 para la conexión de una tuerca 36 que tiene una superficie orientada hacia el interior correspondiente con una rosca complementaria (no mostrado) acoplable con la rosca 55 de la barra 35. Entre el receptáculo 33 y la tuerca 36 hay una abrazadera de enganche 37. Las Figuras 3 y 4 muestran el adaptador 30 en vistas de extremo y lateral respectivamente y se puede ver que el adaptador 30 incluye una base 38 y un par de brazos 39 que se extienden hasta un anillo 40 y el anillo 40 en uso, se apoya contra una superficie orientada del enganche 27 para empujar el enganche 27 a la posición mostrada en la Figura 2 en una disposición superpuesta con el borde existente del enganche 25.

La base 38 de la abrazadera de enganche 37 incluye una abertura central 41 a través de la cual se extiende la barra 35. En la Figura 1 se puede ver que el diámetro interno de la abertura 41 es mayor que el diámetro externo de la barra 35 (que incluye la rosca que se aplica a la barra 35), de modo que la abrazadera de enganche 37 es un ajuste cercano pero holgado alrededor de la barra 35. En particular, la abertura 41 no está prevista para conectarse de forma roscada con la barra 35. La tuerca 36 incluye una abertura 44 que aloja un pasador de seguridad. El pasador de seguridad se extiende a través de la abertura 44 y en una abertura complementaria 45 (véase la Figura 2) en la barra 35 y con el pasador de seguridad alojado dentro de las aberturas respectivas 44 y 45, la tuerca está en conexión fija con la barra 35. En ese estado conectado, el equipo de instalación puede acoplar la tuerca 36 y girar la misma. Por esa rotación, cada una de la barra 35 y el receptáculo 33 también se girarán. Por consiguiente, al rotar la tuerca 36 en conexión fija a la barra 35, el receptáculo 33 puede girarse para conectarse de manera roscada con la tuerca 16 del perno de roca 10. Esta disposición conectada se ilustra en la Figura 2.

Cada una de las Figuras 1 y 4 muestra la tuerca 36 en acoplamiento con el equipo de instalación, aunque solo el extremo de acoplamiento de la tuerca del equipo se ilustra en la Figura 1. Ese acoplamiento se realiza a través de un receptáculo o llave adecuada 48. La Figura 4 muestra esquemáticamente, el extremo de un brazo o barra 49 de un Jumbo de minería u otro equipo adecuado, que lleva la llave 48 y que acciona la llave para que gire. Una vez que la barra 35 y el receptáculo 33 se han accionado a la posición en la que el receptáculo 33 está en acoplamiento completo con la tuerca 16 del perno de roca 10, una rotación adicional de la tuerca 36 rompe el pasador de seguridad y luego permitirá que la tuerca 36 gire con respecto a la barra 35 de la manera normal de una tuerca, de modo que la tuerca 36 atraviese a lo largo de la barra 35. Por lo tanto, la tuerca 36 puede moverse desde la posición mostrada en la Figura 1 a la posición avanzada mostrada en la Figura 2 y con ese movimiento, la tuerca 36 se acoplará contra una superficie orientada de la base 38 de la abrazadera de enganche 37 y empujándola hacia adelante a la posición mostrada en la Figura 2 en la que sujeta el enganche 27 en relación de superposición con el enganche 25.

Ventajosamente, se apreciará que las dos etapas de rotación separadas de la tuerca 36 pueden realizarse con la llave 48 en acoplamiento constante con la tuerca 36. Por lo tanto, la llave 48 no necesita desacoplarse de la tuerca 36 una vez que se ha realizado el acoplamiento, de modo que tanto la unión del adaptador 30 al perno de roca 10 como la sujeción del enganche 27 por la abrazadera de enganche 37 se emprenden con la llave 48 en la conexión de accionamiento con la tuerca 36. Por lo tanto, la instalación del enganche 27 a través del adaptador 30 es efectivamente una operación de una sola etapa.

