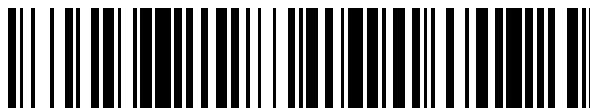


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 151**

21 Número de solicitud: 201830571

51 Int. Cl.:

E01B 31/26

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

12.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.12.2019

71 Solicitantes:

RAILTECH SUFETRA, S.A. (100.0%)

Av. Carilet, 353 3º

08901 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

(Barcelona) ES

72 Inventor/es:

RIPOLL GARCÍA, Rubén

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **DISPOSITIVO DE EXTRACCIÓN DE ELEMENTOS FERROVIARIOS Y PROCEDIMIENTO ASOCIADO AL MISMO**

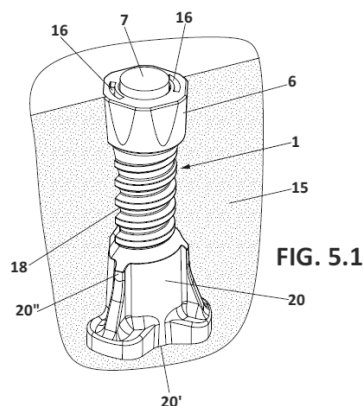
57 Resumen:

Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios y procedimiento asociado al mismo.

Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios, con vaina (1) y tirafondo (7) roto por el cuello (c), que comprende al menos una herramienta (2, 3) con un eje (8) con un casquillo (9, 9') hueco con diámetro del hueco mayor que el del cuello (c) del tirafondo (7), en un primer extremo y, en un segundo extremo, medios de manipulación (21) para rotar eje (8) y producir la extracción.

Procedimiento de extracción consistente en introducir extremos (17) de prolongaciones (10) del casquillo (9) en aberturas (16) de elemento antirrotación (6); rotar el eje (8); y traccionar la herramienta (2) extrayendo el elemento antirrotación.

Procedimiento de extracción consistente en disponer el casquillo (9') alrededor del extremo de la vaina (1); acoplar resaltes (5) del mismo en hendiduras (4) de la vaina; rotar el eje (8); y extraer vaina (1) y tirafondo (7).



DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE EXTRACCIÓN DE ELEMENTOS FERROVIARIOS Y PROCEDIMIENTO ASOCIADO AL MISMO

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención, tal y como se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, tales como las vainas o insertos que albergan parcialmente en su interior tirafondos, o incluso partes que comprenden dichas vainas como son los medios antirrotación respecto a estructuras de hormigón; así como al procedimiento asociado al mismo.

Este dispositivo de extracción y procedimiento asociado tiene como finalidad la sustitución rápida y efectiva de los citados elementos ferroviarios; elemento antirrotación asociado a vaina, así como vaina con tirafondo, utilizados en la sujeción de raíles ferroviarios; enfocados principalmente para los casos habituales donde el tirafondo ha sufrido una rotura quedando su cuerpo o vástago separado de la cabeza superior del tirafondo, tal que impide o dificulta la extracción de las partes que componen el conjunto, y que deben ser reemplazadas por otras nuevas para mantener las óptimas condiciones de la instalación de la vía de forma rápida, efectiva y segura.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A modo de introducción, es conocido el uso de dispositivos de extracción de elementos ferroviarios, en este sentido cabe destacar que el mismo solicitante es titular de la Patente española de número ES-2283235, en la cual se describe una vaina para sujeciones de raíles ferroviarios, así como el procedimiento para su reemplazo y las herramientas para ejecutar dicho procedimiento; donde dichas herramientas habilitan la extracción de unos medios antirrotación que presenta la vaina, así como la extracción de la propia vaina.

Dicha patente presenta una serie de inconvenientes una vez llevada a situaciones reales de ejecución, ya que los tirafondos de acero se encuentran normalmente fabricados por deformación en frío, de modo que es habitual que tales tirafondos sufran roturas en la vía durante su servicio, normalmente por procesos de fatiga o de la propia fragilidad de los materiales, que al fin y al cabo favorecen sus fracturas mecánicas. De este modo, cuando la

fractura de los tirafondos se produce a lo largo de su vástago, entendiendo como vástago, tanto la parte que contiene la rosca como la parte superior a dicha rosca dispuesta de forma anterior a la cabeza, es decir, el cuello quedan alojados al menos parcialmente en el interior de la vaina, lo que impide su extracción.

5

En estos casos de rotura, el vástago del tirafondo resulta imposible de extraer respecto de la vaina al no comprender cabeza, y este problema no queda solventado con la referida patente ES-2283235, puesto que en ella las herramientas de extracción sólo son aplicables siempre y cuando pueda extraerse el tirafondo en una primera etapa del procedimiento de sustitución, tal y como se indica en el primer punto de su propio procedimiento: “Desenroscar el tirafondo”.

En dichas ocasiones en que el tirafondo sufre tal rotura a lo largo de su vástago quedando parcialmente alojado en el interior de la vaina, puesto que la vaina a su vez se encuentra embebida en la traviesa de hormigón, resulta imposible su extracción de manera eficaz sin deteriorar la instalación. En estos casos para realizar la extracción del vástago del tirafondo en sí, es usual seguir el siguiente procedimiento conocido en el estado de la técnica, y que consiste en las siguientes etapas:

1. Extraer los clips de sujeción del raíl ferroviario con respecto a la traviesa, de forma que se permita el levantamiento de dicho raíl.
2. Normalmente eliminar la unión del tirafondo con la vaina a través del calentamiento de dichos elementos con un soplete o similar.
3. Soldar una pletina o chapa metálica al extremo libre del cuello del vástago tirafondo.
4. Dejar enfriar el binomio pletina y cuello del vástago del tirafondo, hasta que la unión adquiera la suficiente rigidez para poder tirar de ambos elementos.
5. Extraer el vástago del tirafondo a través de la tracción de la pletina soldada a dicho tirafondo.
6. Introducir un nuevo tirafondo siempre y cuando la vaina pueda ser reutilizada, si no tendría que ser necesario sustituir la vaina también.
7. Acoplar los clips de sujeción del raíl ferroviario con respecto a la traviesa.

Cabe destacar que en la mayoría de las ocasiones:

- Las operaciones de reparación deben efectuarse en tramos de difícil acceso.

- Deben limitarse a ser realizadas en horario de reducido tránsito viario como es el nocturno.
 - Que las tareas de reparación en sí presenten complicaciones técnicas, lo que implica tomar una serie de medidas, en orden a reducir el elevado coste que suponen los tiempos de ejecución.
 - Se destroce la propia vaina o inserto, y en consecuencia, el tiempo de sustitución se alarga considerablemente, incrementado los costes de sustitución, así como la mano de obra para llevarla a cabo.
- Es por ello que, a la vista de los inconvenientes descritos en cuanto a la dificultad de sustituir los respectivos tirafondos cuando se encuentran rotos o sustancialmente deteriorados alojados al menos parcialmente su vástago en el interior de la vaina o inserto, se hace necesario la aparición de un nuevo dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, que realice dicha sustitución de manera eficaz y rápida, así como más económica reduciendo los tiempos en las operaciones de mantenimiento y sustitución.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- La presente invención se refiere a un dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón tales como traviesas, bloques o sistemas de sujeción de vía en placa; y al procedimiento asociado al mismo; donde dichos elementos ferroviarios comprenden normalmente una vaina, o también sustituible por un inserto, configurado para contener al menos parcialmente un tirafondo que comprende una cabeza superior y un vástago que emerge inferiormente de dicha cabeza, comprendiendo el citado vástago dos partes diferenciadas; una superior sin rosca denominada cuello y una inferior con rosca.

Así mismo, en estos elementos ferroviarios, el tirafondo está configurado para fijar un raíl a una estructura ferroviaria de hormigón y la vaina o inserto, en adelante a lo largo de la memoria referenciado como vaina, tiene preferiblemente una configuración cónica cuyo extremo inferior posee una sección inferior con respecto a la sección del extremo superior de dicha vaina permitiendo y facilitando la extracción de la propia vaina embebida en el hormigón, y donde dicho extremo superior comprende en su superficie exterior al menos una hendidura vertical necesaria para su extracción con el dispositivo objeto de invención, tal y como se procede a describir más adelante.

En aquellos casos en los que existe una rotura del tirafondo, de manera que queda separada la cabeza del mismo respecto del vástago y, el vástago del tirafondo queda dispuesto en el interior de la vaina, o incluso en un extremo superior de la misma o externamente a dicho extremo superior, el dispositivo de extracción que aquí se presenta
5 comprende al menos una herramienta constituida por un eje que a su vez comprende un casquillo en un primer extremo y medios de manipulación situados en un segundo extremo, configurados para rotar el eje y producir la extracción en el primer extremo del mismo.

Dicho casquillo del primer extremo es hueco, siendo el diámetro de dicho hueco mayor que
10 el diámetro del cuello del tirafondo, tal que el citado hueco del casquillo está adaptado para no entrar en contacto con el citado cuello del tirafondo.

Según una realización preferente, dicho casquillo de la herramienta comprende medios de
15 acoplamiento al primer extremo del eje.

Así pues, se contempla la posibilidad de que el dispositivo de extracción esté formado por una sola herramienta con un casquillo u otro según distintas realizaciones preferidas o bien que el casquillo sea intercambiable mediante dichos medios de acoplamiento del primer extremo del eje o en otros modos de realización, que esté formada por dos herramientas
20 cada una de ellas con su respectivo casquillo dispuestos de forma fija en el primer extremo de cada eje.

De acuerdo con otro aspecto, en una realización preferente, el extremo superior de la vaina comprende en su superficie exterior al menos una hendidura vertical y los elementos
25 ferroviarios además comprenden un elemento antirrotación que presenta un orificio que permite el paso del vástago del tirafondo, al menos un resalte de acoplamiento con la hendidura vertical de la vaina, dispuesto en la superficie interna del mismo y, al menos dos aberturas dispuestas en una cara superior.

