

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 692**

51 Int. Cl.:

E02D 5/80 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E04C 5/12 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2010 PCT/KR2010/003192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010 WO10134765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2010 E 10777952 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2434058**

54 Título: **Cuerpo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble y procedimiento para construir el mismo**

30 Prioridad:

20.05.2009 KR 20090043796

10.09.2009 KR 20090085561

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

21.04.2017

73 Titular/es:

SAMWOO GEOTECH CO., LTD. (100.0%)
4F Samwoo Bld. 241 Yangpyeong-dong 4-ga
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-867, KR

72 Inventor/es:

KIM, JEONG-RYEOL

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 609 692 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

Cuerpo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble y procedimiento para construir el mismo.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de anclaje a suelo complejo y a un procedimiento para construir el mismo y, más en particular, a un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor
10 extraíble, en el que están combinados, de manera que se pueden soltar, un anclaje de tipo fijación permanente y un anclaje de tipo dispersión de tensión extraíble de manera que se pueda conseguir una fuerza de anclaje permanente a través de una sección longitudinal unida y se pueda extraer fácilmente el tensor posicionado a través de una sección longitudinal libre, y a un procedimiento para construir el mismo.

15 Antecedentes

En el documento US5253960A se describe un ensamblaje de acoplamiento de cables que tiene un mecanismo de anclaje para sujetar, un tensor anclado en un orificio de un techo de mina y una viga maestra de techo montada en el mecanismo de anclaje, en posiciones para observar el soporte que ofrece al techo de mina o la respuesta elástica
20 de la viga maestra de techo en el mecanismo de anclaje.

En el documento US4160615A se describe un dispositivo de anclaje a roca con cables en el que un cable de soporte de carga que tiene una longitud considerable puede estar anclado en un agujero para proporcionar soporte subterráneo de techos o muros.

25 En general, en el sector de las obras públicas se usa un dispositivo de anclaje a suelo como material de construcción para preservar de manera estable una estructura del esfuerzo, deformación, desplazamiento, etc. excesivos que se producen en el suelo, sujetando un tensor de alta resistencia, tal como un alambre de acero para hormigón pretensado, tanto a la estructura como al suelo y, posteriormente, pretensando el tensor.

30 Los dispositivos de anclaje a suelo se pueden dividir en un dispositivo de anclaje de tipo tensión, un dispositivo de anclaje de tipo compresión y un dispositivo de anclaje de tipo dispersión de carga para dispersar una carga del dispositivo de anclaje de tipo tensión y del dispositivo de anclaje de tipo compresión, dependiendo de un tipo de soporte de un suelo de montaje.

35 Haciendo referencia las figuras 1 y 2, un procedimiento de anclaje de tipo tensión es un procedimiento en el que se inserta un tensor 104 en un orificio definido en el suelo, se vierte una lechada 102 en el orificio y se aplica una tensión al tensor 104 de manera que el suelo esté soportado por una fuerza de fricción entre el suelo y la lechada 102. El procedimiento de anclaje de tipo tensión presenta defectos porque, dado que se puede crear una grieta en la
40 lechada 102, debido a la tensión aplicada al tensor 104, y un corrimiento del terreno puede producir una falla progresiva, debido a la concentración de una carga, la disminución de carga es considerable. Por consiguiente, en el gráfico de la figura 2, que muestra una distribución de fricción superficial, mientras que una distribución de transición de carga de la curva de carga 1 que representa una carga inicial se obtiene en una fase de aplicación de carga inicial, la curva de carga 3 se obtiene debido a rotura por termofluencia, etc., con el paso del tiempo, por lo que
45 disminuye una carga. Asimismo, cuando la fuerza de tensión se aplica al tensor 104, aunque se prevé una curva de carga diseñada originariamente, una sección de concentración de carga supera la capacidad máxima de levantamiento de un suelo objetivo. Por consiguiente, se disminuye una carga como en la curva de carga 2 y se fija a la curva de carga 3. Esto resulta principalmente de la disminución de la fuerza de fricción local debida a la concentración de carga.

50 Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, un procedimiento de anclaje de tipo compresión es un procedimiento en el que cordones de acero para hormigón pretensado recubiertos de polietileno (PE) se confinan en un cuerpo de fijación independiente 106 para generar una fuerza de compresión en una lechada 102. En el procedimiento de anclaje de tipo compresión, dado que se aplica tensión al cuerpo de fijación 106 a través de un tensor 104 y el
55 cuerpo de fijación 106 comprime la lechada 102, se reduce la disminución de carga debido a un corrimiento del terreno en comparación con el procedimiento de anclaje de tipo tensión. No obstante, el procedimiento de anclaje de tipo compresión tiene el inconveniente de que, dado que se debería usar una lechada con una alta resistencia, es difícil conseguir una fuerza de anclaje predeterminada en un suelo relativamente blando. Asimismo, como se puede observar en la figura 3, que muestra cambios de carga, la concentración de carga de la fuerza de compresión

aplicada a la lechada 102 se produce en un extremo distal. Una concentración de carga de este tipo puede romper la lechada 102. Además, cuando es necesario aplicar una carga que supera una fuerza de fricción máxima, se presentan inconvenientes porque se debería aumentar el diámetro de un orificio o se debería implementar una unión respecto a una roca con una presión de confinamiento circundante alta. En el dispositivo de anclaje de tipo compresión, similar al anclaje de tipo tensión, se produce una disminución de carga (véase la figura 3 que muestra cambios de carga) y se puede producir una disminución de carga brusca debido a una falla por compresión. Como se puede observar en la figura 4, como gráfico de una distribución de fricción superficial, en el caso de un anclaje de tipo concentración de carga, la distribución de transición de carga cambia de la curva de carga 1 a la curva de carga 3, por lo que disminuye una carga.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, un procedimiento de anclaje de tipo dispersión de carga es un procedimiento en el que se solucionan los inconvenientes del procedimiento de anclaje de tipo tensión y el procedimiento de anclaje de tipo concentración de carga y los anclajes de tipo tensión se dispersan a varias partes. En el procedimiento de anclaje de tipo dispersión de carga, no se debería producir una concentración de carga extrema en un suelo de unión y en una lechada 102, no se deberían usar cordones de acero para hormigón pretensado recubiertos de PE para confinar una parte libre y debería ser fácil ajustar una fuerza de anclaje admisible dependiendo de una condición del suelo. En el caso de un dispositivo de anclaje de tipo tensión y dispersión de carga, dado que se aplica una carga a una serie de sensores 104 de manera dispersa, la influencia en la resistencia de la lechada 102 es muy leve y se puede conseguir una fuerza de anclaje predeterminada incluso en un suelo relativamente blando. Como consecuencia, al igual que una roca, un suelo de tierra normal se puede exponer a una carga alta.

En el anclaje de tipo dispersión de carga, como se puede observar en las figuras 5 y 6 que muestran un diagrama de distribución de carga y un gráfico de una distribución de fricción superficial, dado que se aplica una carga al suelo de manera dispersa, la disminución de carga es muy reducida y se puede mantener una distribución de carga inicial independientemente del tiempo.

El dispositivo de anclaje de tipo dispersión de carga que se ha mencionado anteriormente se describe en el registro coreano de modelo de utilidad nº 0375568 titulado "*Frictional Force and Tension Dispersed Composite Ground Anchor*" que se presentó y registró a nombre del solicitante de la presente. Es decir, el procedimiento de anclaje a suelo complejo, que se ha mencionado anteriormente, es un procedimiento en el que, como se muestra en la figura 7, anclajes de fijación a, b y c posicionados en una sección longitudinal unida están dispuestos de tal manera que definen formas escalonadas y sensores respectivos 221a, 221b y 221c posicionados en secciones longitudinales libres se extraen de un bloque de fijación 220 una vez finalizada la construcción. En este procedimiento de anclaje, se puede conseguir una gran fuerza de anclaje en comparación con el dispositivo de anclaje de tipo tensión o el dispositivo de anclaje de tipo compresión en los que los sensores están dispuestos en línea.

El número de referencia 222, que no se explica, indica separadores.

