



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 325**

51 Int. Cl.:
E21D 20/02 (2006.01)
E21D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07712782 .7**
96 Fecha de presentación : **26.02.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1987230**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.2008**

54 Título: **Perno de inyección con un mezclador estático fijo.**

30 Prioridad: **24.02.2006 DE 10 2006 008 611**
16.05.2006 DE 10 2006 023 122
03.02.2007 DE 10 2007 005 540

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2011

73 Titular/es: **MINOVA INTERNATIONAL LIMITED**
Brookstreet des Roches
1 Des Roches Square Witan Way, GB

72 Inventor/es: **Eigemann, Ernst, August y**
Coerschulte, Ferdinand

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 367 325 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 inyección con un mezclador estático fijo

5 La invención proporciona un perno de inyección con un mezclador estático fijo y un método para su producción.

10 Pernos de inyección que tienen un mezclador estático son conocidos, por ejemplo, en el documento DE 100 17 750 A1. Estos pernos de inyección se utilizan principalmente como pernos para roca para estabilizar masa rocosa en minas en las proximidades de galerías y pozos o para estabilizar un techo de un túnel. Dicho perno de inyección presenta un eje con un taladro interno que contiene el mezclador estático. Generalmente, el perno de inyección también presenta un conector de bomba y el eje presenta una salida. El documento DE 103 21 175 B1 también describe un perno de inyección que tiene un mezclador estático.

15 Pernos de inyección conocidos se utilizan para estabilizar una masa rocosa tal como se describe. En primer lugar, un perno de taladro se utiliza para perforar un agujero en la masa rocosa. Después de que se ha perforado un agujero adecuadamente profundo, este perno se cambia por un perno de inyección. A continuación, se conecta una bomba al conector de bomba del perno de inyección. Seguidamente, la bomba se utiliza para inyectar un material de anclaje con múltiples componentes en el taladro interno del perno de inyección. Los componentes del material de anclaje se mezclan con el mezclador estático de tal modo que los componentes múltiples curan conjuntamente muy rápidamente una vez se han inyectado desde la salida del perno de inyección hacia el canal anular entre el eje y la masa rocosa. El material de anclaje rellena dicho canal y también cualquier ranura y plano de exfoliación en la masa rocosa. El eje del perno a continuación permanece en el agujero y ayuda, además del material de anclaje, a fijar las paredes de una cavidad bruta.

25 De acuerdo con un método alternativo, el perno de inyección también se utiliza en la primera etapa como un perno de taladro si se dispone tal que un cabezal de taladro pueda asociarse con éste. Ya que este perno de inyección permanecerá en el agujero, el cabezal de taladro debe ser económico. Por lo general, dicho perno de inyección solamente se utilizará en aplicaciones concretas.

30 Con el fin de conseguir el efecto de mezclado correcto, generalmente se desea construir y disponer el mezclador estático de tal modo que los componentes de anclaje mezclados no deban cubrir una larga distancia antes de alcanzar el canal. Esto se debe a que cuanto mayor es la distancia que deben cubrir, mayor es el riesgo de que curen antes de que alcancen el canal. Un requisito adicional es aquel que el mezclador estático se dispone de tal modo que los componentes de anclaje se mezclan de forma intensa entre sí.

35 Es por lo tanto deseable evitar que el mezclador estático salga con los componentes de anclaje múltiples en la inyección en la salida o abandone su posición predeterminada, es decir, se deslice hacia abajo en el taladro del eje del perno de inyección.

40 También es conocido en los componentes de anclaje múltiples que tienen que introducirse en el perno de inyección mientras están alojados en tubos de film. Durante su funcionamiento, los componentes de anclaje múltiples se aprietan a través del mezclador estático. Mezcladores estáticos convencionales presentan una bobina multi-etapa formada de un material plástico con medios para limitar la desviación de flujo, tal que una presión adecuada debe aplicarse para presionar con determinación los componentes del material de anclaje a través del mezclador estático. El mezclador estático por lo tanto juega un papel crucial que es capaz de llevar a cabo y cumplir solamente si se posiciona de forma precisa y si es capaz de mantener esta posición durante todo el funcionamiento a pesar de la elevada presión del mortero.

50 El objeto de la invención es por lo tanto proporcionar un método para producir pernos de inyección en los que el mezclador estático se posiciona de forma precisa en todo momento y un perno de inyección que tiene un mezclador estático fijo, mediante el cual son posibles el mezclado riguroso y la introducción inmediata de un material de anclaje de rápido curado.

55 De acuerdo con la invención se proporciona un perno de inyección para utilizar en la fijación a una masa rocosa que presenta:

60 Un eje para colocarse en un agujero en una masa rocosa cuyo eje presenta un perfil y forma un taladro interno perfilado cuyo taladro presenta una entrada adecuada para conectar una bomba de material de anclaje y una salida; y

un mezclador estático para mezclar múltiples componentes del material de anclaje;

en el que el taladro interno comprende el mezclador estático que está fijado en su lugar por el perfil.