Además, una ventaja significativa proporcionada por la presente invención es que el adaptador 30 puede utilizarse en la elevación y colocación del enganche 27 para la instalación del enganche 27 en relación de superposición con el enganche 25. La Figura 4 muestra en forma esquemática, el adaptador 30 con el receptáculo 33 se extiende a través de una abertura en el enganche 27. En esa posición, el receptáculo 33 puede enganchar el enganche 27 y cuando se levanta el brazo 49, el enganche 27 también se levantará en conexión con el adaptador 30. Por lo tanto, con el enganche 27 que se levanta por el brazo 49 como se muestra en la Figura 4, el brazo 49 puede colocar el receptáculo 33 para la conexión a la tuerca 16 del perno de roca 10 todavía con el enganche 27 unido al adaptador 30 como se muestra en la Figura 4. Mediante esta disposición, no hay necesidad de una elevación y posicionamiento separados del enganche 27 en posición de superposición con el enganche 25. En esta disposición, es necesario que el diámetro exterior del receptáculo 33 sea lo suficientemente grande como para que pueda encajar a través de una abertura en el enganche 27 pero con esas dimensiones, el adaptador 30 puede usarse para enganchar el enganche 27 y levantarlo para su instalación en la posición mostrada en la Figura 2. Esto mejora aún más la operación de una sola etapa para la instalación del enganche 27, en comparación con la técnica anterior, en la que el enganche se coloca en primer lugar cuando es necesario y después, un adaptador y luego una placa de enganche se instalan posteriormente.

Una realización adicional del adaptador se describe con referencia a la Figura 5. Según la realización adicional, la porción de conexión 30 está formada como un receptáculo cilíndrico 33 que tiene una superficie externa 56 que

comprende una rosca 55 y una superficie interna 57 que comprende una rosca 32. La rosca 32 está configurado para un acoplamiento acoplable con la rosca 31 de la tuerca ciega 16 fijada al extremo trasero 15 del eje alargado 14. El receptáculo 33 comprende además una superficie externa 56 que comprende una rosca 55. Las roscas 55 y 32 se extienden sustancialmente a la longitud axial completa del receptáculo 33 entre los extremos axiales hacia adelante y hacia atrás respectivos.

Según la realización adicional, el adaptador 30 comprende además cuerpo 36 que comprende un cabezal de tuerca 50 y un collar de tuerca 53 conectado axialmente a través de una sección del cuello 51. Como se describe con referencia a la realización de las Figuras 1 a 4, el cabezal de la tuerca 50 se puede acoplar mediante el aparato de acoplamiento 48 para impulsar la rotación del cuerpo 36. La abrazadera de enganche 37 se fija sobre y alrededor del cuerpo 36. En particular, la abertura 41 se coloca alrededor del cuello 51 con los brazos 39 que se extienden sobre y alrededor del collar de la tuerca 53 y una porción del receptáculo 33.

El collar de la tuerca 53 comprende una cavidad interna definida por una superficie 54 orientada hacia el interior. Se proporciona una rosca 52 en la superficie 54 para acoplamiento coincidente con la rosca 55 de la porción de conexión 30. Por consiguiente, la porción de conexión 30 está configurada para acoplarse a la tuerca ciega 16 y el collar de la tuerca 53 es capaz de acoplarse a la porción de conexión 30 a través de las roscas respectivas 52, 55, 32 y 31. Como se describe con referencia a las Figuras 1 a 4, un pasador de seguridad se puede sujetar a través de las aberturas respectivas 44, 45 en el collar de la tuerca 53 y la porción de conexión 30 para bloquear temporal y rotacionalmente el cuerpo 36 a la porción de conexión 30 durante una instalación inicial del adaptador 30 sobre el perno de roca 10. Como se ha descrito anteriormente, la rotación adicional del cuerpo 36 proporciona la rotura del pasador insertado a través de los orificios 44, 45 para proporcionar una rotación continua del cuerpo 36 axialmente a lo largo de la porción de conexión 30 para forzar el enganche 27 sobre la superficie de la roca 26 para superponerse sobre el enganche pre instalado 25.

Se espera que la presente invención proporcione ahorros de tiempo significativos en la instalación del enganche y esa ventaja tenga beneficios significativos en términos de las caras de roca no seguras de fijación rápida y eficientemente, reduciendo así la probabilidad de fractura o caída de la roca dentro de minas subterráneas. Es decir, cuanto antes se proteja una pared rocosa con enganches de alambre, más rápidamente la sección de la mina subterránea se volverá segura para el personal y los equipos que operan dentro del entorno de la mina.