En la estructura del dispositivo de anclaje a suelo complejo, que se muestra en la figura 8, una tapa 225 está acoplada de manera roscada al bloque de fijación 220 y el anclaje de fijación a, fijado a un manguito de presión 231, está conectado a través de la tapa 225.

Descripción

Problema técnico

En la estructura, cuando se aplica una fuerza de tensión al anclaje de fijación a, dado que la tapa 225 puede liberarse del bloque de fijación 220 por la fuerza de tensión, no se puede aplicar tensión al anclaje de fijación a. Además, debido a que el anclaje de fijación a está fijado al bloque de fijación 220, se presenta el problema de que resulta difícil ajustar una fuerza de anclaje admisible que varía dependiendo de una condición del suelo de cada terreno.

Además, un cuerpo de fijación interior, en el que los sensores 221 están montados en el bloque de fijación 220, se comercializa empaquetado en un atado circular tras la fabricación. Por consiguiente, resulta difícil fabricar un dispositivo de anclaje en el estado en el que el anclaje de fijación a, sustancialmente sin recubrir, y el cuerpo de fijación interior están integrados y, asimismo, resulta difícil transportar el dispositivo de anclaje.

Solución técnica

Realizaciones de la presente invención están dirigidas a un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble, en el que un anclaje de tipo fijación permanente, posicionado a través de una sección longitudinal unida, y un anclaje de tipo extraíble, posicionado a través de una sección longitudinal libre, se construyen juntos para que se puedan separar uno de otro y combinar entre sí, de manera que se pueda conseguir una fuerza de anclaje permanente aplicando una fuerza de tensión necesaria al anclaje de tipo fijación permanente y el anclaje de tipo extraíble posicionado a través de la sección longitudinal libre se pueda extraer de forma sencilla, y a un procedimiento para construir el mismo.

Otra realización de la presente invención está dirigida a un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble, en el que un anclaje de tipo dispersión de carga extraíble se puede separar de un anclaje de tipo fijación permanente de manera que únicamente el anclaje de tipo dispersión de carga extraíble se pueda fabricar para que se pueda empaquetar y en el que una fuerza de anclaje admisible se puede ajustar según las condiciones del suelo de diferentes terrenos de trabajo, y a un procedimiento para construir el mismo.

Conforme a una realización de la presente invención, un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión incluye: un tensor situado a través de una sección longitudinal libre para aplicar una fuerza de tensión; un bloque de fijación montado con un ensamblaje de cuña para sujetar un extremo distal del tensor; una unidad intermedia de conexión para montar el cuerpo de fijación interior en un extremo de la misma; un manguito de sujeción acoplado al otro extremo de la unidad intermedia de conexión y un anclaje permanente fijado encajándolo en el manguito de sujeción para proporcionar una fuerza de anclaje admisible a través de una sección longitudinal unida.

Conforme a otra realización de la presente invención, un procedimiento para construir un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión incluye: una primera etapa de formación de un dispositivo de anclaje complejo sujetando un extremo distal de un tensor por medio de un ensamblaje de cuña de un bloque de fijación y acoplado de manera roscada un cuerpo del bloque de fijación y un manguito de sujeción presionado contra un anclaje permanente a ambos extremos de un acoplamiento; una segunda etapa de colocación de separadores de bloque alrededor de acoplamientos de al menos dos dispositivos de anclaje complejo, encaje de tensores de dispositivos de anclaje complejo adyacentes en ranuras de los separadores de bloque colocados alrededor de los acoplamientos e inserción de los dispositivos de anclaje complejo en un agujero de anclaje de manera que anclajes permanentes de los dispositivos de anclaje complejo estén dispuestos de tal manera que definan formas escalonadas; una tercera etapa de vertido de una lechada en el agujero de anclaje y fijación de la lechada, aplicación de una fuerza de tensión a los tensores y fijación de los dispositivos de anclaje complejo a un cuerpo de fijación exterior que está instalado en un talud; una cuarta etapa de corte de los tensores fijados por medio del cuerpo de fijación exterior usando una soldadora, una vez finalizada la construcción de anclaje, y, por lo tanto, liberación de una fuerza de tensión; una quinta etapa de empuje de ensamblajes de cuña que sujetan los tensores a medida que se aplica a los tensores una fuerza de reacción correspondiente a la fuerza de tensión y, por lo tanto, se libera una fuerza de acuíñamiento de los tensores y una sexta etapa de retirada de los tensores de los bloques de fijación.

Efectos ventajosos

Según las realizaciones de la presente invención se logran los siguientes efectos.

Primero, un dispositivo de anclaje complejo se forma montando un acoplamiento en un cuerpo de fijación interior que tiene un tensor montado en un bloque de fijación y acoplado de manera roscada un anclaje permanente al acoplamiento. Insertando el dispositivo de anclaje complejo en un agujero de anclaje y aplicando una fuerza de tensión al dispositivo de anclaje complejo, se induce una dispersión de compresión entre el cuerpo de fijación interior y una lechada de una sección longitudinal libre y se aumenta una fuerza de fricción entre el suelo y la lechada de una sección longitudinal unida. Como consecuencia, se puede conseguir una gran fuerza de anclaje en comparación con el dispositivo de anclaje de tipo tensión o dispositivo de anclaje de tipo concentración de carga convencionales.

Segundo, al menos dos dispositivos de anclaje complejo, de los que cada uno se forma acoplado un cuerpo de fijación interior y un anclaje permanente a ambos extremos de un acoplamiento, se combinan de tal manera que los anclajes permanentes de dichos dispositivos de anclaje complejo estén dispuestos en una sección longitudinal unida para definir formas escalonadas, de manera que una carga de tracción se pueda dispersar en la sección longitudinal unida. Según esto, dado que se puede minimizar un fenómeno de corrimiento del terreno por una carga, se puede maximizar una fuerza de soporte no sólo en un suelo de tierra normal, sino también en un suelo blando y se puede garantizar de manera fiable una estabilización del suelo.

Tercero, debido a que el anclaje permanente se puede separar del dispositivo de anclaje complejo, solo se puede empaquetar, tras la fabricación, y comercializar el cuerpo de fijación interior con un tensor montado en un bloque de fijación. En este sentido, dado que el anclaje permanente se puede ensamblar al cuerpo de fijación interior en un terreno, la construcción se puede llevar a cabo fácilmente in situ.

5

Cuarto, dado que se aplica una fuerza de tensión con un manguito de sujeción del anclaje permanente acoplado de manera roscada al cuerpo de fijación interior, se puede ajustar una fuerza de anclaje admisible según condiciones del suelo de diferentes terrenos.

10 Descripción de los dibujos

Las figuras 1 y 2 son una vista conceptual y un gráfico de una distribución de fricción superficial, que explica los cambios de carga de un procedimiento de anclaje de tipo tensión convencional;

15 las figuras 3 y 4 son una vista conceptual y un gráfico de una distribución de fricción superficial, que explica los cambios de carga de un procedimiento de anclaje de tipo compresión convencional;

las figuras 5 y 6 son una vista conceptual y un gráfico de una distribución de fricción superficial, que explica los cambios de carga de un procedimiento de anclaje de tipo dispersión de carga convencional;

20

la figura 7 es una vista esquemática que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo convencional;

la figura 8 es una vista transversal que ilustra la configuración del cuerpo de fijación de anclaje que se muestra en la figura 7;

25

la figura 9 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una primera realización de la presente invención;

30 la figura 10 es una vista transversal que ilustra el estado en el que un soporte de anclaje y un anclaje permanente están ensamblados a un acoplamiento en la primera realización de la presente invención;

la figura 11 es una vista transversal que ilustra un proceso de fabricación en el que un manguito de sujeción se presiona contra el anclaje permanente de la primera realización de la presente invención;

35

la figura 12 es una vista que ilustra un procedimiento de ejemplo para construir el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a la primera realización de la presente invención;

la figura 13 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea a-a' de la figura 12;

40

la figura 14 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea b-b' de la figura 12;

la figura 15 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una segunda realización de la presente invención;

45

la figura 16 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una tercera realización de la presente invención;

50

la figura 17 es una vista transversal que ilustra un proceso de fabricación en el que un manguito de sujeción se presiona contra un tensor de la tercera realización de la presente invención y

la figura 18 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una cuarta realización de la presente invención.