65 De acuerdo con la invención se proporciona además un método para producir un perno de inyección para su uso en la fijación de una masa rocosa cuyo método comprende:

Una etapa de suministro que comprende proporcionar un eje que presenta un taladro interno cuyo taladro presenta una entrada adecuada para conectar una bomba de material de anclaje y una salida;

5 Una etapa de posicionamiento que comprende posicionar un mezclador estático en una ubicación en el taladro; y

Una etapa de compactación que comprende compactar el eje para proporcionarlo con un perfil de modo que fija el mezclador estático en la ubicación sin bloquear el taladro del eje.

10 El objeto de la invención se consigue mediante el perfil que asegura el mezclador estático en el punto deseado. Una ventaja adicional del perfil utilizado en la invención es que puede garantizar la fijación permanentemente segura del perno de inyección en la masa rocosa. Esto se debe a que donde el perfil proporciona una superficie corrugada sobre el eje del perno de inyección, el material de anclaje puede grabarse en las corrugaciones, mejorando la fijación del perno de inyección en la masa rocosa.

15 En el método de la invención, por lo tanto el perno de inyección se proporciona por lo general, después de la producción del propio eje, con un perfil, preferentemente por compactación en frío. Una ventaja adicional de la invención es que la pared interior del eje del perno de inyección se deforma, si bien es cierto que de forma solamente ligera, durante la etapa de compactación.

Otra ventaja de la invención es que un mezclador estático o una pluralidad de mezcladores estáticos que se han colocado previamente en el eje de un perno de inyección y se posiciona en una posición óptima, es/son seguidamente fijado/s en esa ubicación durante la compactación de tal manera que su disposición en esa ubicación se mantiene fiable durante todas las operaciones posteriores que impliquen el perno de inyección. Esta ventaja se aplica tanto en un perno de inyección que se utiliza como un perno de taladro y como un perno de inyección así como en un perno de inyección que no se utiliza como un perno de taladro.

25 Una ventaja adicional de la invención es que se proporciona un perno de inyección que asegura, debido al posicionamiento preciso del mezclador estático, que los componentes del material de anclaje introducidos en el taladro del eje del perno de inyección se mezclen rigurosamente y sin trabas. Como resultado de ello, cuando se inyectan en la masa rocosa desde la salida del eje, rellenan de forma inmediata tanto el espacio anular entre la superficie exterior del perno de inyección y la pared del agujero como también cualquier plano de exfoliación, muescas y similares.

30 Particularmente ventajoso, el mezclador estático utilizado en la invención no necesita una envainadura o tubo protector. Esto se debe a que el mezclador estático se fija directamente en el taladro en la etapa de compactación. También es ventajoso que la posición del mezclador estático pueda determinarse de forma precisa, en el que dicha posición puede elegirse de acuerdo con las condiciones deseadas.

35 El mezclador estático puede fijarse en el extremo de entrada del eje. El mezclador estático puede tener una superficie exterior sobre la cual se proporciona un anillo adhesivo y/o cámara para fijar el mezclador estático al taladro interno antes de que se aplique el perfil al eje. El anillo adhesivo y/o cámara puede proporcionarse en un extremo del mezclador estático. La cámara puede comprender un adhesivo y puede formarse en un anillo adhesivo que presente una pared delgada.

El perno de inyección de acuerdo con la invención puede comprender una pluralidad de mezcladores estáticos que estén conectados entre vía una red.

40 El mezclador estático utilizado en la invención puede tener una pared exterior con una superficie rugosa.

45 El perfil utilizado en la invención puede proporcionar el taladro interno del eje con un diámetro interno que sea inferior al diámetro exterior del mezclador estático. El perfil puede proporcionar el taladro interno del eje con una superficie corrugada o estriada. El eje del perno de inyección de la invención puede presentar una pared externa tal que el perfil proporcione la pared externa del eje con una superficie corrugada o estriada. El perfil puede solamente proporcionarse en una parte del eje donde esté situado el mezclador estático. De forma alternativa, el perfil puede proporcionarse a lo largo de toda la longitud del eje. El perno de inyección puede comprender una tuerca y una arandela y el perfil puede proporcionar una rosca con la cual la tuerca pueda acoplarse tal que la tuerca y la arandela puedan utilizarse para apretar el perno de anclaje contra la masa rocosa.

60 La etapa de compactación del método de acuerdo con la invención puede comprender el proporcionar un perfil tal que el taladro presente un diámetro interno que sea inferior al diámetro del mezclador estático. La etapa de compactación del método de acuerdo con la invención puede comprender el proporcionar una superficie interna del taladro con una superficie corrugada o estriada. El eje utilizado en el método de la invención puede tener una pared externa y la etapa de compactación del método de la invención puede comprender el proporcionar la pared externa del eje con una superficie corrugada o estriada.

El mezclador estático utilizado en el método de la invención puede presentar un adhesivo o un anillo adhesivo o cámara provista en su superficie externa y la etapa de posicionamiento del método de la invención puede comprender posicionar el mezclador estático en la ubicación por medio del adhesivo o anillo adhesivo o cámara. La ventaja de esta característica es que el posicionamiento preciso de la mezcla estática en la etapa de posicionamiento no se pierde entre la etapa de posicionamiento y la etapa de compactación.