REIVINDICACIONES

1. Un perno de roca (10) para instalación dentro de un orificio (12) formado en estratos de roca (13) que comprende:
5 un eje alargado (14) que tiene un extremo delantero para su instalación en el orificio (12) y un extremo trasero (15) para proyectarse desde un extremo abierto del orificio (12);
 un adaptador (30) que tiene:
10 una porción de conexión (33) conectable al extremo trasero (15) del eje alargado (14); y
 un cuerpo (36) que tiene una superficie (54) orientada hacia el interior que puede acoplarse con una superficie (56) orientada hacia el exterior de la porción de conexión (33);
15 una abrazadera de enganche (37) que se puede montar en el cuerpo (36) o axialmente con respecto a la longitud del perno de roca (10) entre una parte axialmente más hacia delante de la porción de conexión (33) y el cuerpo (36) de tal manera que el cuerpo (36) se puede accionar axialmente en la porción de conexión (33) a través del acoplamiento entre la superficie (54) orientada hacia el interior y la superficie (56) orientada hacia el exterior para forzar la abrazadera de enganche (37) hacia el extremo trasero (15) del eje alargado (14) y para apoyarse contra y empujar una chapa de enganche (27) en contacto con una superficie (26) de los estratos de roca (13);
20 la porción de conexión (33) comprende una rosca interna (32) que puede coincidir con una rosca externa (31) de una tuerca (16) fijada al extremo trasero (15) del eje alargado (14);
 caracterizado porque:
25 la abrazadera de enganche (37) tiene una base (38) en la que se forma una abertura (41) y brazos (39) que se extienden desde la base (38) hasta un anillo (40) configurado para acoplarse a la chapa de enganche (27).
2. El perno de roca (10) según la reivindicación 1, en donde la porción de conexión (33) comprende una extensión (35) que se extiende axialmente desde dicha parte más delantera, en donde la abrazadera de enganche (37) se puede montar en la extensión (35) entre dicha parte más delantera y el cuerpo (36).
3. El perno de roca (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde al menos una región de la porción de conexión (33) comprende una rosca externa (55) en la superficie (56) orientada hacia el exterior y al menos una región del cuerpo (36) comprende una rosca interna (52) acoplable con la rosca externa (55) de la porción de conexión (33) de modo que el cuerpo (36) se pueda accionar axialmente a lo largo de la porción de conexión (33) a través de las roscas (55, 52).
4. El perno de roca (10) según la reivindicación 3 cuando depende de la reivindicación 2 en donde la rosca externa (55) se proporciona en la extensión (35).
5. El perno de roca (10) según la reivindicación 3 cuando depende de la reivindicación 1 en donde el cuerpo (36) comprende un cabezal de tuerca (50) y un collar de tuerca (53), la rosca interna (52) del cuerpo (36) provista en el collar (53) de modo que el collar (53) se puede accionar axialmente sobre y a lo largo de la porción de conexión (33) para forzar la abrazadera de enganche (37) hacia el extremo trasero (15) del eje alargado (14).
6. El perno de roca (10) según la reivindicación 3 cuando depende de la reivindicación 2 en donde la rosca interna (32) de la porción de conexión (33) está formada dentro de un receptáculo (33) en dicha parte más delantera desde la que sobresale la extensión (35).
7. El perno de roca (10) según la reivindicación 6 en donde el cuerpo (36) es una tuerca que puede girar en la extensión (35) hacia dicha parte más delantera para impulsar axialmente la abrazadera de enganche (37) hacia el receptáculo (33).
8. El perno de roca (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el cuerpo (36) comprende una primera conexión fija a la porción de conexión (33), por lo que el equipo de instalación puede girar el cuerpo (36) para girar tanto el cuerpo (36) como el adaptador (30) juntos para conectar de manera roscada el adaptador (30) al extremo trasero (15) del eje alargado (14) del perno de roca (10).
9. El perno de roca (10) según la reivindicación 8, en donde la primera conexión fija del cuerpo (36) a la porción de conexión (33) comprende un pasador de seguridad que se extiende entre el cuerpo (36) y la porción de conexión (33).
10. El perno de roca (10) según la reivindicación 8, en donde la primera conexión fija del cuerpo (36) a la porción de conexión (33) comprende una soldadura por puntos o soldadura fuerte, encolado o engarzado entre el cuerpo (36) y la porción de conexión (33).