55

Mejor modo

A continuación, se describirán, en más detalle, realizaciones de ejemplo de la presente invención haciendo referencia a las figuras 9 a 18. No obstante, la presente invención se puede representar de distintas formas y no se debería interpretar que se limita a las realizaciones que se exponen en este documento. Al contrario, estas realizaciones se proporcionan para que la presente descripción sea minuciosa y completa y que transmita totalmente el alcance de la presente invención a los expertos en la materia. En toda la descripción, números de referencia similares se refieren a piezas similares de las distintas figuras y realizaciones de la presente invención.

En un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble y en un procedimiento para construir el mismo según realizaciones de la presente invención, un anclaje permanente posicionado en una sección longitudinal unida y un cuerpo de fijación interior posicionado en una sección longitudinal libre se realizan para que se puedan separar uno de otro y combinar entre sí, de manera que se pueda maximizar una fuerza de soporte no solo en un suelo de tierra normal, sino también en un suelo blando, con lo que se garantiza de manera fiable la estabilidad del suelo.

La figura 9 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una primera realización de la presente invención, la figura 10 es una vista transversal que ilustra el estado en el que un soporte de anclaje y un anclaje permanente están ensamblados a un acoplamiento de la primera realización de la presente invención y la figura 11 es una vista transversal que ilustra un proceso de fabricación en el que un manguito de sujeción se presiona contra el anclaje permanente de la primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a dichos dibujos, el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión, conforme a la primera realización de la presente invención, incluye un cuerpo de fijación interior 4 que tiene un tensor 2 que está situado a través de una sección longitudinal libre para aplicar una fuerza de tensión y un bloque de fijación 7 en el que está montado un ensamblaje de cuña 6 para sujetar el extremo distal del tensor 2; un acoplamiento 8 que tiene un extremo en el que está montado el bloque de fijación 7; un manguito de sujeción 10 acoplado al otro extremo del acoplamiento 8; un anclaje permanente 12 que tiene la forma en que una serie de cordones de alambres de acero para hormigón pretensado están retorcidos y encajados en el manguito de sujeción 10 y presionados por éste para proporcionar una fuerza de anclaje admisible a través de una sección longitudinal unida; un separador de bloque 14 colocado alrededor del acoplamiento 8 y definido en una superficie circunferencial externa del mismo con una pluralidad de ranuras 14a, en cada una de las que está encajado y soportado el tensor 2, y un cuerpo de anclaje 16 instalado en un extremo del cuerpo de fijación 7 para reforzar el tensor 2, garantizar impermeabilidad y evitar que los alambres de acero se suelten.

Además, el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión, conforme a la primera realización de la presente invención, incluye al menos una sujeción de cordones 18 colocada alrededor del anclaje permanente 12 para aumentar una fuerza de acoplamiento respecto a la lechada vertida en la sección longitudinal unida y, por consiguiente, conseguir una fuerza de tensión admisible debido a un aumento de la fuerza de fricción y un cono de soporte 20 colocado alrededor del extremo proximal del anclaje permanente 12 para evitar que los cordones de alambre de acero para hormigón pretensado que constituyen el anclaje permanente 12 se destuerzan.

En la configuración que se ha descrito anteriormente, el tensor 2 tiene una estructura en la que un alambre de acero para hormigón pretensado 2a formado retorciendo una serie de cordones está protegido por medio de un tubo de PE 2b.

El cuerpo de fijación interior 4 en el que el tensor 2 está montado en el ensamblaje de cuña 6 del bloque de fijación 7 puede adoptar una cualquier de las estructuras de tipo pala que se describen en las patentes coreanas números 0418466 y 0435070 y en el registro coreano de modelo de utilidad nº 0242474 y de las estructuras de tipo oscilante que se describen en las patentes coreanas números 0411567 y 0435069, que están presentadas y registradas a nombre del solicitante de la presente. Por consiguiente, en este documento se omitirán las descripciones detalladas correspondientes a elementos componentes muy conocidos del cuerpo de fijación interior 4.

Entre los elementos componentes del cuerpo de fijación interior 4, el bloque de fijación 7 se diferencia de los que se describen en los documentos de patente o modelo de utilidad, que se han descrito anteriormente, en que una rosca interior 7a, para acoplarla de manera roscada al acoplamiento 8, está formada en el extremo distal del mismo.

En la presente realización de la invención, la sujeción de cordones 18 tiene una forma cilíndrica que está redondeada de forma cóncava en la parte central de la misma. No obstante, la sujeción de cordones 18 no se limita a una forma de este tipo y se puede utilizar cualquier forma capaz de aumentar una fuerza de acoplamiento respecto

a la lechada. Por ejemplo, se entenderá que la sujeción de cordones 18 puede tener la forma de un bloque poligonal, tal como un trapecio y un cuadrilátero o la forma de un disco.

Haciendo referencia a la figura 10, el acoplamiento 8 está constituido por un bloque cilíndrico que está formado con una pared de separación 8a en la parte central del mismo y cuyos extremos están formados con roscas interiores 8b. Además, el acoplamiento 8 está formado con una rosca exterior en un extremo del mismo para acoplarlo de manera roscada con la rosca interior 7a formada en el bloque de fijación 7.

El manguito de sujeción 10 está formado con una rosca exterior en la superficie circunferencial externa del mismo para bloquearla en la rosca interior 8b del acoplamiento 8 sin reducir un área de la sección, de manera que la fuerza de bloqueo pueda soportar suficientemente la fuerza de tensión aplicada al anclaje permanente 12. Debido a una estructura separable de este tipo entre el cuerpo de fijación interior 4 y el anclaje permanente 12, el cuerpo de fijación interior 4 se puede empaquetar junto con el tensor 2 tras la fabricación, en fábrica, y, por consiguiente, transportar fácilmente. Bloqueando el cuerpo de fijación interior 4 con el anclaje permanente 12 por medio del acoplamiento 8 en un terreno, se puede llevar a cabo, de manera sencilla, una construcción de anclaje en el terreno.

Haciendo referencia a la figura 11, el anclaje permanente 12 encajado en el manguito de sujeción 10 se fija por presión mediante un proceso de estirado. Una placa de inserción 22 para aumentar la fuerza de fijación de anclaje permanente 12 está acoplada a la superficie interna del manguito de sujeción 10. Cuando el manguito de sujeción 10 se estira por medio de una matriz (no se muestra), disminuye el diámetro del manguito de sujeción 10 y la placa de inserción 22 se presiona contra el anclaje permanente 12 y se integra a éste, como se muestra en el dibujo de la derecha de la figura 11.

El dispositivo de anclaje complejo, configurado y ensamblado como se ha descrito anteriormente, se inserta en un agujero de anclaje y proporciona una fuerza de tensión en cooperación con la lechada.

A continuación, se describirá una construcción de ejemplo del dispositivo de anclaje complejo, conforme a la primera realización de la presente invención, haciendo referencia a las figuras 12 a 14.

La figura 12 es una vista que ilustra un procedimiento de ejemplo para construir el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a la primera realización de la presente invención, la figura 13 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea a-a' de la figura 12 y la figura 14 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea b-b' de la figura 12.

En este ejemplo de construcción, el cuerpo de fijación interior 4 adopta "*An Inner Fixing Body for a Tension Member Removal Type Ground Anchor*" que se describe en la patente coreana nº 0435069, como tipo oscilante.

El dispositivo de anclaje complejo, conforme a la primera realización de la presente invención, se puede aplicar principalmente no sólo a un suelo de tierra normal, sino también a un suelo blando para controlar un talud o una tablestaca. En el presente ejemplo de construcción, primero, el extremo distal de una parte del tensor 2, de la que se extrae un material de protección, se sujeta por medio del ensamblaje de cuña 6 del cuerpo de fijación interior 4 y el manguito de sujeción 10, que presiona el anclaje permanente 12, se acopla de manera roscada a la rosca interior 8b del acoplamiento 8. De este modo, se configuran los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c. Los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c se insertan en un agujero de anclaje 32 definido en el suelo. A continuación, una vez vertida una lechada 34 en el agujero de anclaje 32, se llevan a cabo una serie de procesos de aplicación de una fuerza de tensión al alambre de acero para hormigón pretensado 2a del tensor 2 y fijación de los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c por medio de un cuerpo de fijación exterior 38 instalado en un talud 36.