Así mismo, en este caso, las prolongaciones inferiores están separadas una distancia mayor o igual que el diámetro del hueco del casquillo.
30

En dicha realización preferida, el casquillo dispuesto en el primer extremo del eje de la herramienta tiene al menos dos prolongaciones inferiores con respectivos extremos,
35 configurados cada uno de ellos para introducirse a través de una de las aberturas de la cara

superior del elemento antirrotación y los medios de manipulación están configurados para desplazar el eje y permitir la extracción del elemento antirrotación en el primer extremo.

Según otra realización preferente, el extremo superior de la vaina comprende en su superficie exterior al menos una hendidura vertical y el elemento ferroviario no presenta elemento antirrotación, bien porque ya ha sido extraído con el casquillo definido para el modo de realización anterior o bien porque por cualquier otro motivo no existía este elemento antirrotación.

En este caso, el casquillo dispuesto en el primer extremo del eje de la herramienta tiene al menos un resalte practicado en la superficie interna de dicho casquillo y configurado para acoplarse con la al menos una hendidura vertical del extremo superior de la vaina, donde dicho casquillo embebe al extremo superior de la vaina.

Así mismo, los medios de manipulación del segundo extremo están configurados para rotar el eje y producir la extracción de la vaina con el tirafondo en el primer extremo.

En un segundo apartado de la invención objeto de estudio, se procede a describir un procedimiento de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón asociado al dispositivo objeto de invención, y de forma que puede ser dividido en función de si los elementos ferroviarios comprenden el elemento antirrotación o no. Debido a que en el caso de que posean el elemento antirrotación, es necesario utilizar la respectiva herramienta para posteriormente utilizar la herramienta de extracción del conjunto vaina con tirafondo siempre y cuando éste se encuentre roto o deteriorado a lo largo de su vástago contenido al menos parcialmente en el interior de la vaina; se procede a describir el procedimiento asociado al elemento antirrotación, el cual comprende las siguientes etapas:

- a) Introducir los extremos de las prolongaciones del casquillo de la herramienta, a través de las aberturas de la cara superior del elemento antirrotación, posicionando los extremos de las prolongaciones en la superficie superior interior del elemento antirrotación, definida por el espacio comprendido entre el vástago del tirafondo roto y la superficie lateral del elemento antirrotación.
- b) rotar el eje de la herramienta a través de los medios de manipulación; de forma que los extremos de las prolongaciones son desplazados en el interior del elemento antirrotación, efectuando el bloqueo, de manera preferente hasta que las respectivas

prolongaciones contactan con una respectiva pared extrema de cada abertura del elemento antirrotación; y

- c) traccionar la herramienta a través de los medios de manipulación; extrayendo el elemento antirrotación con respecto a la vaina alojada en la estructura de hormigón.

5

Dicho procedimiento está asociado a una primera extracción del elemento antirrotación; y en el caso de que se proceda a extraer a continuación el binomio vaina con tirafondo roto, las etapas continúan de forma que comprenden:

- 10 d) Disponer el respectivo casquillo de la herramienta alrededor del extremo superior de la vaina donde dicho casquillo embebe al extremo superior de la vaina;
- e) Acoplar dicho, al menos un resalte del casquillo de la herramienta a dicha, al menos una hendidura vertical comprendida en la superficie exterior del extremo superior de la vaina;
- 15 f) rotar el eje de la herramienta a través de los medios de manipulación; y
- g) extraer la vaina con el vástago del tirafondo roto o deteriorado en su interior, con respecto a la estructura de hormigón debido a la rotación del eje de la herramienta.

Aclarar nuevamente que en el caso de que los elementos ferroviarios no precisen el elemento antirrotación, las etapas a) hasta c) no son necesarias y se procede a ir directamente a ejecutar las etapas d) a g) descritas anteriormente, siendo aplicables dicha etapas d) a g) en el caso en que la vaina comprenda el vástago del tirafondo roto o deteriorado comprendido al menos parcialmente en su interior, embebida en la estructura de hormigón, con o sin la base acoplada en su extremidad inferior.

25

Así pues, de acuerdo con la invención descrita, el dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, y el procedimiento asociado al mismo objeto de invención, constituyen una importante novedad en dispositivos de extracción cuya finalidad consiste en la sustitución rápida y efectiva del elemento antirrotación, así como de la vaina con tirafondo utilizados en la sujeción de raíles ferroviarios en los casos habituales donde el tirafondo ha sufrido una rotura quedando su cuerpo o vástago separado de la cabeza superior del tirafondo, tal que impide o dificulta la extracción de las partes que componen el conjunto, y que deben ser reemplazadas por otras nuevas para mantener las óptimas condiciones de la instalación de la vía de forma rápida, efectiva y segura.

35

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- La Figura 1 muestra un tirafondo habitual de los elementos ferroviarios considerados para este tipo de sujeciones con las partes que lo componen y que se describen en la memoria,

Figuras 2.1 y 2.2.- Muestran sendos ejemplos de roturas de un tirafondo, a la altura del cuello del vástago.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva superior de la vaina en su parte media-superior, sin el elemento antirrotación acoplado a ella, para un primer modo de realización preferente de la invención.

Figuras 4.1 y 4.2.- Muestran sendas vistas en perspectiva superior y en planta inferior respectivamente, del elemento antirrotación, para un primer modo de realización preferente de la invención.

Figuras 5.1 y 5.2.- Muestran sendas vistas en perspectiva superior y en sección respectivamente, de la vaina junto con el elemento antirrotación embebidos en la estructura de hormigón, con el tirafondo parcialmente en su interior, roto a la altura del cuello del vástago, y con una base acoplada en la parte inferior de la vaina, para un primer modo de realización preferente de la invención.

Figura 6.- Muestra una vista en sección de la vaina junto con el elemento antirrotación, embebidos en la estructura de hormigón, con el tirafondo parcialmente en su interior, roto a la altura del cuello del vástago, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

Figura 7.- Muestra una vista en perspectiva de una herramienta del dispositivo de extracción del elemento antirrotación en una fase previa al acoplamiento con el mismo, para un primer modo de realización preferente de la invención

Figura 8.- Muestra una vista en perspectiva inferior del casquillo de la herramienta del dispositivo de extracción del elemento antirrotación, para un primer modo de realización preferente de la invención.

5 Figuras 9 y 10.- Muestran sendas vistas en perspectiva de las fases de inserción de los extremos de las prolongaciones del casquillo de la herramienta en el elemento antirrotación, para un primer modo de realización preferente de la invención.

10 Figura 11.- Muestra una vista en perspectiva de la fase del bloqueo de los extremos de las prolongaciones del casquillo de la herramienta en el elemento antirrotación, este último representado de forma transparente, para un primer modo de realización preferente de la invención.

15 Figura 12.- Muestra una vista en perspectiva de la herramienta del dispositivo de extracción en la fase de extracción del elemento antirrotación, observándose el tirafondo en el interior de la vaina embebida en el hormigón, con su extremo roto, para un primer modo de realización preferente de la invención.

20 Figura 13.1.- Muestra una vista en perspectiva del primer extremo de la herramienta del dispositivo de extracción de la vaina para un primer modo de realización preferente de la invención.

25 Figura 13.2.- Muestra una vista en perspectiva de la herramienta del dispositivo de extracción y los elementos ferroviarios, vaina y tirafondos roto en su interior, a extraer para un primer modo de realización preferente de la invención.

Figura 14.- Muestra una vista en sección del acoplamiento del casquillo de la herramienta del dispositivo de extracción de la vaina con el tirafondos roto en su interior, para un tercer modo de realización preferente de la invención.

30 Figura 15.- Muestra la extracción de la vaina respecto de la estructura de hormigón tal como una traviesa ferroviaria, mediante la herramienta del dispositivo de extracción, para un tercer modo de realización preferente de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

35 A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un primer modo de

realización preferente de la invención, el dispositivo de extracción de elementos ferroviarios, que comprenden una vaina (1) y un tirafondo (7) contenido parcialmente en su interior, configurados para fijar un raíl a una estructura ferroviaria (15) de hormigón, que aquí se presenta, está destinado a aquellos casos en los que el tirafondo (7) está roto tal que la
 5 cabeza (a) de dicho tirafondo (7) está separada respecto del vástago (b), de manera que el vástago (b) queda dispuesto en el interior de la vaina (1) o incluso en un extremo superior (1') de la misma o externamente a dicho extremo superior (1').

En la Figura 1 se muestra un tirafondo (7) de los que se utilizan en dichos elementos
 10 ferroviarios, detallándose en la misma, las partes que lo componen. Así mismo, en las Figuras 2.1 y 2.2 puede observarse dos posibles roturas de estos tirafondos (7), de las más frecuentes. Dichas roturas, como se muestra en dichas figuras, se generan por procesos de fatiga o de fragilidad de los materiales y producen la rotura del tirafondo en la zona entre la cabeza (a) y el vástago (b), es decir, en la parte del cuello (c) del vástago (b), y a distintas
 15 alturas en el mismo. Así pues, al producirse esta rotura, el tirafondo (7) queda con la rosca (r) y al menos parte del cuello (c) del vástago (b) en el interior de la vaina (1), de manera que el extremo libre (22) o de rotura del cuello (c) queda situado en el interior de la vaina (1), en su extremo superior o sobresaliendo del mismo.

El dispositivo de extracción de elementos ferroviarios que aquí se presenta, comprende al
 20 menos una herramienta (2, 3) constituida por un eje (8), que presenta a su vez un casquillo (9, 9') en un primer extremo y medios de manipulación (21) situados en un segundo extremo, configurados para rotar el eje (8) y producir la extracción en el primer extremo del mismo.

El casquillo (9, 9') de esta herramienta (2, 3) es hueco y tiene un diámetro de dicho hueco mayor que el diámetro del cuello (c) del tirafondo (7), tal que el citado hueco del casquillo (9, 9') está adaptado para no entrar en contacto con el citado cuello (c) del tirafondo (7).

Como se muestra en la Figura 3, en este primer modo de realización preferente de la
 30 invención, el extremo superior (1') de la vaina (1) comprende en su superficie exterior al menos una hendidura vertical (4).

Esta vaina (1) está configurada para contener un tirafondo (7), configurado para fijar un raíl a una estructura ferroviaria (15) de hormigón tal como una traviesa, bloque o sistema de
 35 sujeción de vía en placa; y donde la vaina (1) mostrada tiene una configuración cónica cuyo

extremo inferior posee una sección inferior con respecto a la sección del extremo superior (1') de dicha vaina (1).