11. El perno de roca (10) según cualquier reivindicación anterior cuando depende de la reivindicación 2, en donde la abrazadera de enganche (37) comprende una abertura (41) a través de la cual se extiende la extensión (35).
12. El perno de roca (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores cuando depende de la reivindicación 5, en donde la abrazadera de enganche (37) comprende una abertura (41) a través de la cual una porción del cuerpo (36) se extiende axialmente entre el cabezal de la tuerca (50) y el collar de la tuerca (53).
13. El perno de roca (10) según la reivindicación 11, en donde la abertura (41) tiene un diámetro interno que es mayor que el diámetro externo de la extensión (35) de modo que la abrazadera de enganche (37) es un ajuste holgado alrededor de la extensión (35).
14. El perno de roca (10) según la reivindicación 12 o 13, en donde la base (38) es plana y se extiende generalmente perpendicular a un eje del perno de roca (10).
15. El perno de roca (10) según la reivindicación 1 en donde el cuerpo (36) está montado en la porción de conexión (33) a través de un ajuste por fricción y el cuerpo (36) es móvil axialmente a lo largo de la porción de conexión (33) mediante la aplicación de una carga aplicada al cuerpo (36) que es suficiente para superar una conexión por fricción entre el cuerpo (36) y la porción de conexión (33).
16. Un conjunto de enganche para la instalación de una chapa de enganche contra una superficie (26) de estratos de roca (13) que comprende:
 - un perno de roca (10) según cualquier reivindicación anterior;
 - una primera sección (25) de enganche que se puede colocar contra la superficie (26) de los estratos de roca (13);
 - una placa de roca (21) conectable al extremo trasero (15) del perno de roca (10) para apoyarse contra y empujar la primera sección (25) en contacto con la superficie (26) de los estratos de roca (13);
 - una segunda sección (27) de enganche que se puede colocar contra la superficie (26) de los estratos de roca (13) y superponerse a la primera sección (25); y
 - una abrazadera de enganche (37) conectable a la porción de conexión (33) y configurada para apoyarse en y empujar la segunda sección (27) para entrar en contacto con la superficie (26) de los estratos de roca (13).