La etapa de posicionamiento del método de la invención puede comprender el posicionar una pluralidad de mezcladores estáticos que estén conectados entre sí mediante una red.

La etapa de compactación del método de la invención puede realizarse tal que un perfil se proporciona solamente en el punto sobre el eje donde el mezclador estático está posicionado. De forma alternativa, la etapa de compactación del método de la invención puede realizarse de tal manera que se proporcione un perfil a lo largo de toda la longitud del eje.

La etapa de compactación del método de la invención puede realizarse tal que el perfil proporciona una rosca con la que puede acoplarse una tuerca.

En algunos aspectos, la etapa de compactación del método de la invención comprende el proporcionar un perfil tal que el taladro presenta una superficie interna corrugada o estriada con un diámetro interno que es sensiblemente el mismo que el diámetro del mezclador estático. Como resultado, el mezclador estático está fijado con el estrechamiento en sección transversal en la región de las corrugaciones interiores del perfil y deformarse meramente en el exterior. El ajuste de la presión cuando se compacta en el perfil asegura, de acuerdo con este método, que el mezclador estático se agarre por las corrugaciones interiores de los perfiles y se fije por una ligera deformación de la pared exterior, mientras que el propio mezclador estático, es decir, en particular, sus componentes interiores que son importantes para la mezcla, permanecen totalmente no afectados. El propio mezclador estático se fija de forma precisa, como se requiera y se desee, y está por lo tanto disponible para el proceso de mezclado sin ningún impedimento para la fijación.

De acuerdo con una optimización adicional del método de la invención, el suministro se realiza para que la compactación se lleve a cabo de tal manera que el mezclador estático esté fijado, visto sobre la longitud de éste, una pluralidad de puntos, preferentemente al incrementar la presión en ciertas secciones. En otras palabras, no cada una de las corrugaciones interiores de los perfiles afecta y fija el mezclador estático; de hecho esta fijación se lleva a cabo en una pluralidad de puntos provistos y esto es suficiente para asegurar el mezclador estático en el taladro interno del eje. Esto también garantiza la mejora que el funcionamiento del mezclador estático de per se no se dañe o vea afectado por la fijación de los perfiles.

La sujeción y fijación precisa del mezclador estático en el taladro interno se facilita en el hecho de que el mezclador estático está equipado, de acuerdo con un desarrollo de la invención, con anillos adhesivos que están diseñados de modo que evitan el deslizamiento automático del mezclador estático fuera del taladro interno. El mezclador estático de per se puede por lo tanto fijarse en la colocación durante la etapa de posicionamiento, por ejemplo, con un vástago, de forma precisa en la ubicación donde tenga su posterior posición óptima. Los anillos adhesivos por lo tanto evitan que el mezclador estático abandone esta posición de nuevo, o la manipulación adicional del eje del perno, antes que se fije finalmente por la compactación de los perfiles. Además, la posición del mezclador estático puede, si es necesario, corregirse antes de que se formen los perfiles.

Una posibilidad adicional para esta fijación provisional del mezclador estático en el taladro interno durante la etapa de posicionamiento es el hecho de que la camisa o superficie exterior del mezclador estático está recubierta, en la colocación en el taladro interno, con un adhesivo al menos en ciertos puntos. Este adhesivo por lo tanto asegura que el mezclador estático no pueda sacarse de su posición. Un posible inconveniente de esto es que el posterior reposicionamiento del mezclador estático ya no es posible, dado que esto lo evita el adhesivo.

Si una pluralidad de mezcladores estáticos tiene que alojarse en un eje de perno de este tipo, es ventajoso si una pluralidad de mezcladores estáticos se produce de forma simultánea y están conectados a distancia entre sí por medio de una red. A continuación pueden introducirse, en esta configuración, en el eje de perno y fijarse dentro cuando los perfiles se compactan. Cualquier número de mezcladores estáticos puede por ello alojarse, uno detrás de otro, en un eje de perno y a continuación asegurarse finalmente por el acoplamiento de los perfiles. La ventaja de esto es que mediciones adicionales y similares no son necesarias; por el contrario, estas se finalizan durante el propio proceso de producción, es decir, cuando se fabrica el mezclador estático, así los mezcladores estáticos interconectados pueden introducirse en el taladro interno en la distancia proporcionada entre ellos.

Un perno de inyección que esté previsto para conseguir y sea capaz de conseguir el objeto referido aquí antes es que el mezclador estático se compacta en el taladro interno. En el caso de un perno de inyección o eje del perno de este tipo, el acoplamiento o compactación de los perfiles es necesario en cualquier caso, así esta operación tiene que ser convenientemente y ventajosamente utilizada para conseguir el posicionamiento preciso importante del mezclador estático o los mezcladores estáticos. También es ventajoso en lo que respecta que este posicionamiento,

una vez llevado a cabo, seguidamente también se fija por los perfiles acoplados. Un mezclador estático de este tipo ya no necesita limpiarse o disponerse; de hecho, permanece en el perno de inyección o en el eje del perno, pero asegura por adelantado que los dos componentes del material de anclaje fuesen introducidos rigurosamente en la región clave.