En la construcción, dado que, entre el acoplamiento 8 y el manguito de sujeción 10, se consigue una fuerza de bloqueo con rosca mayor que la fuerza de tensión aplicada al anclaje permanente 12 de la sección longitudinal unida, no existe la posibilidad de que el anclaje permanente 12 se suelte.

Cuando se finaliza la construcción de anclaje, el tensor 2 desempeña una función de dispersión de compresión de la lechada de la sección longitudinal libre y el anclaje permanente 12 aplica una fuerza de tensión a la lechada de la sección longitudinal unida, por lo que se puede aumentar una fuerza de fricción entre el suelo y la lechada y se puede retener una carga alta respecto al suelo.

En el presente ejemplo de construcción, como se muestra en la figura 12, tres dispositivos de anclaje complejo 30a,

30b y 30c están dispuesto en el agujero de anclaje 32 de manera que se pueda maximizar un efecto de dispersión de tensión en la sección longitudinal libre y una fuerza de tensión en la sección longitudinal unida. En particular, se ilustra en la figura 12 que los anclajes permanentes 12 de los tres dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c están dispuesto a través de toda la sección longitudinal unida de tal manera que definen formas escalonadas. No obstante, cabe señalar que la presente invención no se limita a un ejemplo de este tipo y los dispositivos de anclaje complejo 30 se pueden instalar en un intervalo que puede acomodar el espaciador de bloque 14 dependiendo de una condición del suelo (un suelo blando o un suelo de tierra normal). En general, dado que el separador de bloque 14 está definido con 8 ranuras en las que se pueden alojar tensores mediante encaje, la cantidad de dispositivos de anclaje complejo 30 que se pueden disponer es de 2 a 8 (ó 9). Cuando el agujero de anclaje 32 tiene un tamaño considerable y se necesita una cantidad mayor de anclajes, se puede aumentar la cantidad de ranuras definidas en el separador de bloque 14.

Haciendo referencia a la figura 13, la disposición escalonada de los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c se mantiene debido al hecho de que los tensores 2 de dispositivos de anclaje complejo adyacentes 30a, 30b y 30c están encajados en las ranuras definidas en separadores de bloque 14 que están colocados alrededor de acoplamientos 8. Con la disposición escalonada de los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c, los anclajes permanentes 12 correspondientes a las respectivas partes de escalón de las formas escalonadas pueden dispersar sucesivamente la carga del suelo de tal manera que induzcan tensión, por lo que se puede conseguir una fuerza de anclaje predeterminada no sólo en el suelo de tierra normal, sino también en el suelo blando.

La figura 14 muestra un estado en el que los tensores 2 de los tres dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c fijados al cuerpo de fijación exterior 38 están rodeados de un tejido de PP 40.

Una vez finalizada de este modo la construcción de anclaje, cortando cada tensor 2 fijado por medio del cuerpo de fijación exterior 38, usando una soldadora y similar, se libera la fuerza de tensión. Según esto, se aplica al tensor 2 una fuerza de reacción correspondiente a la fuerza de tensión y la fuerza de reacción empuja el ensamblaje de cuña 6 que sujeta el tensor 2. A medida que se empuja el ensamblaje de cuña 6, se libera la fuerza de acuífamiento del tensor 2b y el alambre de acero para hormigón pretensado 2a se puede retirar fácilmente del tubo de PE 2b del tensor 2.

A continuación, se describirá una estructura en la que un anclaje de tipo fijación permanente y un anclaje de tipo dispersión de tensión se combinan, de manera que se pueden separar, usando una rosca en lugar de una cuña, para extracción de un tensor.

La figura 15 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una segunda realización de la presente invención.

La segunda realización de la presente invención sugiere una estructura en la que tanto el tensor de un cuerpo de fijación interior como un anclaje permanente están formados por barras de acero corrugado.

Haciendo referencia a la figura 15, el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión conforme a la segunda realización de la presente invención, incluye un cuerpo de fijación interior 44 que tiene un tensor 42 que está situado a través de una sección longitudinal libre para aplicar una fuerza de tensión y un bloque de fijación 43 en el que está encajado el extremo distal de un alambre de acero 42a del tensor 42 para que se sostenga firmemente y que tiene una pared de separación 55 en la parte central del mismo; una primera unidad de conexión para acoplar, de manera que se puede soltar, el tensor 42 al cuerpo de fijación interior 44; un acoplamiento resistente al agua 46 colocado alrededor de un extremo del cuerpo de fijación interior 44 para evitar que la humedad de una lechada o una sustancia extraña se introduzca en el cuerpo de fijación interior 44 a lo largo del alambre de acero 42a del tensor 42; anillos de estanqueidad 48 instalados entre el alambre de acero 42a del tensor 42 y el acoplamiento resistente al agua 46 y entre el cuerpo de fijación interior 44 y el acoplamiento resistente al agua 46; un anclaje permanente 50 que tiene un extremo distal que está encajado en el otro extremo del cuerpo de fijación interior 44 para proporcionar una fuerza de anclaje admisible a través de una sección longitudinal unida; una segunda unidad de conexión para acoplar el anclaje permanente 50 al cuerpo de fijación interior 44 y un separador de bloque 52 colocado alrededor del cuerpo de fijación interior 44 y definido en la superficie circunferencial externa del mismo con una pluralidad de ranuras 52a en cada una de las que se encajará y soportará el tensor 42.

Una característica de la segunda realización de la invención es que se puede aumentar una fuerza de acoplamiento respecto a una lechada usando solo el anclaje permanente 50 hecho de una barra de acero corrugado. A fin de

proporcionar una fuerza de acoplamiento mayor entre el anclaje permanente 50 y la lechada, en la segunda realización de la presente invención, un cono de soporte 54 está provisto adicionalmente en el extremo proximal del anclaje permanente 50. En este caso, a través de la longitud unida, se puede proporcionar simultáneamente una fuerza de compresión y una fuerza de acoplamiento en la lechada.

5

En la segunda realización de la invención, el bloque de fijación 43 del cuerpo de fijación interior 44, que sirve de bloque de unión que desempeña la función de un medio para fijar los anclajes a través de la sección longitudinal libre y la sección longitudinal unida, está formado con roscas interiores 56 y 57 en ambos extremos del mismo con la pared de separación 55 formada en la parte central del mismo. Una parte de escalón 58, que se colocará por medio del acoplamiento resistente al agua 46, está formada en la superficie circunferencial externa de un extremo del bloque de fijación 43.

10

Además, en la segunda realización de la presente invención, el tensor 42 tiene una estructura en la que una barra de acero corrugado está insertada en un material de protección 42a y el anclaje permanente 50 está formado de una barra de acero corrugado sin protección. La primera y la segunda unidad de conexión están constituidas por las roscas que están formadas en los extremos distales del tensor 42 y del anclaje permanente 50 hechos de barras de acero corrugado. Por consiguiente, el tensor 42 y el anclaje permanente 50 se pueden bloquear de manera que se pueden separar en las roscas interiores 56 y 57 que están formadas en el cuerpo de fijación interior 44.

15

En particular, el tensor 42 está bloqueado en la primera rosca interior 56 del cuerpo de fijación interior 44 de manera que, cuando se induce dispersión de tensión a través de la sección longitudinal libre y se libera la fuerza de tensión, el cuerpo de fijación interior 44 se pueda separar y extraer fácilmente solo mediante una operación de rotación del tensor 42. Por lo tanto, el ensamblaje de cuña, necesario en la realización que se ha mencionado anteriormente para la extracción del tensor, no es necesario. Por lo tanto, se puede simplificar la estructura del cuerpo de fijación interior 44 y se puede reducir el coste de fabricación.