Así mismo, en este primer modo de realización, la vaina (1) tiene exteriormente un rebaje helicoidal (18) configurado para acoplarse con un resalte helicoidal (19) de la estructura ferroviaria (15) de hormigón, y creado dicho resalte helicoidal (19) durante el fraguado del hormigón junto con la vaina (1) embebida en dicho hormigón.

En este primer modo de realización preferente de la invención, los elementos ferroviarios comprenden un elemento antirrotación (6) que, como puede observarse en las Figuras 4.1 y 4.2, comprende un orificio (13) que permite el paso del vástago (b) del tirafondo (7), una pluralidad de resaltes (5') en la superficie interna del mismo, configurados para el acoplamiento con la pluralidad de hendiduras verticales (4) del extremo superior (1') de la vaina (1), y dos aberturas (16) dispuestas en una cara superior (14).

Dicho elemento antirrotación (6) presenta una parte externa de sección transversal poligonal configurada para impedir un movimiento relativo de rotación entre dicho elemento antirrotación (6) y la estructura ferroviaria (15) de hormigón.

Así mismo, como se muestra en las Figuras 5.1 y 5.2, en este primer modo de realización preferente de la invención, la vaina (1) tiene una base (20) ubicada en el extremo inferior de dicha vaina (1), y embebida en la estructura ferroviaria (15) de hormigón. Dicha base (20) comprende medios interiores de acoplamiento para enroscar-desenroscar con el extremo inferior de la vaina (1), una pluralidad de porciones radiales (20') y nervios de refuerzo (20'') configurados para distribuir las tensiones sufridas por la vaina (1) durante el fraguado del hormigón y/o durante su servicio, así como reducir la fricción entre materiales.

En un segundo modo de realización preferente de la invención que se muestra en la Figura 6 a modo de ejemplo, el elemento ferroviario está formado por un tirafondo (7) en el interior de una vaina (1) que sí presenta elemento antirrotación (6) en su extremo superior, pero no presenta dicha base (20) en su extremo inferior. En este segundo modo, el dispositivo de extracción no varía respecto a lo que se describe en esta memoria para el primer modo de realización propuesto en que la vaina (1) sí cuenta con dicha base (20).

Por tanto, los ejemplos de realización en adelante descritos, relativos a los procedimientos de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón (15), son

aplicables independientemente de si la vaina (1) comprende o no, en su extremidad inferior dicha base (20).

Así pues, en este primer modo de realización preferente de la invención y con estas condiciones, como se muestra en las Figuras 7 a 12, el dispositivo de extracción está formado por una herramienta (2) que comprende un casquillo (9) dispuesto en el primer extremo del eje (8) de la misma que presenta al menos dos prolongaciones (10) inferiores con respectivos extremos (17), configurados cada uno de ellos para introducirse a través de una de las aberturas (16) de la cara superior (14) del elemento antirrotación (6).

Dichas prolongaciones (10) inferiores están separadas una distancia mayor o igual que el diámetro del hueco del casquillo (9), de manera que definen un hueco cuya magnitud es superior al diámetro del orificio (13) del elemento antirrotación (6), tal que las prolongaciones (10) junto con sus extremos (17) quedan adaptados para poder posicionarse en el espacio comprendido entre el vástago del tirafondo (7) roto y la superficie lateral del elemento antirrotación (6).

Del mismo modo, los medios de manipulación (21) están configurados para desplazar el eje (8) y permitir la extracción del elemento antirrotación (6) en el primer extremo.

En este primer modo de realización preferente de la invención, como puede observarse en la Figura 4.2, el elemento antirrotación (6) comprende entre los resaltes (5') posicionados en correspondencia con las aberturas (16) y la cara superior (14) del elemento antirrotación (6), al menos un hueco (11) para cada abertura (16), siendo este de mayor longitud que la de dichas aberturas (16).

Este primer modo de realización preferente, el elemento antirrotación (6) que presenta dos aberturas (16), presenta así mismo dos huecos (11), donde cada uno de ellos define el recorrido del extremo (17) de una de las prolongaciones (10) del casquillo (9) tal que puedan ser desplazados sin interferencia en el interior del elemento antirrotación (6) hasta quedar bloqueados en su interior por el contacto de las respectivas prolongaciones (10) con una respectiva pared extrema de cada abertura (16) del elemento antirrotación (6), como se representa en la Figura 11.

En este primer modo de realización preferente de la invención, las prolongaciones (10) del casquillo (9) tienen forma tendente a una "L", que emergen inferiormente de dicho casquillo (9) de la herramienta (2). Así mismo, dichas prolongaciones (10) comprenden extremos (17)

inferiores curvo-cóncavos respecto del eje (8) configurados para adaptarse a las aberturas (16) practicadas en la cara superior (14) del elemento antirrotación (6) comprendiendo dichas aberturas (16) una geometría a modo de ranuras curvadas.

5 Como se muestra en las Figuras 8 a 11, el casquillo (9) de la herramienta (2) comprende una superficie inferior (12) cuyas dimensiones son mayores al diámetro del orificio (13) del elemento antirrotación (6). De este modo, cuando las prolongaciones (10) del casquillo (9) se introducen en las aberturas (16) del elemento antirrotación (6), para generar el acoplamiento entre ambos, se logra un apoyo de dicho casquillo (9) sobre la cara superior
10 (14) del elemento antirrotación (6), durante el proceso de extracción.

En este primer modo de realización preferente de la invención, se considera como ya se ha definido, que los elementos ferroviarios están formados por un tirafondo (7) y una vaina (1) que presenta además un elemento antirrotación (6) en su extremo superior. En este caso,
15 con la primera herramienta (2) definida que presenta un casquillo (9) para la extracción del elemento antirrotación (6) tal y como se muestra en las Figuras 7 a 12, se consigue una primera etapa que es la extracción del elemento antirrotación (6). No obstante, la extracción de los elementos ferroviarios no termina en este punto, pues es necesario extraer a continuación la vaina (1) y el tirafondo (7), que continúa inserto en el interior del cuerpo de la
20 vaina (1).

Así pues, en este primer modo de realización preferente de la invención, es necesario que el dispositivo de extracción de elementos ferroviarios cuente con medios para la extracción de la vaina (1) y el tirafondo (7), donde dicha vaina (1) presenta en la superficie exterior de su
25 extremo superior (1') una serie de hendiduras verticales (4), que son las mismas a las que se acoplaban los resaltes (5') del elemento antirrotación (6).

Así pues, en este primer modo de realización propuesto, el dispositivo de extracción comprende una segunda herramienta (3) destinada a la extracción de la vaina (1) y el
30 tirafondo (7), una vez extraído el elemento antirrotación (6). Esta segunda herramienta (3) tiene un casquillo dispuesto en el primer extremo del eje (8) de la misma que, como se muestra en la Figura 13.1, presenta al menos un resalte (5) en la superficie interna de dicho casquillo (9') y está configurado para acoplarse con la al menos una hendidura vertical (4) del extremo superior (1') de la vaina (1).

35

En este primer modo de realización preferente propuesto, el extremo superior (1') de la vaina (1) comprende en su superficie exterior una sucesión de hendiduras verticales (4) equidistantes y el casquillo (9') de la herramienta (3) comprende en su superficie interna una sucesión de resaltes (5) equidistantes.

5

Dicho casquillo (9') embebe al extremo superior (1') de la vaina (1), mostrándose en las Figuras 13.1 y 13.2 el momento previo.

La herramienta (3) presenta igualmente, medios de manipulación (21) del segundo extremo, configurados para rotar el eje (8) y producir la extracción de la vaina (1) con el tirafondo (7) en el primer extremo.

Como se ha indicado previamente, la extracción de los elementos ferroviarios es similar tanto en el caso en que el extremo inferior de la vaina (1) esté acoplado a una base (20) inferior como en el caso en que esta base (20) no exista.

Así pues, puede plantearse un tercer modo de realización preferente de la invención, en el que los elementos ferroviarios están formados por la vaina (1) y el tirafondo (7), sin la existencia de elemento antirrotación (6) y, donde dicha vaina (1) no está acoplada a ninguna base (20) inferior. En este caso, como puede observarse en las Figuras 14 y 15, el dispositivo de extracción comprende una herramienta (3) que comprende el mismo casquillo (9'), con resaltes (5) en la superficie interna, utilizado para extraer el conjunto de vaina (1) y tirafondo (7) del primer modo de realización, pues la vaina (1) presenta igualmente unas hendiduras verticales (4) en el extremo superior (1'). En la Figura 14 se muestra cómo el casquillo (9') embebe al extremo superior (1') de la vaina (1) y en la Figura 15 se representa la extracción de ambos, vaina (1) y tirafondo (7).

Por otra parte, puede plantearse un cuarto modo de realización preferente de la invención en el que los elementos ferroviarios están formados por una vaina (1), un tirafondo (7) y un elemento antirrotación (6) y el dispositivo de extracción comprende una herramienta (2) en la que el casquillo (9, 9') comprende medios de acoplamiento al primer extremo del eje (8).

De este modo, el casquillo (9, 9') es intercambiable según las necesidades concretas, es decir, para la extracción del elemento antirrotación (6) se acopla un casquillo (9) como el definido para dicho objetivo en la primera herramienta (2) del primer modo de realización mientras que, para la extracción de la vaina (1) con el tirafondo (7), debe desacoplarse el

casquillo (9) anterior y acoplarse un nuevo casquillo (9') como el definido en la segunda herramienta (3) del primer modo de realización.

En esta memoria se presenta igualmente un procedimiento de extracción del elemento ferroviario correspondiente al primer modo de realización preferente de la invención planteado en esta memoria, donde el elemento ferroviario comprende un elemento antirrotación (6), una vaina (1) y un tirafondo (7) roto en el interior de la misma, donde la vaina (1) puede comprender o no una base (20) en su extremo inferior.

El procedimiento se inicia con la extracción del elemento antirrotación (6) y viene estructurado en las etapas descritas a continuación.