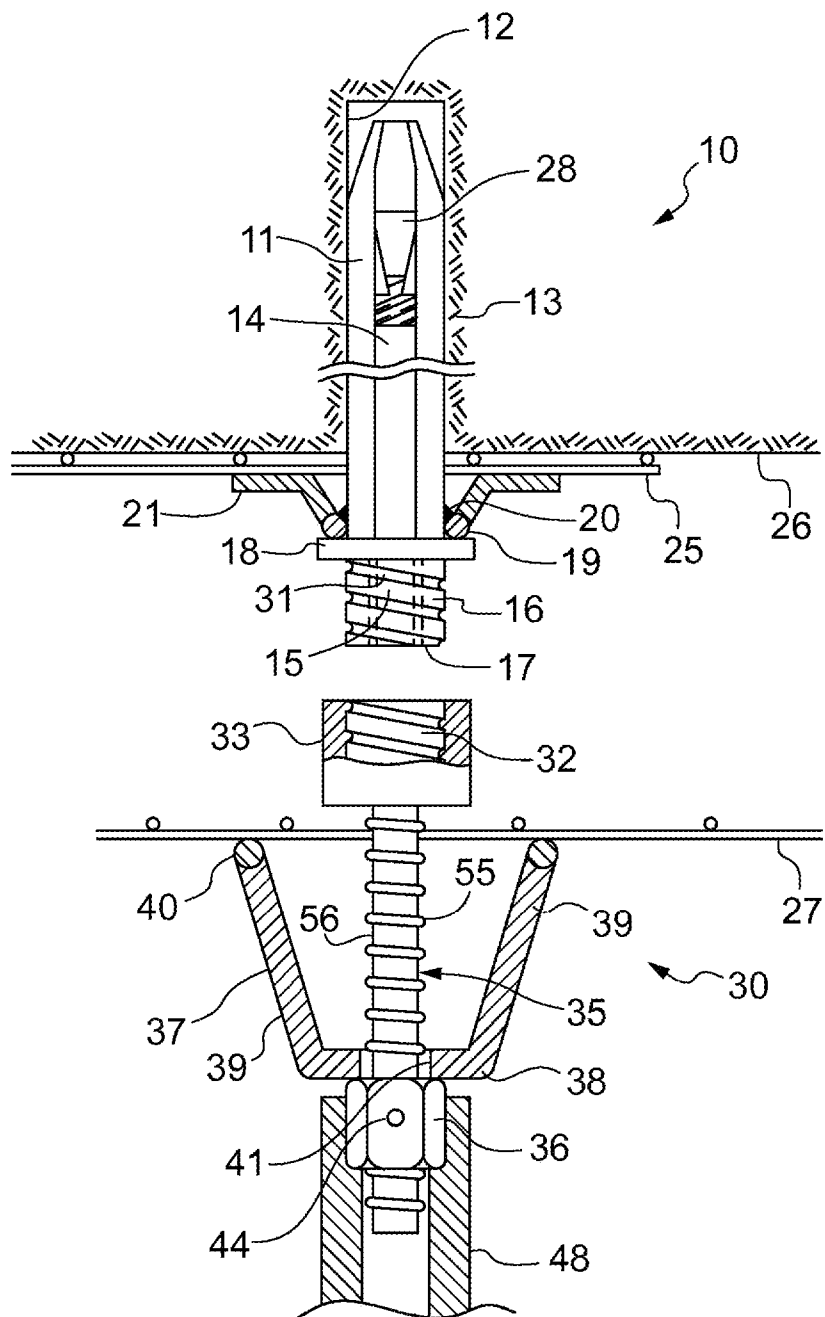


Figura 1

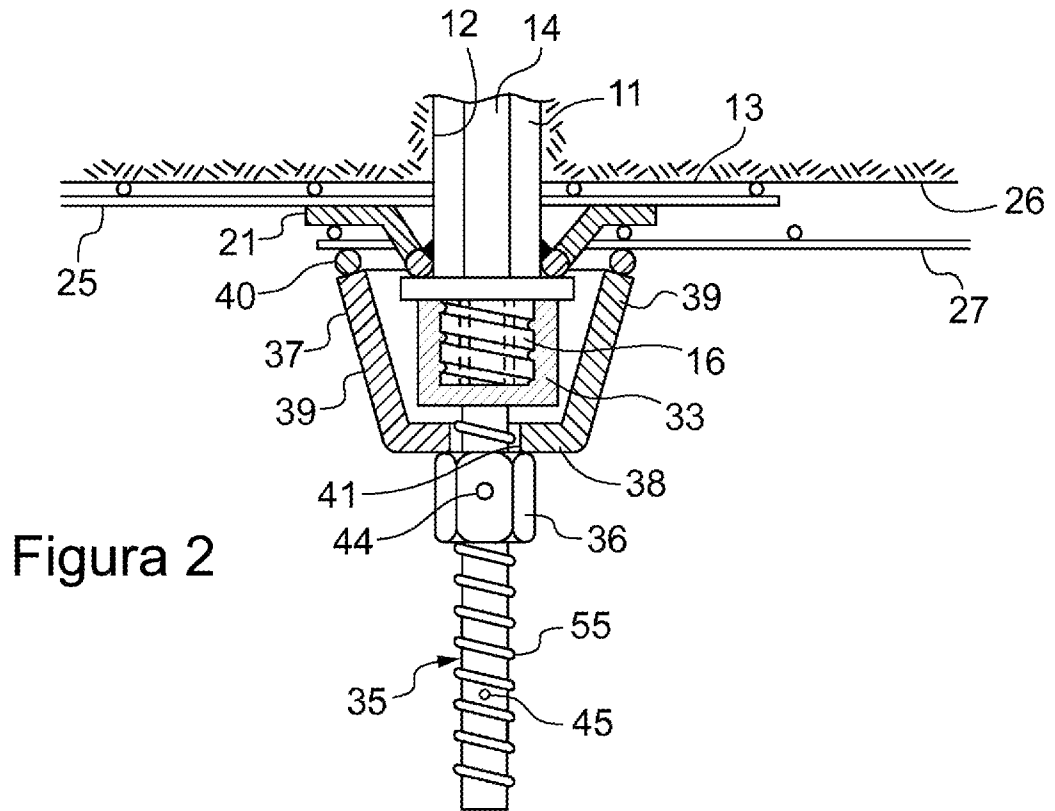


Figura 2

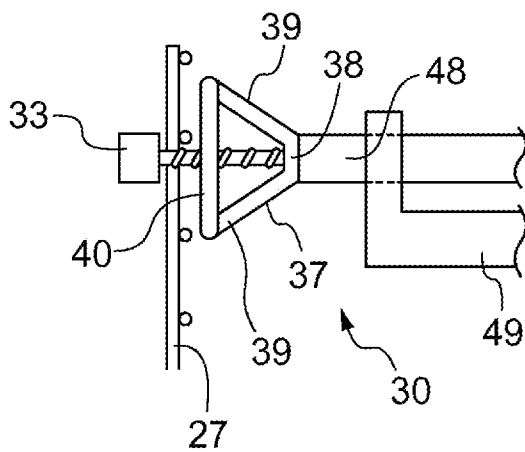