20

Si bien en la segunda realización se ilustra que tanto el tensor 42 como el anclaje permanente 50 están hechos de barras de acero corrugado, cabe señalar que la presente invención no se limita a esto. Por el contrario, cabe la posibilidad de que al menos uno del tensor 42 y el anclaje permanente 50 se pueda hacer de un alambre de acero o un elemento capaz de aplicar una fuerza de tensión.

30

En una tercera realización de la presente invención, que se describirá haciendo referencia a las figuras 16 y 17, un anclaje permanente 50 está hecho de una barra de acero corrugado y un tensor 42 está hecho de un alambre de acero en lugar de una barra de acero corrugado. En esta tercera realización se usarán los mismos números de referencia para referirse a los mismos elementos componentes que los de la segunda realización.

35

La figura 16 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble, conforme a una tercera realización de la presente invención, y la figura 17 es una vista transversal que ilustra un proceso de fabricación en el que un manguito de sujeción se presiona contra un tensor de la tercera forma de realización de la invención.

40

Haciendo referencia a dichos dibujos, un tensor 62 tiene una estructura en la que un alambre de acero para hormigón pretensado 62a formado retorciendo una serie de cordones está protegido por medio de un tubo de PE 62b. El extremo distal del tensor 62, del que se extrae el tubo de PE 62b, está encajado firmemente en un manguito de sujeción 66 que está formado con una rosca exterior 66a sin reducir un área de la sección.

45

Haciendo referencia a la figura 17, el alambre de acero 62a se fija al manguito de sujeción 66 por presión mediante un proceso de estirado. Una placa de inserción 68 para aumentar la fuerza de fijación del alambre de acero 62a está acoplada a la superficie interna del manguito de sujeción 66. Cuando el manguito de sujeción 66 se estira por medio de una matriz (no se muestra), disminuye el diámetro del manguito de sujeción 66 y la placa de inserción 68 se presiona contra el alambre de acero 62a y se integra a éste, como se muestra en el dibujo de la derecha de la figura 17. Una rosca exterior 66a está formada en la superficie circunferencial externa del manguito de sujeción 66 y está bloqueada en una primera rosca interior 70a del bloque de fijación 70, de manera que la fuerza de bloqueo pueda soportar suficientemente la fuerza de tensión aplicada al tensor 62.

50

La figura 18 es una vista parcialmente en sección transversal que ilustra la configuración de un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión con un tensor extraíble conforme a una cuarta realización de la presente invención. En esta cuarta realización, se usarán los mismos números de referencia para referirse a los mismos elementos componentes que los de la segunda y la tercera realización.

55

En la cuarta realización de la presente invención, tanto un tensor 42 como un anclaje permanente 50 están hechos de alambres de acero. Además, un manguito de sujeción 66 se instala en los extremos del tensor 42 y del anclaje permanente 50 mediante un proceso de estirado, de tal manera que se puedan separar de un cuerpo de fijación interior 44.

5

Una pluralidad de sujeciones de cordones 70 están instaladas a intervalos regulares en el anclaje permanente 50 para aumentar una fuerza de acoplamiento respecto a una lechada y un cono de soporte 54 está instalado en el extremo del anclaje permanente 50 para aplicar una fuerza de compresión a la lechada.

10 Los dispositivos de anclaje complejo conforme a la segunda a cuarta realizaciones se construyen de la misma forma que los dispositivos de anclaje complejo 30a, 30b y 30c conforme a la primera realización.

Si bien la presente invención se ha descrito con respecto a las realizaciones específicas, resultará evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar distintos cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu y del

15 alcance de la invención según se define en las reivindicaciones siguientes.

Aplicabilidad industrial

20 La presente invención se puede aplicar a una zona donde la resistencia del suelo disminuye debido a corrección de terrenos a gran escala o construcción de una carretera, una vía férrea o un túnel, a una zona donde es posible que se produzca una falla de talud, a un suelo blando donde se requiere la estabilización del suelo, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión que comprende:
- 5 un tensor (2, 104) situado a través de una sección longitudinal libre para aplicar una fuerza de tensión;
- un cuerpo de fijación interior (4) que tiene un ensamblaje de cuña (6) que sujeta un extremo distal del tensor (2, 104) para inducir una fuerza de tensión y para permitir extraer el tensor (2, 104) cuando se libera la fuerza de tensión y un bloque de fijación en el que está encajado y por el que está soportado el ensamblaje de cuña;
- 10 una unidad intermedia de conexión que tiene un extremo que está acoplado, de manera que se puede separar, al bloque de fijación;
- un manguito de sujeción (10) acoplado, de manera que se puede separar, al otro extremo de la unidad intermedia de
- 15 conexión y
- un anclaje permanente (12) fijado encajándolo en el manguito de sujeción para proporcionar una fuerza de anclaje admisible a través de una sección longitudinal unida.
- 20 2. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1, que comprende, además:
- un separador de bloque colocado alrededor de la unidad intermedia de conexión y definidas en una superficie circunferencial externa del mismo una pluralidad de ranuras en cada una de las que está encajado y soportado el
- 25 tensor.
3. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1, que comprende, además:
- 30 una sujeción de cordones (18) colocada alrededor del anclaje permanente para aumentar una fuerza de acoplamiento respecto a una lechada (34) vertida a través de la sección longitudinal unida.
4. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1, que comprende, además:
- 35 un cuerpo de anclaje instalado en un extremo del cuerpo de fijación interior para reforzar el tensor, garantizar impermeabilidad respecto a la lechada y evitar que se suelte un alambre de acero.
5. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1,
- 40 en el que el bloque de fijación del cuerpo de fijación interior está formado con una rosca interior en un extremo distal del mismo y
- en el que la unidad intermedia de conexión comprende un acoplamiento (8) constituido por un bloque cilíndrico que
- 45 está formado con una pared de separación en una parte central del mismo, cuyos extremos están formados con roscas interiores y del que un extremo está formado con una rosca exterior para acoplarla de manera roscada a la rosca interior del cuerpo de fijación.
6. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1, que
- 50 comprende, además:
- una placa de inserción (22) acoplada a una superficie interna del manguito de sujeción para aumentar una fuerza de fijación,
- 55 en el que el anclaje permanente y el manguito de sujeción están acoplados entre sí mediante un proceso de estirado.
7. Un procedimiento para construir un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión, que comprende:

una primera etapa de formación de un dispositivo de anclaje complejo sujetando un extremo distal de un tensor (2, 104) por medio de un ensamblaje de cuña de un cuerpo de fijación interior y acoplando de manera roscada un bloque de fijación del cuerpo de fijación interior y un manguito de sujeción (10) presionado contra un anclaje permanente (12) a ambos extremos de un acoplamiento (8);

una segunda etapa de colocación de separadores de bloque alrededor de acoplamientos de al menos dos dispositivos de anclaje complejo, encaje de tensores de dispositivos de anclaje complejo adyacentes en ranuras de los separadores de bloque colocados alrededor de los acoplamientos e inserción de los dispositivos de anclaje complejo en un agujero de anclaje (32) de manera que anclajes permanentes de los dispositivos de anclaje complejo estén dispuestos de tal manera que definan formas escalonadas;

una tercera etapa de vertido de una lechada en el agujero de anclaje (32) y fijación de la lechada (34), aplicación de una fuerza de tensión a los tensores y fijación de los dispositivos de anclaje complejo a un cuerpo de fijación exterior que está instalado en un talud;

una cuarta etapa de corte de los tensores fijados por medio del cuerpo de fijación exterior usando una soldadora, una vez finalizada la construcción de anclaje, y, por lo tanto, liberación de una fuerza de tensión;

una quinta etapa de empuje de ensamblajes de cuña que sujetan los tensores a medida que se aplica a los tensores una fuerza de reacción correspondiente a la fuerza de tensión y, por lo tanto, se libera una fuerza de acuñamiento de los tensores y

una sexta etapa de retirada de los tensores de los cuerpos de fijación interiores.