- a) Introducir los extremos (17) de las prolongaciones (10) del casquillo (9) de la herramienta (2), a través de las aberturas (16) de la cara superior (14) del elemento antirrotación (6), posicionando los extremos (17) inferiores de las prolongaciones (10) en la superficie interior del elemento antirrotación (6) definida por el espacio comprendido entre el vástago (b) del tirafondo (7) roto y la superficie lateral del elemento antirrotación (6);
- b) rotar el eje (8) de la herramienta (2) a través de los medios de manipulación (21); de forma que los extremos (17) de las prolongaciones (10) desplacen su posición inicial a una nueva posición efectuando el bloqueo al contactar las respectivas prolongaciones (10) con una respectiva pared extrema de cada abertura (16) del elemento antirrotación (6); y
- c) traccionar la herramienta (2) a través de los medios de manipulación (21); extrayendo el elemento antirrotación (6) con respecto a la vaina (1) alojada en la estructura ferroviaria (15) de hormigón;

Dado que como se ha expuesto, en el primer modo de realización preferente de la invención, los elementos ferroviarios a extraer comprenden un elemento antirrotación (6) que se extrae mediante la herramienta (2) del dispositivo de extracción planteado, y que, una vez extraído el mismo, debe procederse a la extracción de la vaina (1) así como del tirafondo (7) existente en su interior, con su vástago (b) roto bien en el interior de la vaina (1), a la altura del extremo superior (1') de la misma o incluso sobresaliendo de dicho extremo, tras la extracción del elemento antirrotación (6) el procedimiento comprende la utilización de una segunda herramienta (3) del dispositivo de extracción mostrada en las

figuras 13.1 y 13.2, para la extracción del conjunto formado por la vaina (1) y vástago (b) del tirafondo (7), una vez extraído el elemento antirrotación (6).

Así pues, en lo que respecta al procedimiento de extracción del binomio, vaina (1) con tirafondo (7) roto alojado parcialmente en su interior (comprendiendo o no la base (20)), por medio de la herramienta (3) y a la vista de las figuras 13.1 y 13.2, las etapas continúan de forma que comprenden:

- d) disponer el casquillo (9') de la herramienta (3) alrededor del extremo superior (1') de la vaina (1) donde dicho casquillo (9') embebe al extremo superior (1') de la vaina (1);
- e) acoplar la pluralidad de resaltes (5) del casquillo (9') de la herramienta (3) a la pluralidad de hendiduras verticales (4) comprendidas en la superficie exterior del extremo superior (1') de la vaina (1);
- f) rotar el eje (8) de la herramienta (3) a través de los medios de manipulación (21); y
- g) extraer la vaina (1) con el vástago (b) del tirafondo (7) roto contenido en su interior con respecto a la estructura ferroviaria (15) de hormigón debido a la rotación del eje (8) de la herramienta (3).

Por otra parte, un procedimiento de extracción de elementos ferroviarios para el tercer modo de realización preferente de la invención propuesto previamente en este apartado y representado en las Figuras 13 y 14, en el que los elementos ferroviarios están formados por una vaina (1) y un tirafondo (7) roto, en su interior, sin presencia de elemento antirrotación (6), y sin una base (20) en el extremo inferior de la vaina (1), comprende únicamente las fases expuestas en los puntos d) a g) anteriores, es decir, la parte del procedimiento del primer modo de realización en la que se extrae el conjunto vaina (1) y tirafondo (7).

Así mismo, el procedimiento a seguir en el cuarto modo de realización preferente de la invención propuesto en este apartado, en el que los elementos ferroviarios están formados por una vaina (1), un tirafondo (7) y un elemento antirrotación (6) y el dispositivo de extracción comprende una herramienta (2) en la que el casquillo (9, 9') comprende medios de acoplamiento al primer extremo del eje (8), presenta las fases determinadas en los puntos a) a c) para la extracción del elemento antirrotación (7) y previamente a la realización de las fases determinadas en los puntos d) a g), presenta una etapa consistente en el desacoplamiento de un casquillo (9) y el acoplamiento de un nuevo casquillo (9') en el primer extremo del eje (8) de la herramienta (2).

A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente
5 que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 1- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios, que comprenden una vaina (1) y un tirafondo (7) contenido parcialmente en su interior, configurados para fijar un raíl a una estructura ferroviaria (15) de hormigón, donde el tirafondo (7) está roto tal que la cabeza (a) de dicho tirafondo (7) está separada respecto del vástago (b) del tirafondo (7) y el extremo libre (22) del cuello (c) de dicho vástago (b) queda dispuesto en el interior de la vaina (1), o incluso en un extremo superior (1') de la misma o externamente a dicho extremo superior (1'), caracterizado por que comprende al menos una herramienta (2, 3) constituida por un eje (8) que a su vez comprende:
- un casquillo (9, 9') en un primer extremo, donde dicho casquillo (9, 9') es hueco siendo el diámetro de dicho hueco mayor que el diámetro del cuello (c) del tirafondo (7), tal que el citado hueco del casquillo (9, 9') está adaptado para no entrar en contacto con el citado cuello (c) del tirafondo (7), y;
 - medios de manipulación (21) situados en un segundo extremo, configurados para rotar el eje (8) y producir la extracción en el primer extremo del mismo.
- 2- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según la reivindicación 1, caracterizado por que el casquillo (9, 9') de la herramienta (2, 3) comprende medios de acoplamiento al primer extremo del eje (8).
- 3- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde:
- el extremo superior (1') de la vaina (1) comprende en su superficie exterior al menos una hendidura vertical (4), y;
 - los elementos ferroviarios además comprenden un elemento antirrotación (6) que a su vez comprende:
 - un orificio (13) que permite el paso del vástago (b) del tirafondo (7);
 - al menos un resalte (5') de acoplamiento con la hendidura vertical (4) de la vaina (1), dispuesto en la superficie interna del mismo, y;
 - al menos dos aberturas (16) dispuestas en una cara superior (14);
- caracterizado por que:
- el casquillo (9) dispuesto en el primer extremo del eje (8) de la herramienta (2) tiene al menos dos prolongaciones (10) inferiores con respectivos extremos (17), configurados cada uno de ellos para introducirse a través una de las aberturas (16) de la cara superior (14) del elemento antirrotación (6); donde dichas prolongaciones (10)

inferiores están separadas una distancia mayor o igual que el diámetro del hueco del casquillo (9), y;

- los medios de manipulación (21) están configurados para desplazar el eje (8) y permitir la extracción del elemento antirrotación (6) en el primer extremo.

5

4- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según la reivindicación 3, caracterizado por que el elemento antirrotación (6) comprende entre los resaltes (5') posicionados en correspondencia con las aberturas (16) y la cara superior (14) del elemento antirrotación (6), al menos un hueco (11) en correspondencia con cada
10 abertura (16), siendo este de mayor longitud que la de dichas aberturas (16), y definen el recorrido de los extremos (17) de las prolongaciones (10) tal que puedan ser desplazados sin interferencia en el interior del elemento antirrotación (6) hasta quedar bloqueados en su interior al contactar las respectivas prolongaciones (10) con una respectiva pared extrema de cada abertura (16) del elemento antirrotación (6).

15

5- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que el casquillo (9) de la herramienta (2) comprende una superficie inferior (12) cuyas dimensiones son mayores al diámetro del orificio (13) del elemento antirrotación (6) en orden a ejercer el apoyo del casquillo (9)
20 sobre la cara superior (14) del elemento antirrotación (6), durante su proceso de extracción.

6- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que las prolongaciones (10) del casquillo (9) tienen forma tendente a una "L", que emergen inferiormente de dicho casquillo (9) de la
25 herramienta (2).

7- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según la reivindicación 6, caracterizado por que las prolongaciones (10) comprenden extremos (17) inferiores curvo-cóncavos respecto del eje (8) configurados para adaptarse a las aberturas (16) practicadas en la cara superior (14) del elemento antirrotación (6) comprendiendo
30 dichas aberturas (16) una geometría a modo de ranuras curvadas.

8- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado por que el
35 elemento antirrotación (6) tiene una parte externa de sección transversal poligonal

configurada para impedir un movimiento relativo de rotación entre dicho elemento antirrotación (6) y la estructura ferroviaria (15) de hormigón.

- 5 9- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde:
 - la vaina (1) en la superficie exterior de su extremo superior (1') comprende al menos una hendidura vertical (4),
caracterizado por que:
 - 10 - el casquillo (9') dispuesto en el primer extremo del eje (8) de la herramienta (3) tiene al menos un resalte (5) practicado en la superficie interna de dicho casquillo (9') y configurado para acoplarse con la al menos una hendidura vertical (4) del extremo superior (1') de la vaina (1); donde dicho casquillo (9') embebe al extremo superior (1') de la vaina (1); y
 - 15 - los medios de manipulación (21) del segundo extremo están configurados para rotar el eje (8) y producir la extracción de la vaina (1) con el tirafondo (7) en el primer extremo.
- 20 10- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según la reivindicación 9, caracterizado por que el extremo superior (1') de la vaina (1) comprende en su superficie exterior una sucesión de hendiduras verticales (4) equidistantes y el casquillo (9') de la herramienta (3) comprende en su superficie interna una sucesión de resaltes (5) equidistantes.
- 25 11- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado por que la vaina (1) tiene exteriormente un rebaje helicoidal (18) configurado para acoplarse con un resalte helicoidal (19) de la estructura ferroviaria (15) de hormigón, y creado dicho resalte helicoidal (19) durante el fraguado del hormigón junto con la vaina (1) embebida en dicho hormigón.
- 30 12- Dispositivo de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la vaina (1) tiene una base (20) ubicada en el extremo inferior de dicha vaina (1), y embebida en la estructura ferroviaria (15) de hormigón; donde dicha base (20) comprende medios interiores de acoplamiento para enroscar-desenroscar con el
35 extremo inferior de la vaina (1), una pluralidad de porciones radiales (20') y nervios de refuerzo (20'') configurados para distribuir las tensiones sufridas por la vaina (1) durante

el fraguado del hormigón y/o durante su servicio, así como reducir la fricción entre materiales.