- 5 Una realización particularmente conveniente de la invención proporciona que el mezclador estático esté hecho de material plástico y sea fijado en el extremo de conexión del eje del perno mediante los perfiles formados en el eje del perno durante la compactación en frío. El mezclador estático se fija al mismo tiempo que los perfiles se unen “fríos”, es decir, sin una operación adicional. No hay necesidad de un tubo de envainadura alrededor del mezclador estático o cualquier precaución particular, ya que el espesor de la pared del eje evita que la presión en el mezclador estático
10 conduzca a deformaciones del marco del mezclador estático. Finalmente, el mezclador estático puede fijarse de forma precisa en la posición dando lugar al mezclado más exitoso.

- De acuerdo con una realización oportuna de la invención, el suministro se realiza para el mezclador estático que tiene que fijarse por la deformación decidida del eje del perno, y por lo tanto también de la pared interior, en ciertos
15 puntos. La deformación o variaciones adecuadas del trabajo de deformación permiten que el mezclador estático sea fijado con determinación en puntos concretos y no sobre toda la longitud, asegurando así adicionalmente que el modo de funcionamiento del mezclador estático fijo está garantizado en cualquier caso. De forma obvia, también es posible fijar de forma efectiva el mezclador estático, sobre toda la longitud de éste, mediante los perfiles en el eje del perno.

- 20 El posicionamiento preciso del mezclador estático en el taladro interno y la fijación de la posición, una vez asumida, es posible, en particular, si el mezclador estático presenta anillos adhesivos sobre las paredes exteriores o integrados en éstas. El mezclador estático se coloca por ello en el taladro interno al superar cierta fuerza de rozamiento, así una vez asumida su posición proporcionada no puede moverse hacia fuera de forma no intencionada o automáticamente. El acoplamiento posterior de los perfiles completa entonces la fijación final del
25 mezclador estático.

- Para reducir los costes de mezcladores estáticos de este tipo, el suministro se realiza para los anillos adhesivos que tienen que disponerse distribuidos por la longitud del mezclador estático, preferentemente en ambas regiones finales
30 del mezclador estático. Tal reducción del número de anillos adhesivos es fácilmente justificable, ya que esta fiabilidad evita que el mezclador estático se deslice hacia fuera. También puede ser suficiente para un anillo adhesivo de este tipo que se proporcione meramente en un punto y, en este caso, probablemente convenientemente de forma centrada.

- 35 En situaciones particularmente críticas, puede ser conveniente formar cámaras con un adhesivo en un anillo adhesivo que presenten una pared delgada en cierto punto o de forma continua. El anillo adhesivo puede en este caso ya no necesitar realizar su función que se cumple con los adhesivos guiados o presionados fuera de la cámara.

- Si se utiliza una pluralidad de mezcladores estáticos dentro de un perno de inyección, es ventajoso si se dispone de una pluralidad de mezcladores estáticos de modo que se conectan entre sí mediante una red, preferentemente una red moldeada por inyección, en el taladro interno en el eje del perno. La elección de forma apropiada de la longitud de la red, preferentemente moldeada por inyección, permite por ello la posición precisa, o más precisamente la posición posterior precisa, de los mezcladores estáticos es definida por adelantado y también adheridos de forma
40 precisa para su introducción en el perno de inyección.

- 45 Una posibilidad adicional para fijar convenientemente un mezclador estático dentro del taladro interno hasta el acoplamiento de los perfiles es el hecho en que la pared exterior del mezclador estático es rugosa. Especialmente si el uso se realiza de un mezclador estático que tiene un diámetro aproximadamente idéntico al de las paredes interiores del taladro interno, una superficie rugosa de este tipo puede ser suficiente para asegurar la sujeción provisional en el taladro interno.
50

- Con el fin de optimizar el uso de un mezclador estático fijo incluso para pernos de inyección de una sola dirección (es decir, un perno de inyección utilizado tanto para formar un agujero en la masa rocosa como un perno de inyección), el suministro se realiza para el conducto de agua del mezclador estático o los mezcladores estáticos
55 como un conjunto que se construye de modo que no puede ser influenciado por el proceso de compactación. El agua se utiliza para transportar lejos el material perforado liberado durante la formación del agujero a través del espacio angular alrededor de la vástago del perno y fuera del agujero. Aunque se utilice el perno de inyección de tal modo, los mezcladores estáticos permanecen posteriormente en el vástago del perno, aunque se utilizan dos veces, es decir, una vez para alimentar a través del agua durante la perforación y en segundo lugar en la introducción de los dos componentes del material de anclaje.
60