8. Un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión (30a, 30b, 30c) que comprende:

un cuerpo de fijación interior que tiene un tensor que está situado a través de una sección longitudinal libre para aplicar una fuerza de tensión y un bloque de fijación al que está acoplado, de manera que se puede separar, un extremo distal de un alambre de acero del tensor;

una primera unidad de conexión para acoplar el tensor al bloque de fijación del cuerpo de fijación interior y para desacoplarlo del mismo;

un anclaje permanente (12) fijado encajándolo por un extremo distal del mismo en el otro extremo del bloque de fijación del cuerpo de fijación interior para proporcionar una fuerza de anclaje admisible a través de una sección longitudinal unida y

una segunda unidad de conexión para acoplar el anclaje permanente al bloque de fijación del cuerpo de fijación interior.

9. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 8,

en el que el bloque de fijación del cuerpo de fijación interior está constituido por un bloque de unión cilíndrico que está formado con roscas interiores en ambos extremos del mismo, con una pared de separación formada en una parte central del mismo y

en el que la primera y la segunda unidad de conexión están constituidas por roscas que están formadas en extremos distales del tensor y del anclaje permanente para acoplarlas de manera roscada a las roscas interiores del bloque de fijación.

10. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 8,

en el que el bloque de fijación del cuerpo de fijación interior está formado con roscas interiores en ambos extremos del mismo con una pared de separación formada en una parte central del mismo y está formado con una parte de escalón en una superficie circunferencial externa de un extremo del mismo,

en el que el dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión comprende, además:

un acoplamiento resistente al agua colocado alrededor de la parte de escalón del bloque de fijación para evitar que humedad de una lechada (34) o una sustancia extraña se introduzca a lo largo de la rosca interior del bloque de fijación y

- 5 una unidad de estanqueidad instalada entre el acoplamiento resistente al agua y la parte de escalón del bloque de fijación y

en el que la primera y la segunda unidad de conexión están constituidas por roscas que están formadas en extremos distales del tensor y del anclaje para acoplarlas de manera roscada a las roscas interiores del bloque de fijación.

10

11. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 10, en el que el tensor comprende un material de protección y uno seleccionado de entre una barra de acero corrugado y un alambre de acero, cada uno protegido por medio del material de protección y tensado en el mismo, en el que el anclaje permanente comprende uno seleccionado de entre una barra de acero corrugado y un alambre de acero.

15

12. El dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión según la reivindicación 1, en el que al menos uno del tensor y el anclaje permanente comprende una barra de acero corrugado.

13. Un procedimiento para construir un dispositivo de anclaje complejo de tipo dispersión de tensión, que
20 comprende.

una primera etapa de formación de un dispositivo de anclaje complejo formando roscas interiores en ambos extremos de un bloque de fijación de un cuerpo de fijación interior y bloqueando, de manera que se pueden separar, un tensor y un anclaje permanente en las roscas interiores del bloque de fijación, respectivamente;

25

una segunda etapa de colocación de espaciadores de bloque (14) alrededor de cuerpos de fijación interiores de al menos dos dispositivos de anclaje complejo y encaje de tensores de dispositivos de anclaje complejo adyacentes en ranuras de los separadores de bloque e inserción de dispositivos de anclaje complejo en un agujero de anclaje (32) de manera que anclajes permanentes de los dispositivos de anclaje complejo estén dispuestos de tal manera que
30 definan formas escalonadas;

una tercera etapa de vertido de una lechada en el agujero de anclaje (32) y fijación de la lechada, aplicación de una fuerza de tensión a los tensores y fijación de los dispositivos de anclaje complejo a un cuerpo de fijación exterior que está instalado en un talud;

35

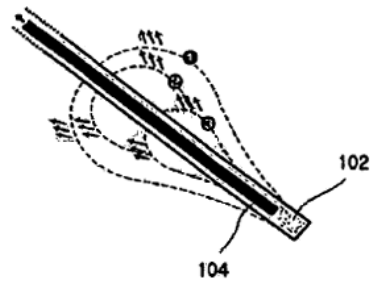
una cuarta etapa de corte de los tensores fijados por medio del cuerpo de fijación exterior usando una soldadora, una vez finalizada la construcción de anclaje, y, por lo tanto, liberación de una fuerza de tensión y

- una quinta etapa de rotación de los tensores bloqueados en los bloques de fijación de los cuerpos de fijación
40 interiores a través de una sección longitudinal libre y, por lo tanto, liberación de una fuerza de bloqueo y retirada de los tensores.

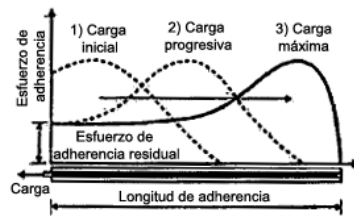
14. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que, en la primera etapa, cuando el tensor y el anclaje permanente comprenden barras de acero corrugado, roscas exteriores están formadas en extremos distales de las barras de acero corrugado para bloquearlas en las roscas interiores del bloque de fijación.
45

15. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que, en la primera etapa, cuando uno cualquiera del tensor y el anclaje permanente comprende un alambre de acero y el otro del tensor y el anclaje permanente comprende una barra de acero corrugado, un manguito de sujeción con una rosca exterior está colocado alrededor
50 de un extremo distal del alambre de acero y presionado contra el mismo y una rosca exterior está formada en un extremo distal de la barra de acero corrugado, de manera que el tensor y el anclaje permanente se puedan bloquear respectivamente en las roscas interiores del bloque de fijación.

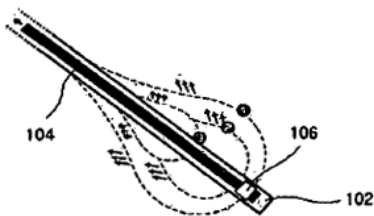
[Fig. 1]



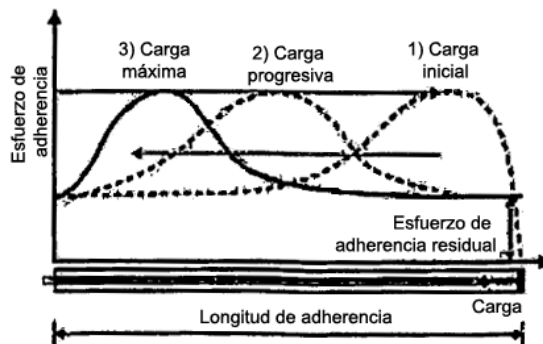
[Fig. 2]



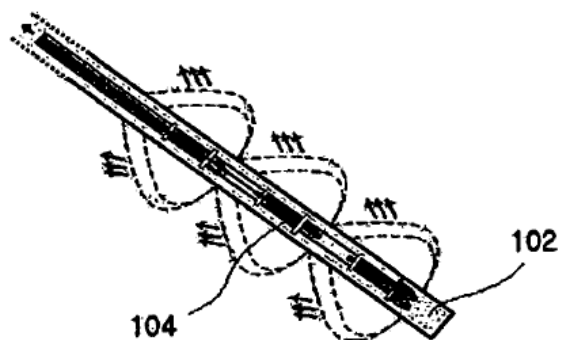
[Fig. 3]



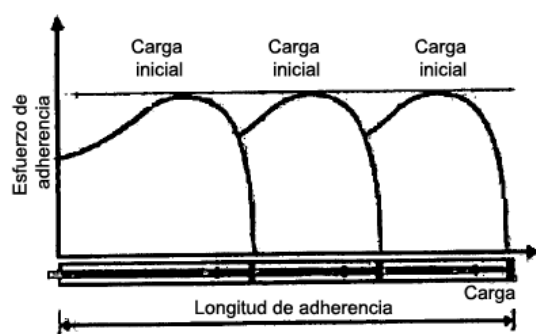
[Fig. 4]