- 5 13- Procedimiento de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, según el dispositivo definido en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- 10 a) introducir los extremos (17) de las prolongaciones (10) del casquillo (9) de la herramienta (2), a través de las aberturas (16) de la cara superior (14) del elemento antirrotación (6) posicionando los extremos (17) de las prolongaciones (10) en la superficie interior del elemento antirrotación (6) definida por el espacio comprendido entre el vástago (b) del tirafondo (7) roto y la superficie lateral del elemento antirrotación (6);
- 15 b) rotar el eje (8) de la herramienta (2) a través de los medios de manipulación (21); de forma que los extremos (17) de las prolongaciones (10) desplacen su posición inicial a una nueva posición efectuando el bloqueo al contactar las respectivas prolongaciones (10) con una respectiva pared extrema de cada abertura (16) del elemento antirrotación (6); y
- 20 c) traccionar la herramienta (2) a través de los medios de manipulación (21); extrayendo el elemento antirrotación (6) con respecto a la vaina (1) alojada en la estructura ferroviaria (15) de hormigón.
- 25 14- Procedimiento de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, según la reivindicación 13, caracterizado por que tras la extracción del elemento antirrotación (6) comprende un desacoplamiento de un casquillo (9) y acoplamiento de un nuevo casquillo (9') en el primer extremo del eje (8) de la herramienta.
- 30 15- Procedimiento de extracción de elementos ferroviarios insertados en estructuras de hormigón, según el dispositivo definido en cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 o según el procedimiento definido en cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- a) disponer el casquillo (9') de la herramienta (2, 3) alrededor del extremo superior (1') de la vaina (1) donde dicho casquillo (9') embebe al extremo superior (1') de la vaina (1);

- 5
- b) acoplar el al menos un resalte (5) del casquillo (9') de la herramienta (2, 3) en la al menos una hendidura vertical (4) comprendida en la superficie exterior del extremo superior (1') de la vaina (1);
 - c) rotar el eje (8) de la herramienta (2, 3) a través de los medios de manipulación (21);
y
 - d) extraer la vaina (1) con el vástago (b) del tirafondo (7) roto contenido en su interior con respecto a la estructura ferroviaria (15) de hormigón debido a la rotación del eje (8) de la herramienta (3).