Figura 4

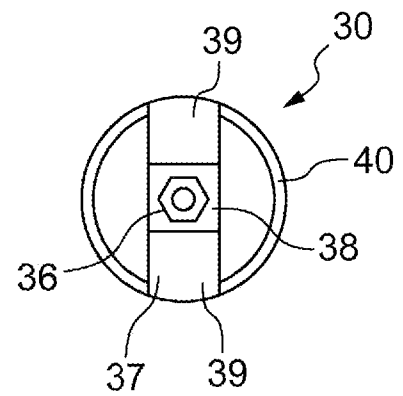


Figura 3

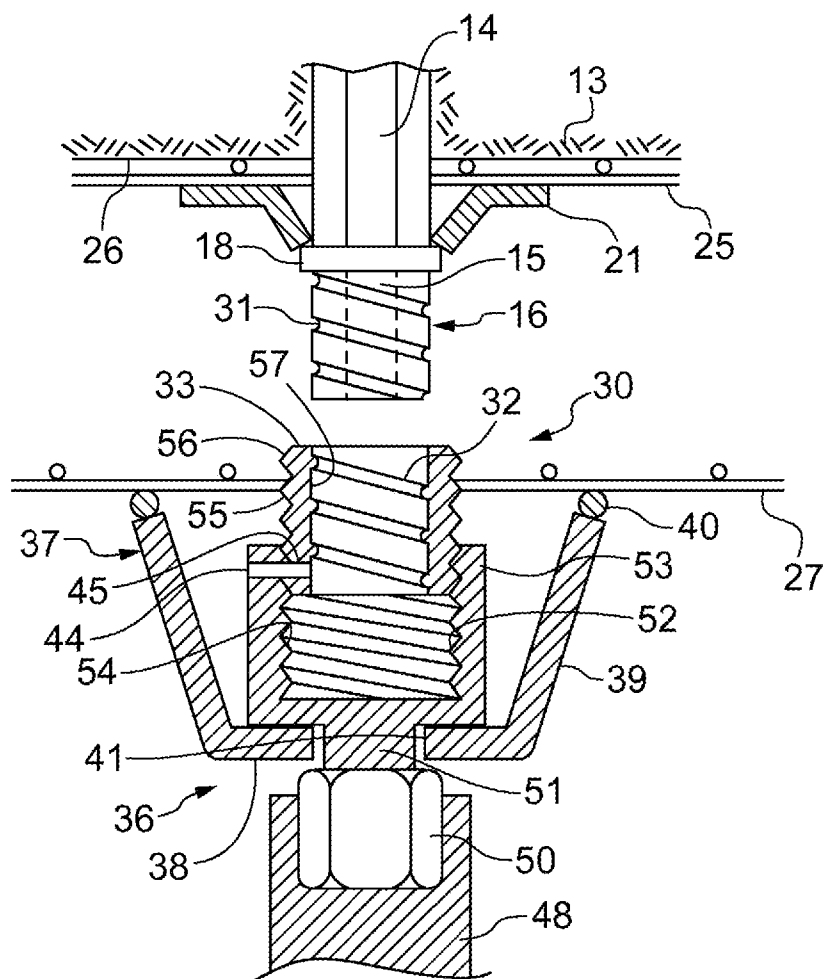


Figura 5