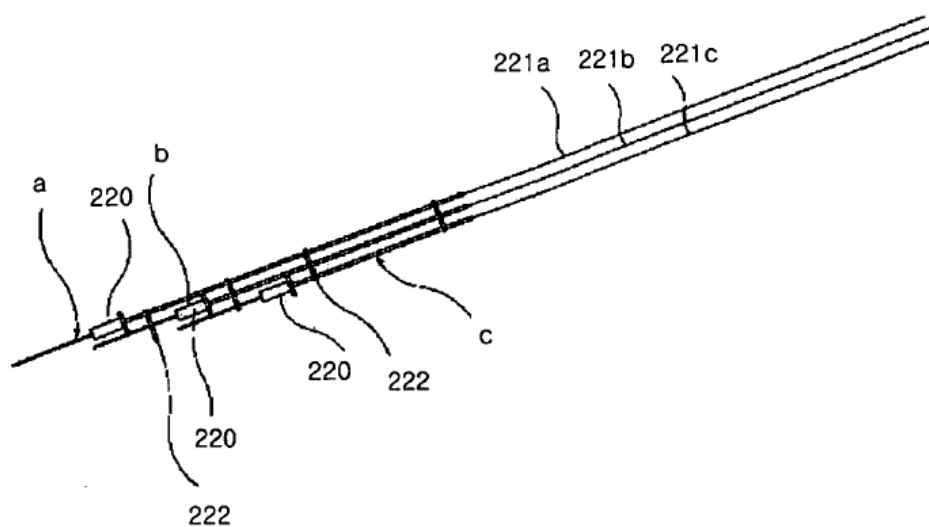
[Fig. 5]



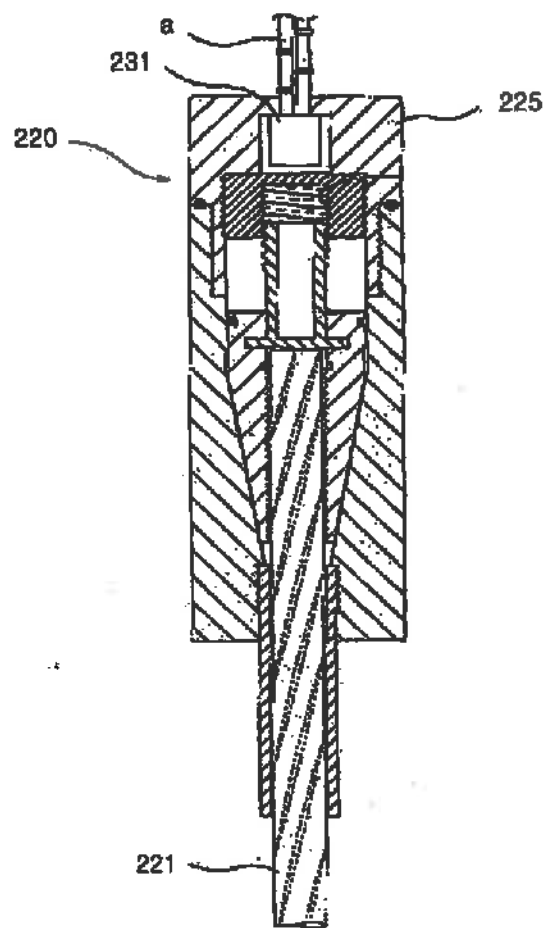
[Fig. 6]



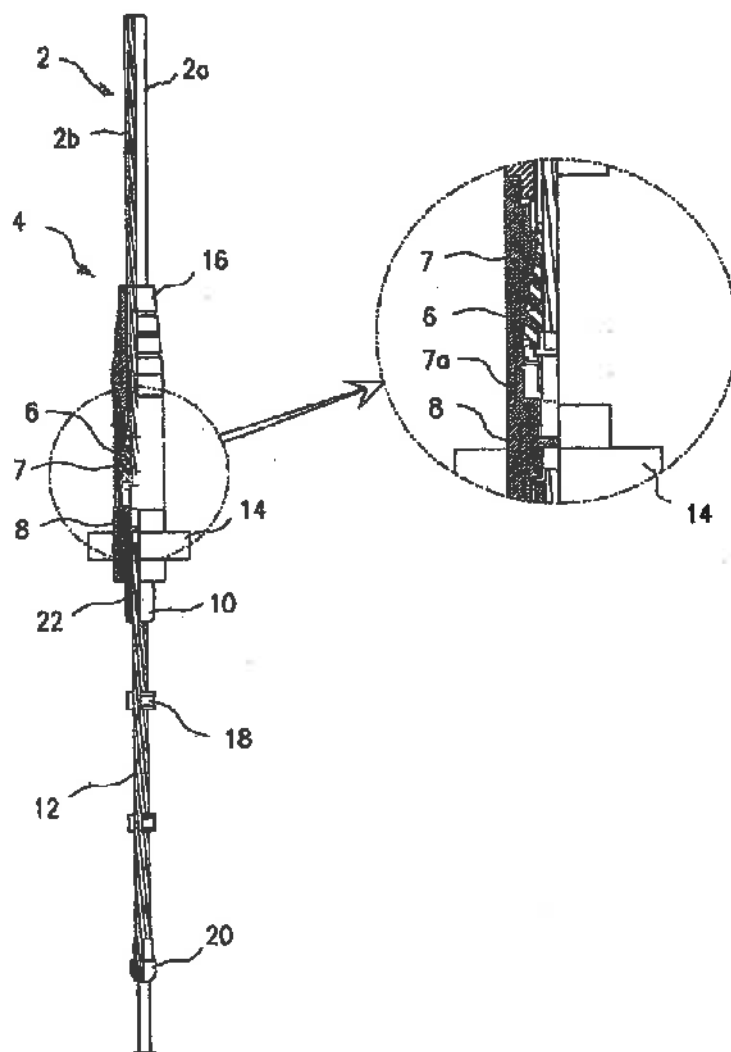
[Fig. 7]



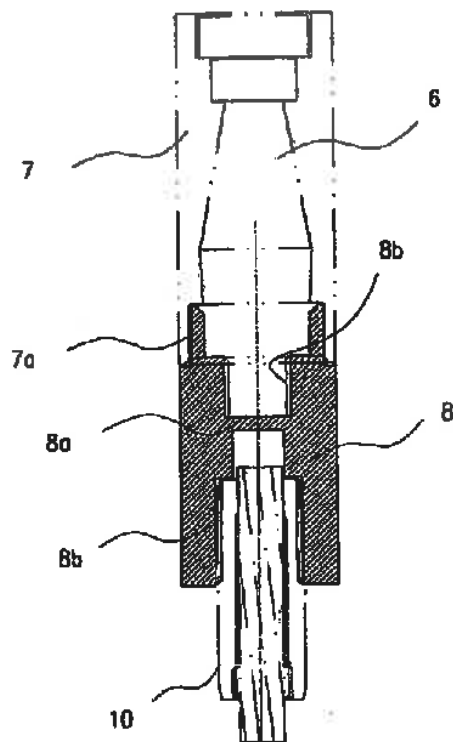
[Fig. 8]



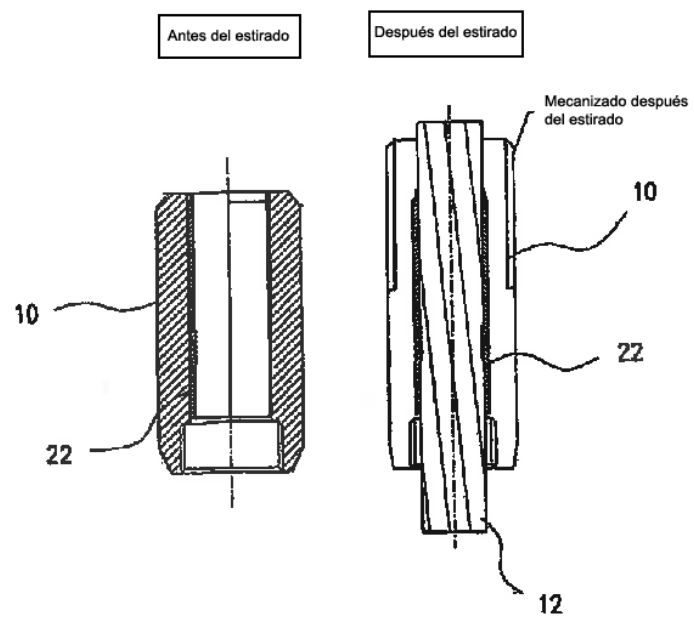
[Fig. 9]



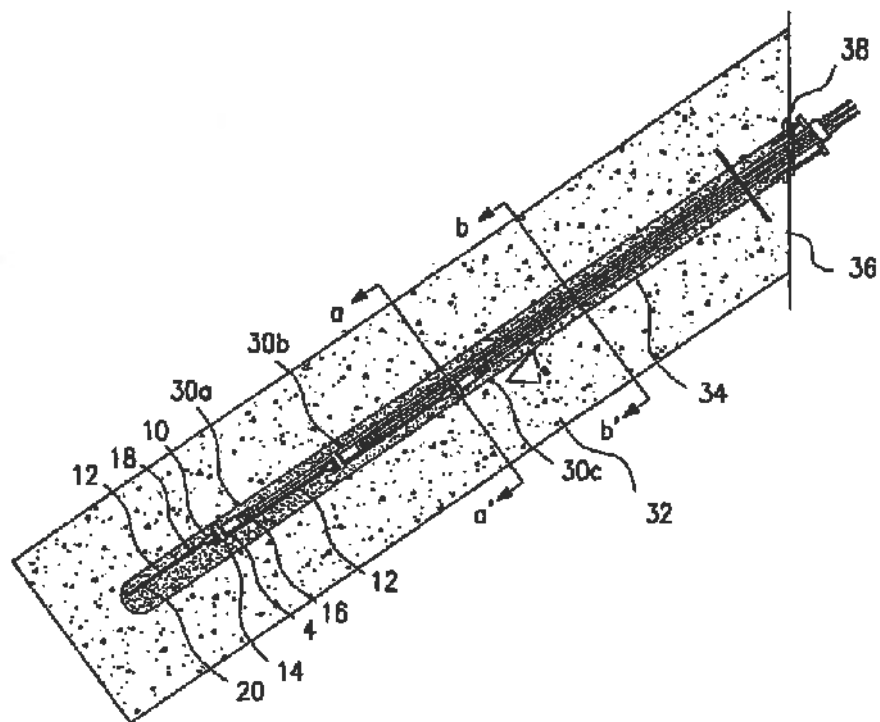
[Fig. 10]



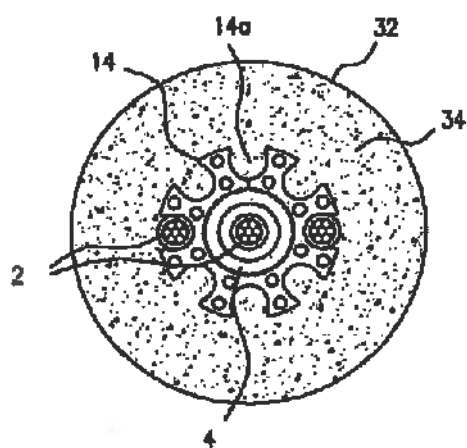
[Fig. 11]



[Fig. 12]

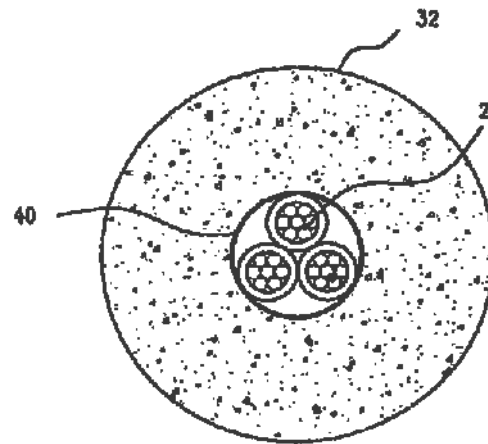


[Fig. 13]



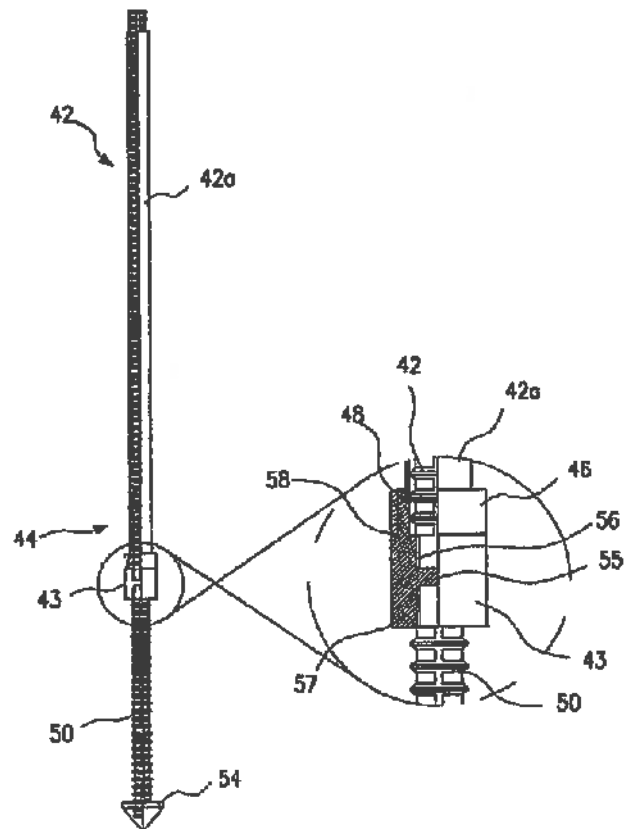
SECCIÓN a-a'

[Fig. 14]

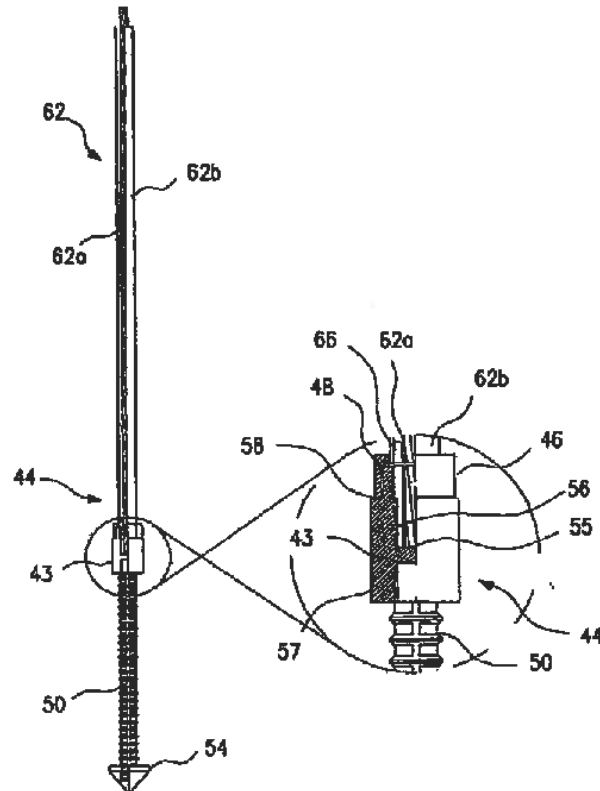


SECCIÓN b-b'

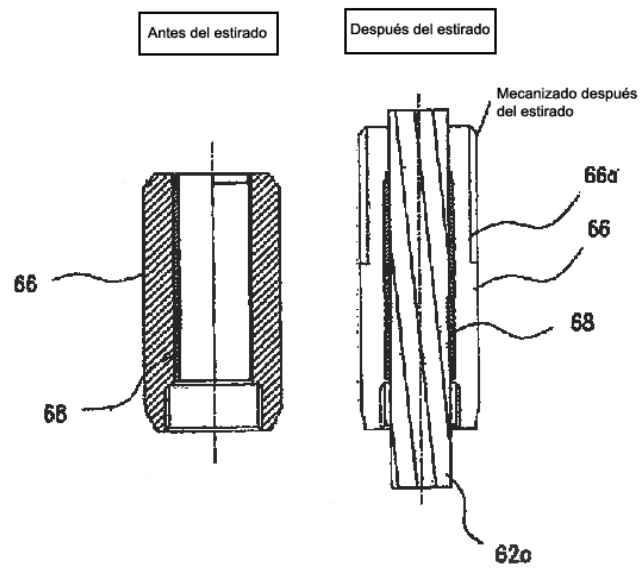
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]