- La invención se distingue, en particular, en proporcionar un método y un perno de inyección con el que puede utilizarse cualquier material de anclaje. Como resultado del hecho que el mezclador estático se sujeta ahora de forma precisa en el perno de inyección, puede asegurarse incluso en el caso de materiales de anclaje complejos, es decir, morteros con material plástico, que estos componentes se mezclan con determinación en el punto óptimo y a continuación fluyen hacia la “masa rocosa”. Por lo tanto, no existe prácticamente el riesgo de que los componentes
65

se mezclen de forma incompleta conjuntamente o se mezclen de forma prematura o más tarde; de hecho, se asegura por lo general que el mezclado se realice en un punto óptimo en el tiempo y en un punto preciso en la longitud del eje del perno. La solución descrita puede utilizarse tanto en pernos de una sola dirección o dos direcciones, ya que los mezcladores estáticos se fijan por los perfiles de modo que permiten el paso de agua de lavado y componentes de material plástico.

De acuerdo con la invención se proporciona además un segundo método para producir un perno de inyección que comprende un perfil, en el que el perfil se compacta mientras se conserva un taladro interno a través del cual se presiona a través un material de anclaje de múltiples componentes vía un mezclador estático en un canal anular entre el perno de inyección y la masa rocosa, caracterizado por el hecho de que el mezclador estático se posiciona en la región provista antes de la compactación del perfil y a continuación se fija en esta ubicación durante la compactación.

De acuerdo con la invención también se proporciona un segundo perno de inyección, especialmente útil para la prolongación de una mina bajo el suelo y construcciones de túneles con un eje largo que comprende un taladro interno y una conexión para una bomba en el lado de la boca del taladro y una salida opuesta para los componentes de un material de anclaje que fluye por el taladro interno en el eje y con un mezclador estático para mezclar los componentes antes de que fluyan hacia un canal anular alrededor del eje, caracterizado por el hecho de que el mezclador estático se compacta en el taladro interno.

Detalles adicionales y ventajas del objeto de la invención surgirán a partir de la siguiente descripción de los dibujos asociados que muestran una realización preferida con los detalles y partes individuales necesarias para ello. De este modo la invención se ilustrará ahora con referencia a las figuras de los dibujos que se acompañan que no están previstos que limiten el ámbito de la invención reivindicada en el que:

La figura 1 muestra una vista en sección longitudinal de una primera realización de un perno de inyección de acuerdo con la invención introducido en una masa rocosa;

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de un perno de inyección conocido que ha sido introducido en la masa rocosa;

La figura 3 muestra una vista en sección transversal de un perno de inyección de acuerdo con la primera realización introducido en la masa rocosa con perfiles y un mezclador estático;

La figura 4 muestra una vista en sección longitudinal de un perno de inyección perfilado para utilizar en la primera o segunda realización de la invención;

La figura 5 es una vista en alzado de un mezclador estático con anillos adhesivos para utilizar en la primera o segunda realización de la invención;

La figura 6 es una vista en sección transversal de un perno de inyección de acuerdo con la primera realización en la región del mezclador estático;

La figura 7 muestra un mezclador estático sin un tubo de envainadura;

La figura 8 muestra una vista en sección longitudinal del mezclador estático mostrado en la figura 7 colocado en un perno de inyección, y

La figura 9 muestra una sección de una segunda realización de un perno de inyección de acuerdo con la invención que esta fijado en una masa rocosa.

La figura 1 muestra una vista en sección longitudinal de un perno de inyección 1 introducido en un agujero que ha sido taladrado en una masa rocosa 9. El perno de inyección 1 presenta un eje de perno 2 que tiene un extremo proximal 8, posicionado en funcionamiento en la boca del agujero, y un extremo distal 7, posicionado en funcionamiento en la base 6 del agujero, en el que se proporciona una salida 4.

Los extremos proximal y distal 8,7 del eje de perno 2 están conectados por un taladro interno 5 que presenta una pared interior 19. En el extremo proximal 8 del eje de perno 2, el perno de inyección 1 tiene un capuchón esférico (mostrado) que sella el agujero, y una conexión de bomba 3. La conexión de bomba 3 permite que el taladro interno 5 del eje de perno 2 se conecte a una bomba (no mostrada) de un material de anclaje.

En el taladro interno 5 del eje de perno 2, se proporciona un mezclador estático 10 en el extremo proximal 8 y un mezclador estático auxiliar 10' en el extremo distal 7; los detalles de los mezcladores estáticos se ilustrarán y describirán de aquí en adelante. Los mezcladores estáticos 10, 10' están conectados por la red 21 que se proporciona para garantizar que los mezcladores estáticos 10, 10' se mantengan en una posición predeterminada después de su colocación hasta que se fijan en aquella posición por la compactación en frío de los perfiles 11, 12. El

mezclador estático auxiliar 10' presenta un extremo proximal 18 y un extremo distal 17.