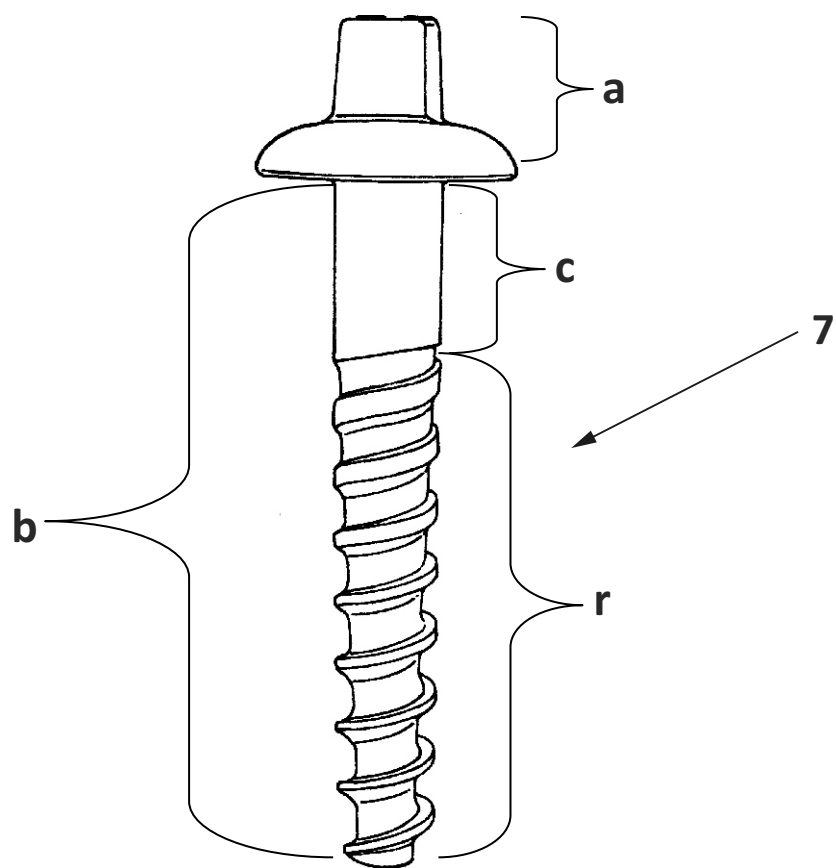


FIG. 1

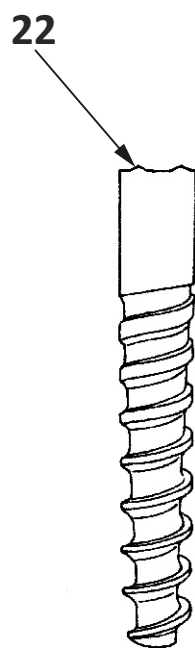


FIG. 2.1

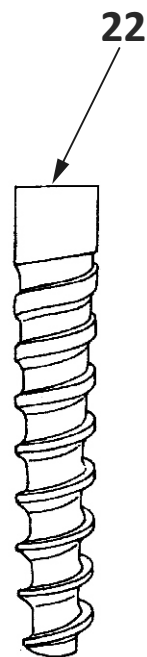


FIG. 2.2

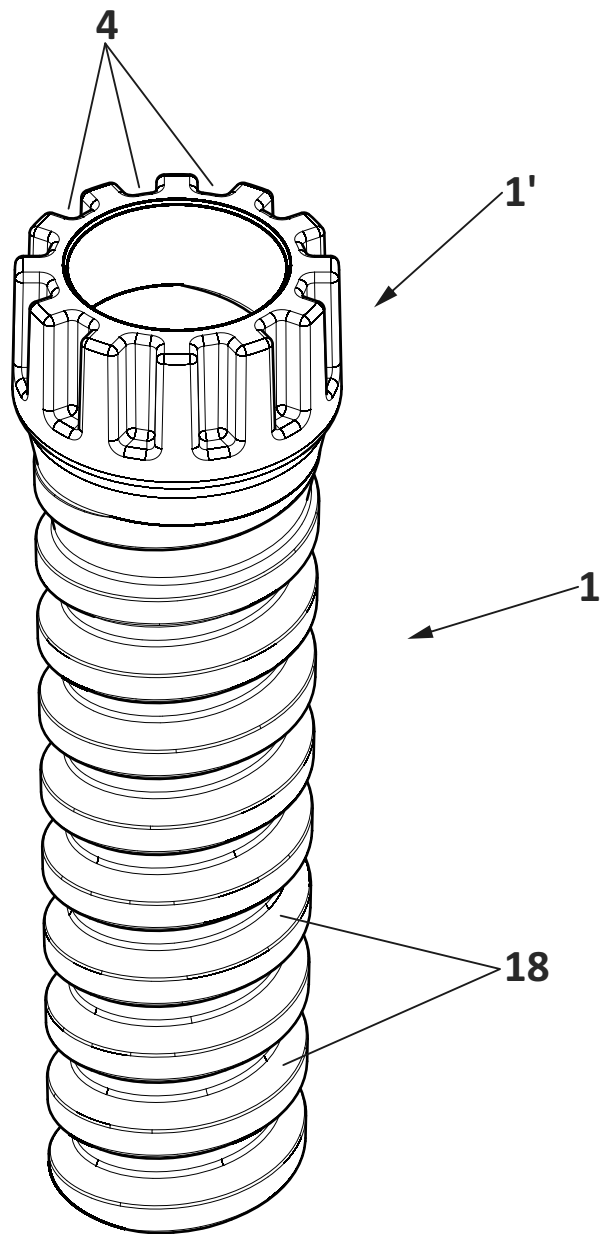


FIG. 3

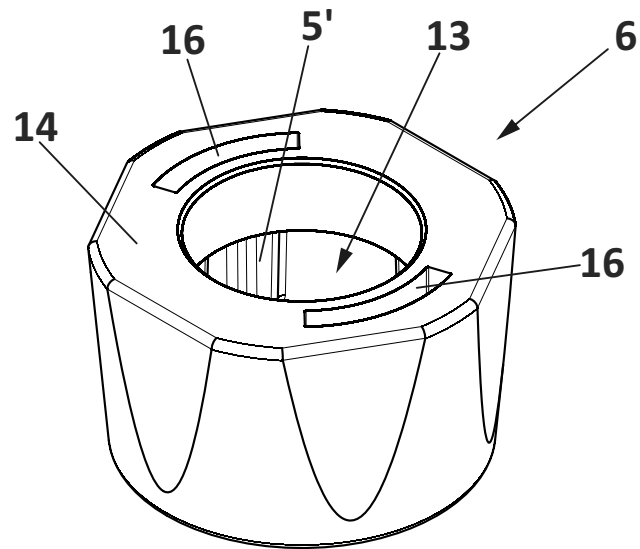


FIG. 4.1

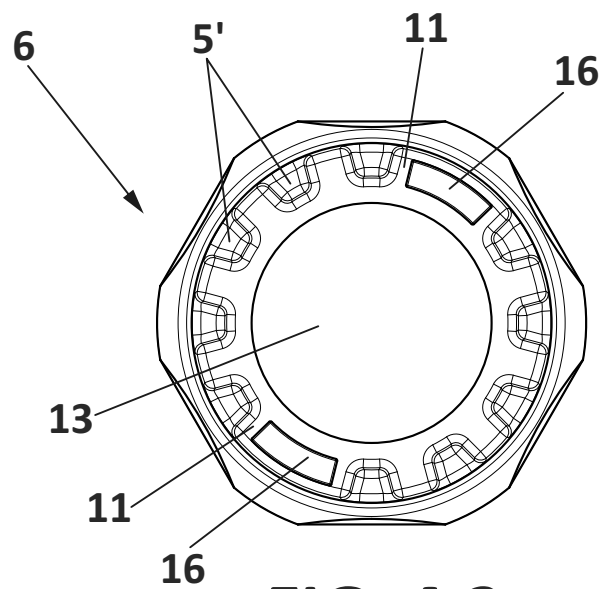
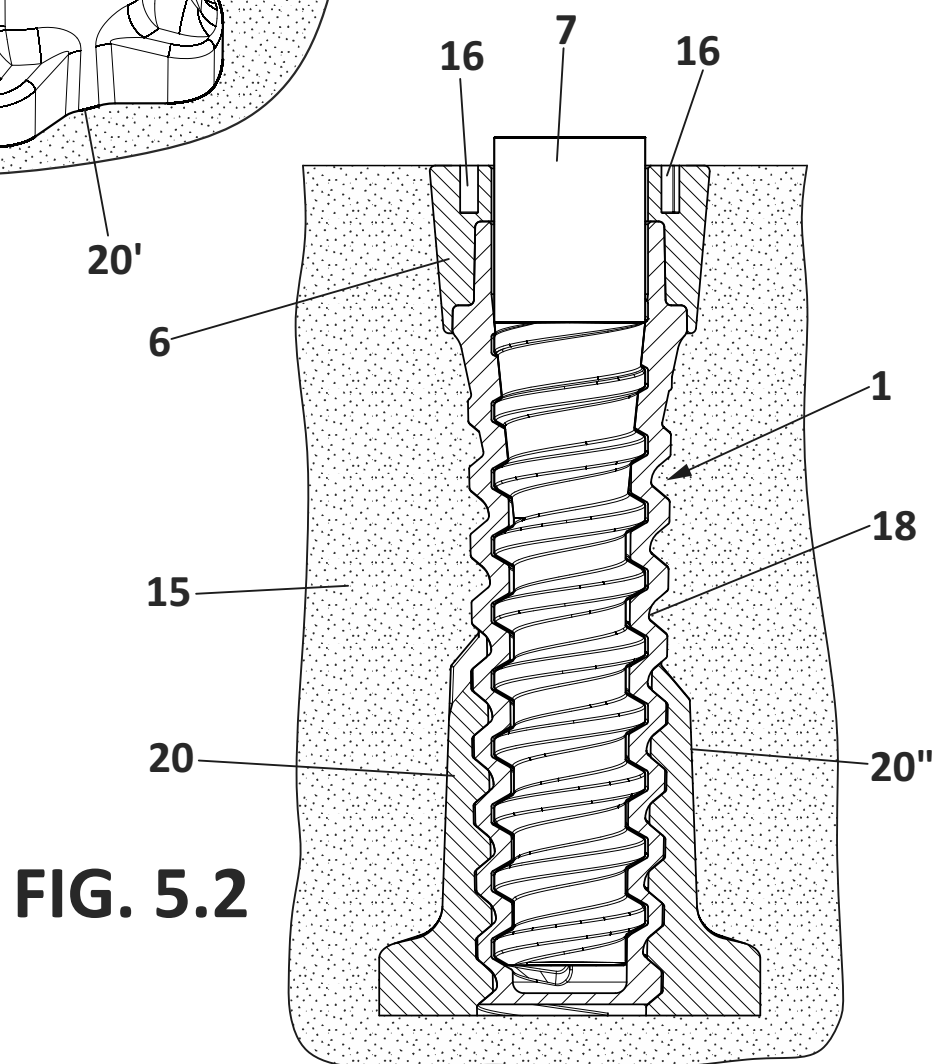
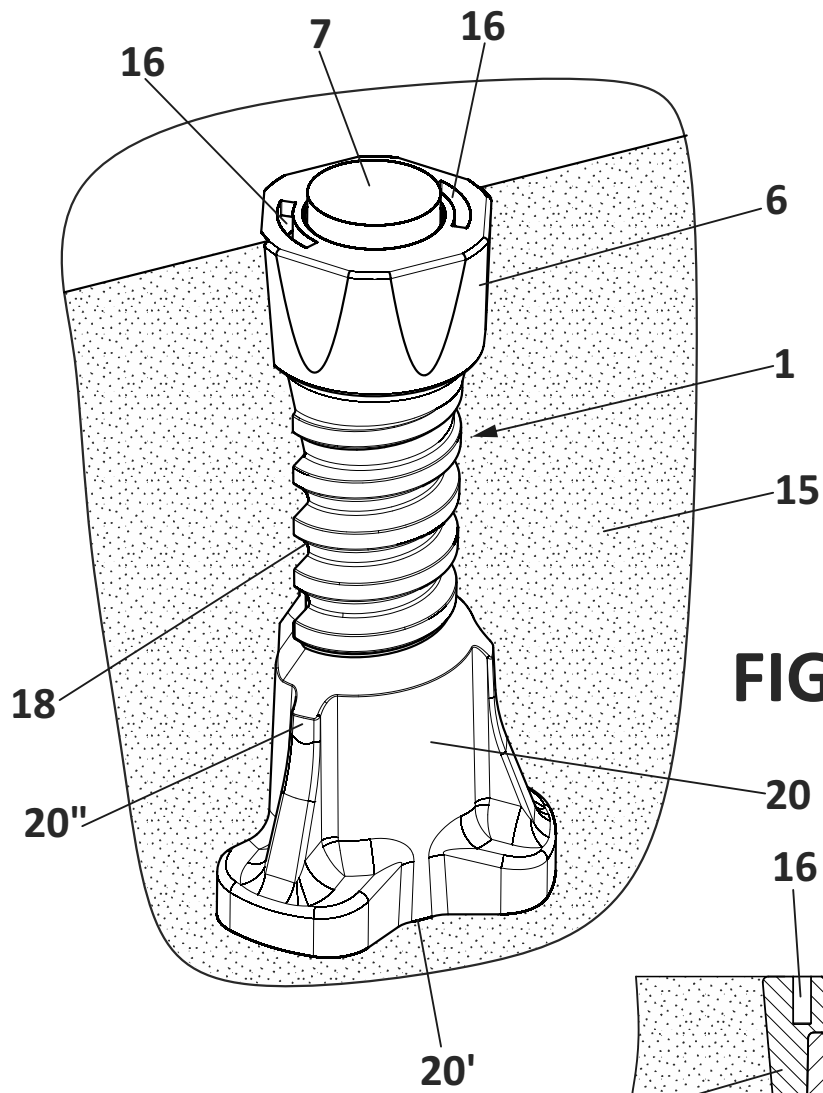