El eje del perno 2 presenta perfiles 11, 12 que están compactados en "frío". Los perfiles 11, 12 presentan la apariencia de una forma ondulada con una longitud de onda que es paralela a la longitud del eje del perno 2 de tal modo que el eje del perno 2 tiene una superficie corrugada o estriada. Los mezcladores estáticos 10, 10' están fijados en su sitio por los perfiles 11, 12. Como una alternativa, los perfiles 10, 10' pueden proporcionar el eje del perno 2 con una superficie roscada en la que puede acoplarse una tuerca.

Los perfiles 11, 12 también mejoran y aseguran la fijación del perno de inyección 1 en el agujero y, por lo tanto, en la masa rocosa 9. Esto se debe a que el ribeteado en la superficie del eje del perno 2 permite que el material de anclaje se acople con el perno de inyección 1 para asegurar que se ancle firmemente en el agujero. El espacio anular 13 entre la masa rocosa 9 y el eje del perno 2 se rellena con los componentes mezclados del material de anclaje, así el eje del perno 2, es decir, en otras palabras, el perno de inyección 1 como conjunto, ya no puede ser extraído del agujero o puede solamente extraerse destruyendo el eje del perno 2.

La conexión de bomba 3 permite que se inyecte un material de anclaje con componentes múltiples (no mostrado) a lo largo del taladro interno 5 hasta la base 6 del agujero y hacia la masa rocosa 9. Dichos mezcladores estáticos 10, 10' garantizan que los componentes múltiples del material de anclaje inyectados en el taladro interno 5 se mezclen de forma uniforme y rigurosamente.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de un perno de inyección conocido 100 que se ha colocado en un agujero. El perno de inyección conocido 100 tiene un eje de perno 102 que presenta un taladro interno 105 que tiene una pared interna 119. El perno de inyección conocido 100 no incluye un mezclado estático 110 ni perfiles 11, 12.

La figura 3 es una sección transversal a través del eje de perno 2 de un perno de inyección 1 en la zona del mezclador estático 10. En la figura 3, la presencia de los perfiles 11, 12 se muestra con perfiles 11, 12 que tienen una forma ondulada con una longitud de onda circunferencial con fines ilustrativos tales que resulta claro que los perfiles 11, 12 proporcionan la fijación deseada. Así, en vez de los perfiles longitudinales mostrados en la figura 3, el eje del perno 2 del perno de inyección 1 de acuerdo con la invención se proporciona en realidad, como se muestra en la figura 4, con perfiles transversales o roscados.

La figura 4 es una vista en sección longitudinal de parte del eje del perno 2 en la zona del mezclador estático 10. En la figura 4, se muestra como el diámetro interno original 24 del eje del perno 2 tiene que ser mayor que el diámetro interno mínimo 26 provisto por los perfiles 11, 12. Sin embargo, el diámetro interno máximo 25 es mayor que el diámetro interno original 24. El diámetro interno máximo 25 se obtiene después de la introducción de los perfiles 11, 12. La altura de la onda de la ondulación de los perfiles 11, 12 es la diferencia entre el diámetro interno máximo 25 y el diámetro interno mínimo 26. Los perfiles 11, 12 en su diámetro interno mínimo 26 fijan los mezcladores estáticos 10, 10' en su sitio.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un segundo mezclador estático 210 para su empleo en la invención. El mezclador estático 210 presenta una pared exterior 214 que está provista de un tubo de envainadura 230. Unidos a la pared exterior 214 del mezclador estático 210 se hallan anillos adhesivos 215, 216. Los anillos adhesivos 215, 216 se proporcionan para garantizar que durante el funcionamiento, el mezclador estático 210 no es capaz de desplazarse de su posición, una vez que se ha insertado y posicionado de forma precisa en el taladro interno 5 del eje del perno 2 hasta que esté finalmente sujeto mediante la compactación en frío de los perfiles 11, 12. Como alternativa, los anillos adhesivos 215, 216 pueden disponerse solamente en el extremo proximal 18 del mezclador estático 10, 10' o solamente en el extremo distal 17 o en ambos extremos 17, 18. El diámetro externo del mezclador estático 10, 10' en los anillos adhesivos 215, 216 es mayor que el diámetro interno del eje del perno 2 tal que los anillos adhesivos 215, 216 friccionan contra la pared interior 19 del eje del perno 2. Como resultado, se requiere un grado de fuerza con el fin de colocar el mezclador estático 10, 10'. Esto tiene la ventaja de que el mezclador estático no puede, sin embargo, extraerse de nuevo del taladro interno 5 o de su posición precisa, incluso si el eje del perno 2 se mantiene de forma perpendicular. Como alternativa a la realización mostrada en la figura 5, pueden utilizarse anillos adhesivos 215, 216 con un mezclador estático 10, 10' exento de un tubo de envainadura 230. La figura 7 ilustra un mezclador estático de este tipo sin un tubo de envainadura.

La figura 6 muestra una vista en sección transversal de un tercer mezclador estático 310 para su uso en la invención. El mezclador estático 310 es similar al segundo mezclador estático 210 en el que presenta una pared exterior (no mostrada) y un tubo de envainadura (no mostrado) sobre el cual se proporciona un anillo adhesivo 315. Formada en el anillo adhesivo 315 hay una pluralidad de cámaras 320, cada una de las cuales está llena de un adhesivo. Cuando el mezclador estático 310 se coloca en un eje de perno 2, las cámaras 320 se abren de tal modo que el adhesivo adhiere el mezclador estático 310 a la pared interna 19 del taladro interno 5 del eje del perno 2. Como alternativa a esta realización, el mezclador estático 310 puede estar exento de un anillo adhesivo 315 de tal modo que una cámara con adhesivo 320 se disponga en la pared exterior del mezclador estático 310 con la finalidad de conseguir la fijación en una posición predeterminada en la colocación del mezclador estático 310 en un taladro interno 5 de un eje de perno 2 y la destrucción de las paredes de la cámara con adhesivo 320.

- La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un mezclador estático 410 que está exento de un tubo de envainadura. El mezclador estático 410 se muestra que tiene un elemento de mezclado helicoidalmente retorcido 450 que tiene barreras helicoidales 460. El mezclador estático 410 también presenta anillos adhesivos 415, 416.
- 5 Durante su uso, los componentes que tienen que mezclarse son presionados por el elemento de mezclado 450 y las barreras helicoidales 460 y de este modo se mezclan intensivamente. Ya que el mezclador estático 410 está sujetado en el eje del perno 2 por perfiles 11, 12, el eje del perno 2 actúa asimismo al mismo tiempo que un tubo de envainadura para el mezclador estático 10.
- 10 La figura 8 muestra una vista en sección longitudinal del cuarto mezclador estático 410 para ser utilizado en la invención que está colocado en un perno de inyección 2 en el que anillos adhesivos 15, 16 mostrados en la figura 7 ya no pueden distinguirse o no se proporcionan en absoluto.
- La figura 9 muestra una sección de una segunda realización de un perno de inyección 501 de acuerdo con la invención que está fijado en una masa rocosa 9 después de completar la operación de inyección.
- 15 El perno de inyección 501 presenta un eje de perno 502 que tiene un extremo proximal 508, posicionado en la boca del agujero, y un extremo distal 507, posicionado en la base 6 del agujero, en el que se proporciona una salida 504.
- 20 Los extremos proximal y distal 508, 507 del eje del perno 502 están conectados por un taladro interno 505. En el extremo proximal 508 del eje del perno 502, el perno de inyección 501 presenta una arandela 536 que sella el agujero, y una conexión de bomba 503. La conexión de bomba 503 permite que el taladro interno 505 del eje del perno 502 se conecte a una bomba (no mostrada) para el suministro de un material de anclaje 34.
- 25 En el taladro interno 505 del eje del perno 502, se proporciona un solo mezclador estático 510 en el extremo proximal 508. El eje del perno 502 presenta perfiles externos roscados 511, 512 que están compactados en "frío". Los perfiles 511, 512 no proporcionan el interior (taladro interno 505 orientado de lado) del eje del perno 502 con perfiles corrugados o estriados. De hecho, el diámetro interno del taladro 505 está reducido, por lo que se fija el mezclador estático 510 en su lugar. Los perfiles roscados 511, 512 también mejoran y aseguran la sujeción del
- 30 perno de inyección 501 en el agujero y por lo tanto en la masa rocosa 9.
- La conexión para la bomba 503 permite que un material de anclaje con múltiples componentes 34 se inyecte a través del taladro interno 505 hasta la base 6 del agujero y en la masa rocosa 9. Dicho mezclador estático 510 garantiza que los componentes múltiples del material de anclaje 34 inyectados en el taladro interno 505 se mezclen
- 35 uniformemente y rigurosamente.
- El agujero formado en la masa rocosa 9 se llena completamente, desde la base 6 del agujero hasta la boca del agujero, con material de anclaje 34. El material de anclaje 34 llena tanto el canal anular 33 entre el eje del perno 402 y las paredes 35 del agujero como el taladro interno 505. Tal como puede verse, el material de anclaje 34 alcanza la
- 40 región de la arandela 536. La arandela 536 está presionada contra la masa rocosa 9 mediante una tuerca de tornillo (no mostrada) que es desplazable sobre la rosca provista en los perfiles 511, 512 del eje del perno 502. El mezclador estático 510 también se llena con el material de anclaje 34.
- 45 Todas las características anteriormente mencionadas, incluso aquellas que pueden deducirse solamente a partir de los dibujos, se consideran, de forma aislada o en combinación, que son decisivas para la invención.

REIVINDICACIONES

1. Perno de inyección (1, 2, 501) para utilizar en la fijación a una masa rocosa (9) que presenta:

5 Un eje (2, 502) para colocarse en un agujero en la masa rocosa (9) cuyo eje (2, 502) tiene un perfil (11, 12, 511, 512) y forma un taladro interno perfilado (5, 505) cuyo taladro (5, 505) presenta una entrada (3, 503) adecuada para la conexión a una bomba de material de anclaje y una salida (4, 504) para inyectar material de anclaje (34) en el agujero en la masa rocosa (9); y

10 Un mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510) para mezclar componentes múltiples del material de anclaje (34);

caracterizado por el hecho de que el taladro interno (5, 505) comprende el mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510) que está fijado en su lugar por el perfil (11, 12, 511, 512).

15 2. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en la reivindicación 1, en el que el mezclador estático (10, 210, 310, 410, 510) está fijado en el extremo de la entrada (3, 503) del eje (2, 502).

20 3. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, en el que el mezclador estático (210, 310, 410) presenta una superficie exterior sobre la cual se proporciona un anillo adhesivo (215, 216, 315, 415, 416) y/o cámara (320) para fijar el mezclador estático (210, 310, 410) al taladro interno (5) antes de que el perfil (11, 12) se aplique en el eje (2).

25 4. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en la reivindicación 3, en el que el anillo adhesivo (215, 216, 315, 415, 416) y/o cámara (320) se proporciona en un extremo del mezclador estático (210, 310, 410).

30 5. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en la reivindicación 3 o en la reivindicación 4, en el que la cámara (320) comprende un adhesivo y está formada en un anillo adhesivo (215, 216, 315, 415, 416) que tiene una pared delgada.

6. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de mezcladores estáticos (10, 10') que están conectados unos a otros mediante una red (21).

35 7. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510) tiene una pared exterior (24) con una superficie rugosa.

8. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil (511, 512) reduce el diámetro interno del taladro interno (505) para que sea inferior que el diámetro externo del mezclador estático (510).

40 9. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil (11, 12) proporciona el taladro interno (5) del eje (2) con una superficie corrugada o estriada.

45 10. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje (2) presenta una pared externa y en el que el perfil (11, 12) proporciona la pared externa del eje (2) con una superficie corrugada o estriada.

50 11. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil (11, 12, 511, 512) solamente se proporciona en una parte del eje (2, 502) donde está situado el mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510).

12. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el perfil (11, 12, 511, 512) se proporciona a lo largo de toda la longitud del eje (2, 502).

55 13. Perno de inyección (1, 2, 501) según se define en la reivindicación 12, en el que el perno de inyección (1, 2, 501) comprende una tuerca y una arandela (536) y en el que el perfil (11, 12, 511, 512) proporciona una rosca con la que puede acoplarse la tuerca tal que la tuerca y la arandela (536) pueden utilizarse para apretar el perno de inyección (1, 2, 501) contra la masa rocosa (9).

60 14. Un método para producir un perno de inyección (1, 2, 501) para utilizar en la fijación a una masa rocosa (9) cuyo método comprende:

Una etapa de montaje que comprende proporcionar un eje (2, 502) que tiene un taladro interno (5, 505) cuyo taladro (5, 505) presenta una entrada (3, 503) adecuada para conectarse a una bomba de material de anclaje y una salida (4, 504);

65

Una etapa de posicionamiento que comprende posicionar un mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510) en una ubicación en el taladro (5, 505); y

5 caracterizado por el hecho de que el método incluye una etapa de compactación que comprende compactar el eje (2, 502) para proporcionarlo con un perfil (11, 12, 511, 512) de modo que fije el mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510) en la ubicación sin bloquear el taladro (5, 505) del eje (2, 502).

10 15. Método según se define en la reivindicación 14, en el que la etapa de compactación comprende proporcionar un perfil (511, 512) de tal modo que el taladro (505) presenta un diámetro interno que es inferior al diámetro del mezclador estático (510).

16. Método según se define en la reivindicación 14 o reivindicación 15, en el que la etapa de compactación comprende proporcionar una superficie interna del taladro (5) con una superficie corrugada o estriada.

15 17. Método según se define en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que el eje (2, 502) presenta una pared externa y en el que la etapa de compactación comprende proporcionar la pared externa del eje (2, 502) con una superficie corrugada o estriada.

20 18. Método según se define en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que el mezclador estático (210, 310, 410) presenta un adhesivo o anillo adhesivo (215, 216, 315, 415, 416) o cámara (320) provisto en su superficie externa y en el que la etapa de posicionamiento comprende posicionar el mezclador estático (210, 310, 410) en la ubicación por medio del adhesivo o anillo adhesivo (215, 216, 315, 415, 416) o cámara (320).

25 19. Método según se define en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que la etapa de posicionamiento comprende posicionar una pluralidad de mezcladores estáticos (10, 10') que se conectan entre sí mediante una red (21).

30 20. Método según se define en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, en el que la etapa de compactación se realiza de tal manera que un perfil (11, 12, 511, 512) se proporciona solamente en la posición sobre el eje (2, 502) donde está posicionado el mezclador estático (10, 10', 210, 310, 410, 510).

21. Método según se define en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, en el que la etapa de compactación se realiza de tal manera que el perfil (11, 12, 511, 512) se proporciona a lo largo de toda la longitud del eje (2, 502).

35 22. Método según se define en la reivindicación 21, en el que la etapa de compactación se realiza de tal manera que el perfil (11, 12, 511, 512) proporciona una rosca en la que puede acoplarse una tuerca.