FIG. 4.2



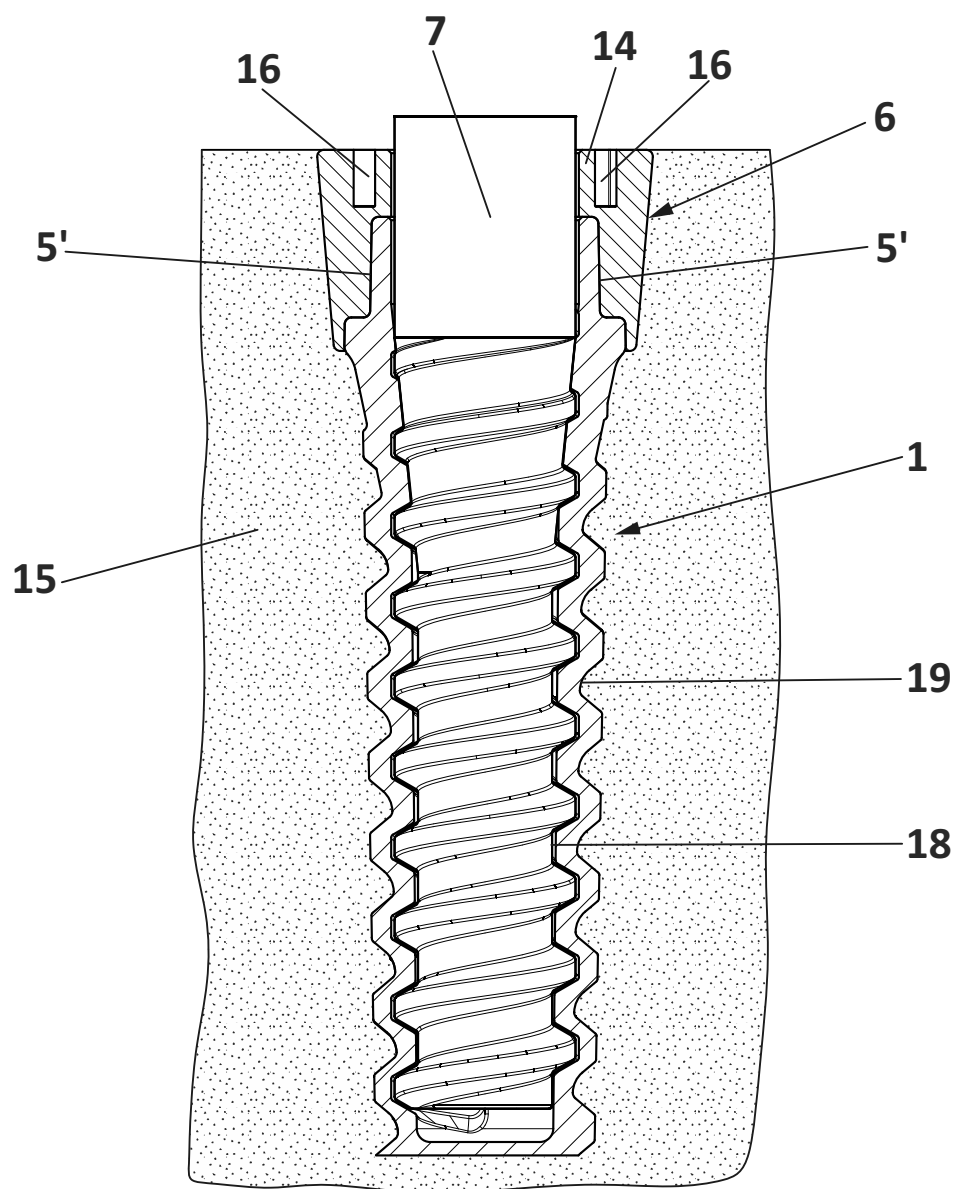


FIG. 6

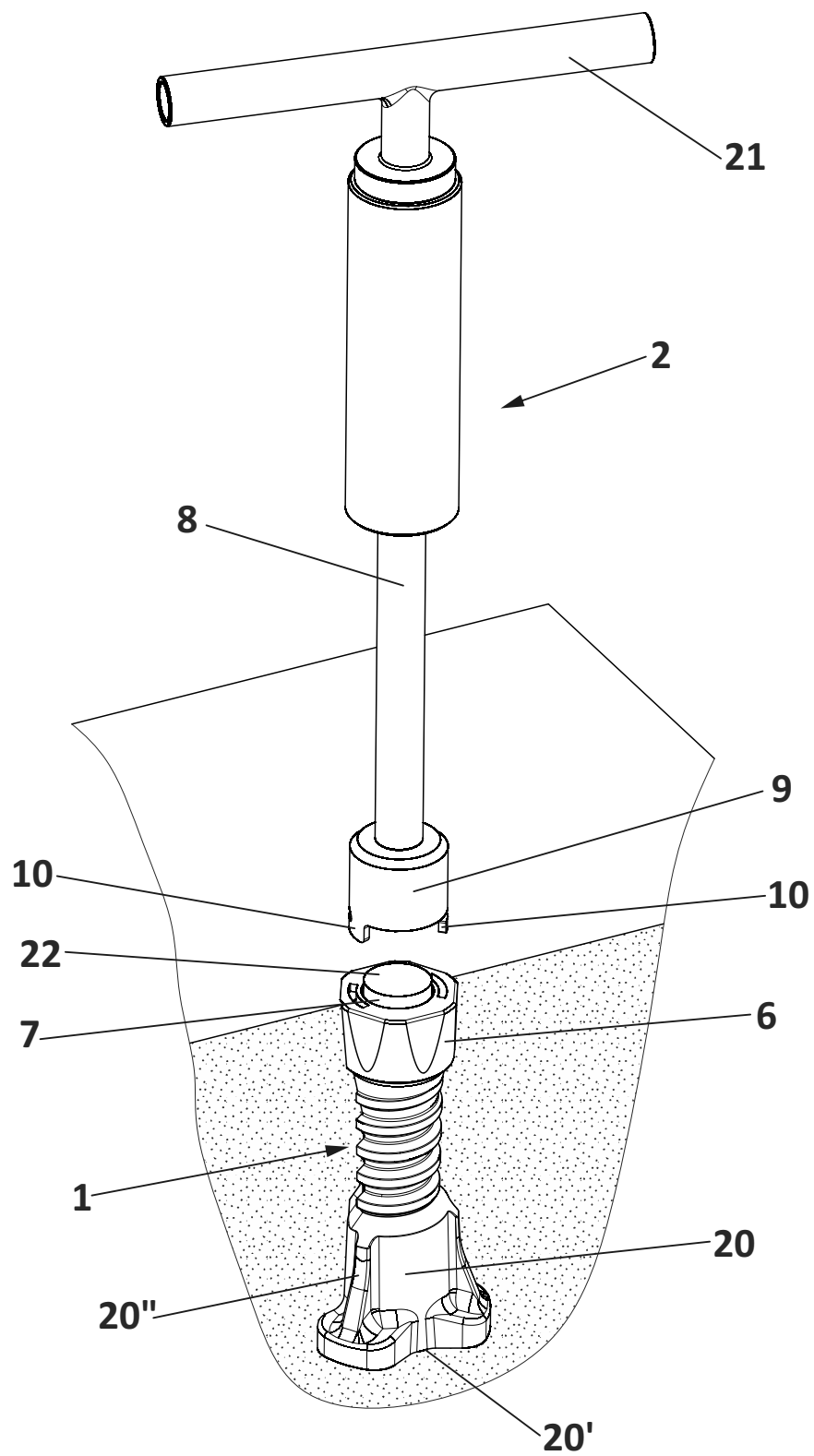


FIG. 7

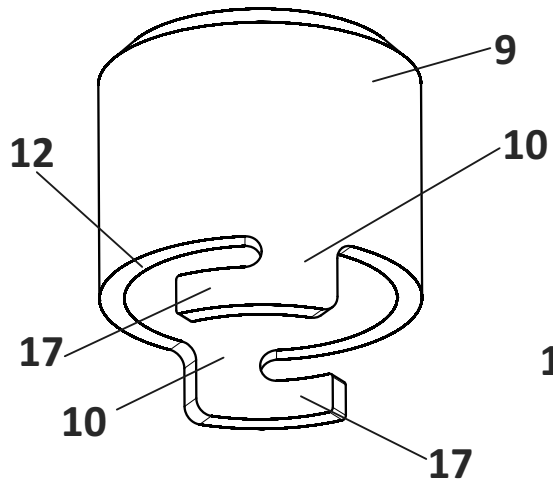


FIG. 8

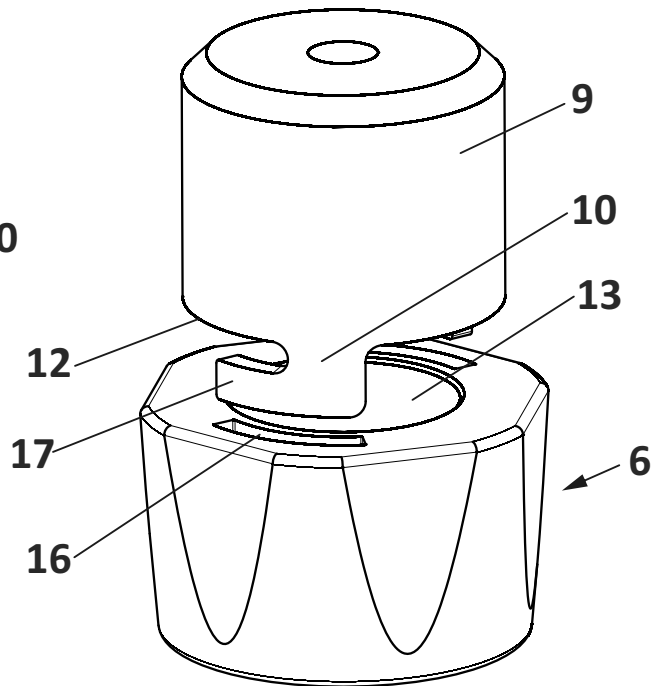


FIG. 9

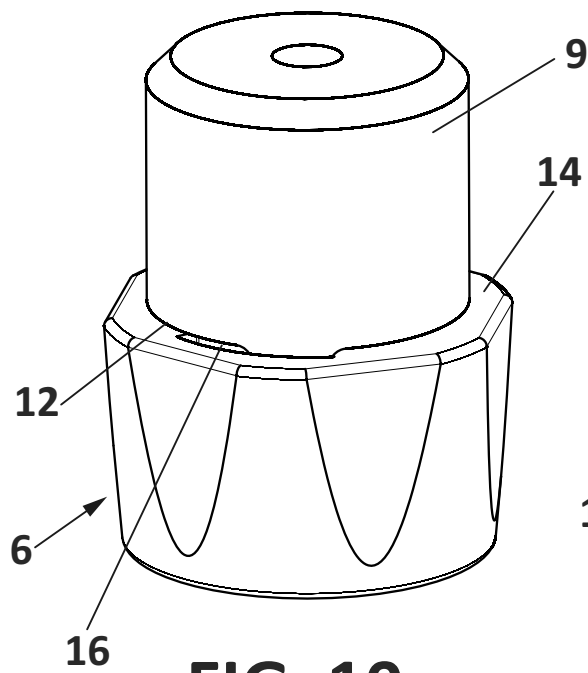


FIG. 10

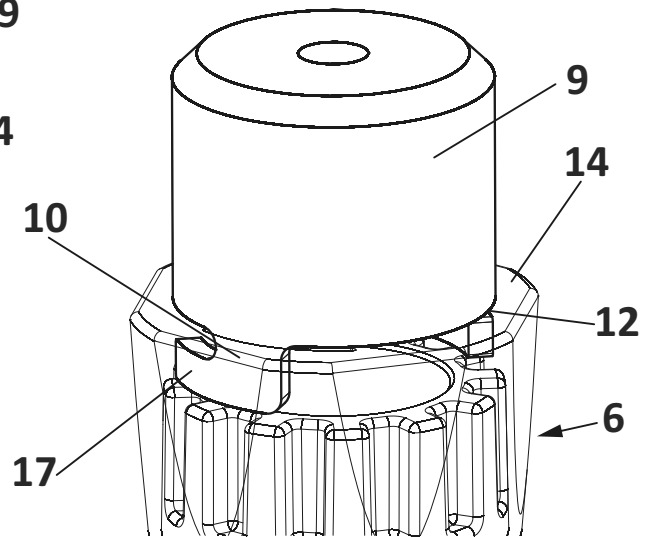


FIG. 11

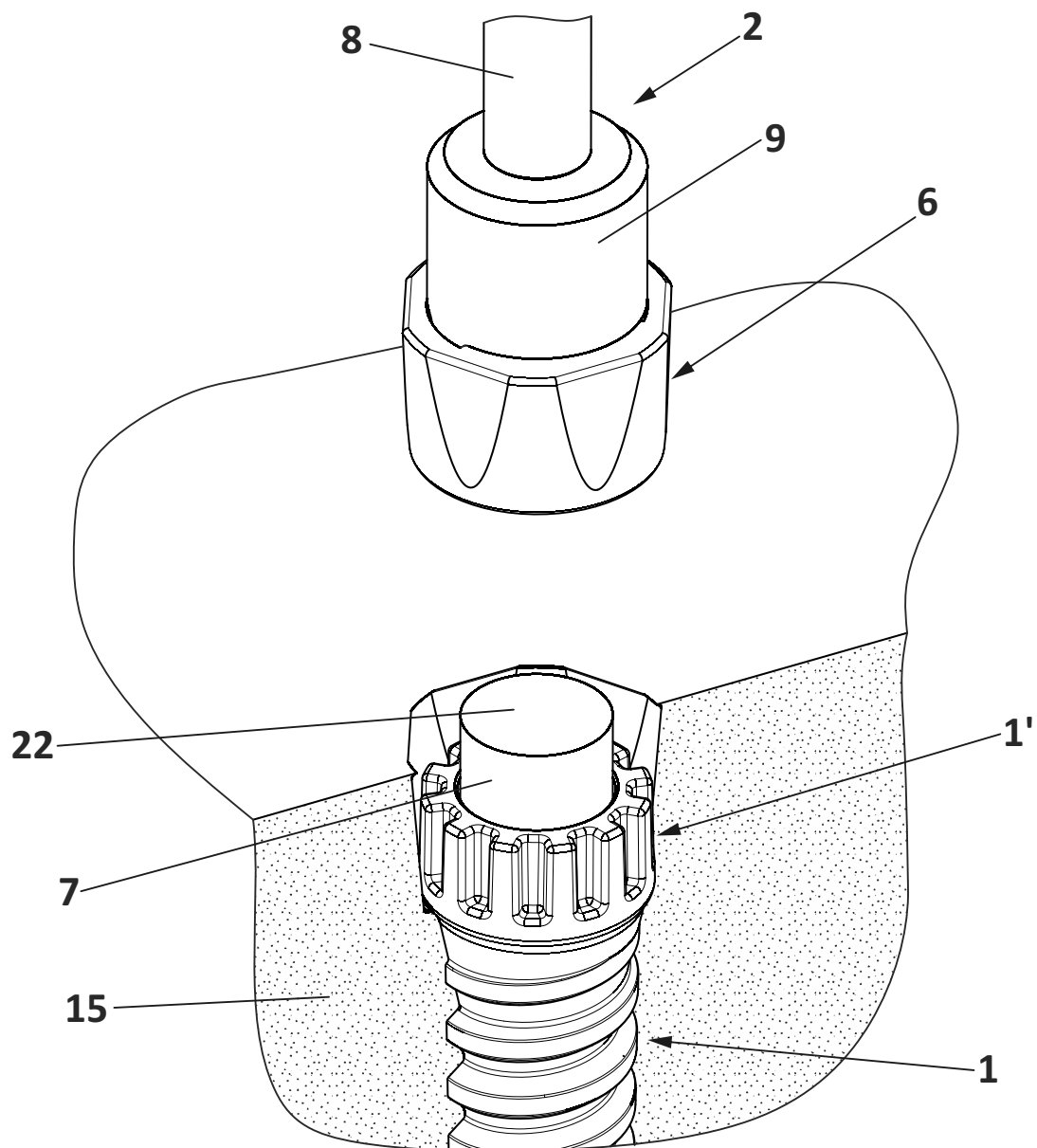


FIG. 12

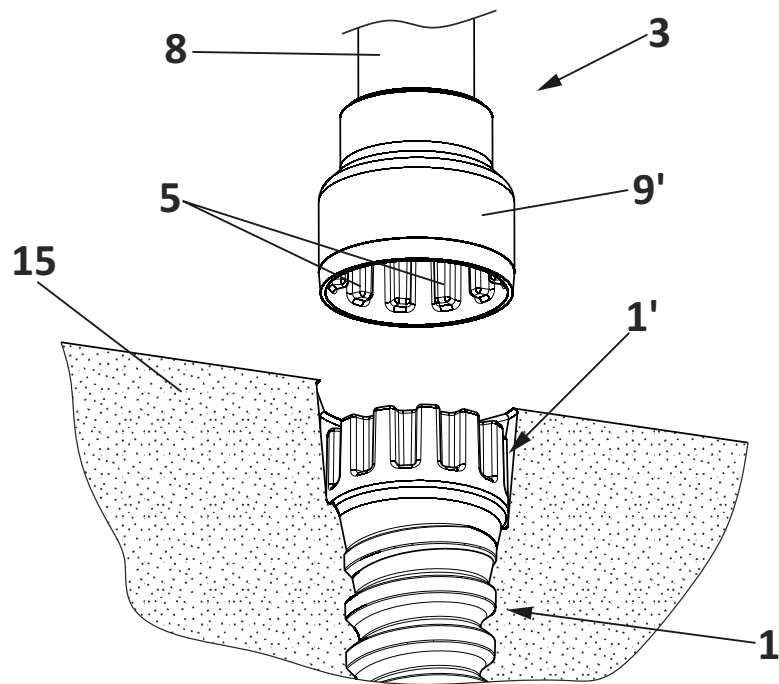


FIG. 13.1

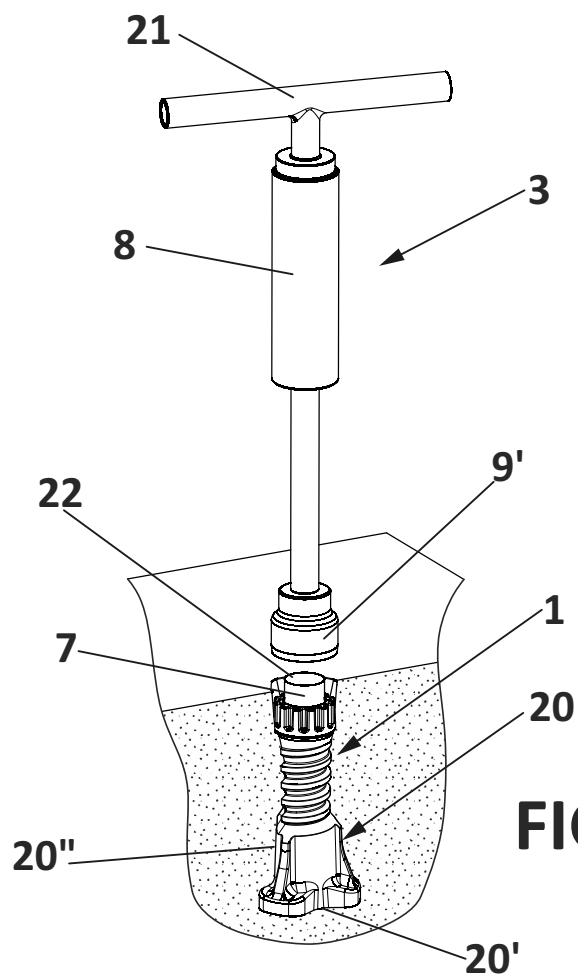


FIG. 13.2

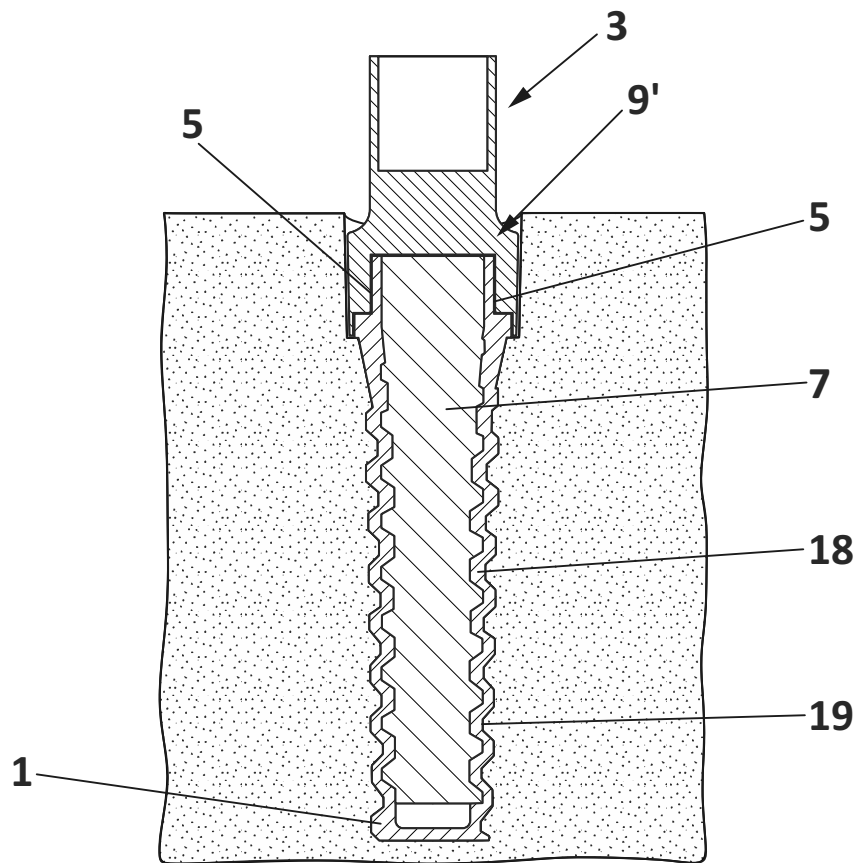


FIG. 14

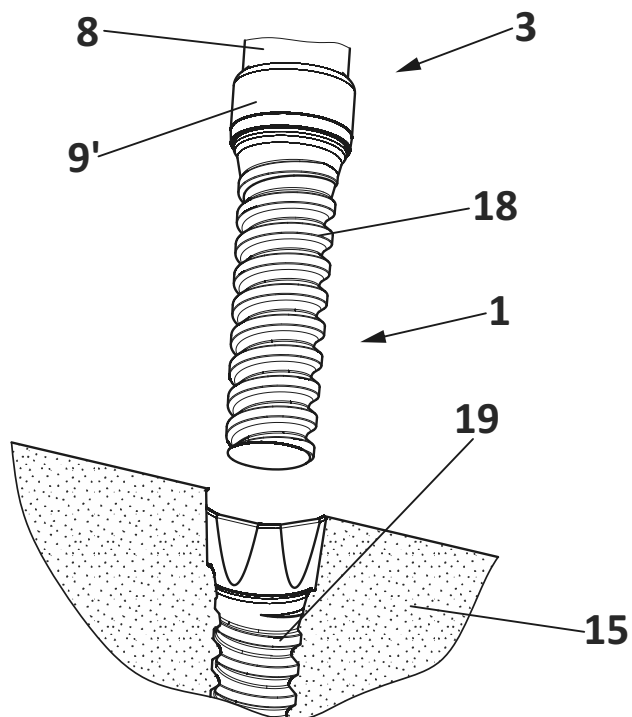


FIG. 15



- ②① N.º solicitud: 201830571
②② Fecha de presentación de la solicitud: 12.06.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E01B31/26** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	RU 2482236 C1 (AKIMOV VLADIMIR PAVLOVICH) 20/05/2013, Resumen; figuras 1-4.	1,2,9-11,15
A		3-8,12-14
Y	US 2015273670 A1 (CHENG CHIN-SHUN) 01/10/2015, Párrafos [0038]-[0039]; figuras 10, 11.	1,2,9-11,15
A	DE 19712174 A1 (FISCHER ARTUR WERKE GMBH) 24/09/1998, Columna 2, línea 31 - columna 3, línea 38; figuras 1, 2.	1,3-7,13
A	ES 2283235 A1 (MONDRAGON SOLUCIONES S L U) 16/10/2007, Columna 7, línea 31 - columna 10, línea 25; figuras 1-8.	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
01.03.2019

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC