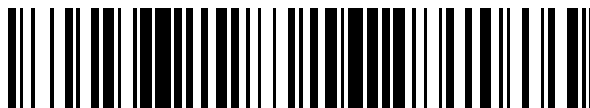


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 145**

21 Número de solicitud: 201830573

51 Int. Cl.:

E01D 19/16 (2006.01)

E01D 22/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

12.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.12.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

16.03.2020

Fecha de concesión:

22.06.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

29.06.2020

73 Titular/es:

FCC CONSTRUCCION, S.A. (100.0%)
AVD. CAMINO DE SANTIAGO, 40, Edificio 1, pltª 3
28050 MADRID (Madrid) ES

72 Inventor/es:

ILLESCAS VILLA, José Manuel;
LINERO MOYA, Juan Manuel y
MARTÍNEZ SALCEDO, José

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **Sistema y procedimiento de destesado de tirantes por incorporación de, o sustitución por, material de relleno mejorado**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un sistema y procedimiento de destensado de tirantes por incorporación de, o sustitución por, material de relleno mejorado. Concretamente el método consiste en retirar en una zona la vaina que recubre el tirante y la lechada de cemento (en caso de disponer de esos elementos) y dejarlo limpio, colocar un encofrado alrededor en el que se inyecta el material de relleno mejorado, lo que permite, una vez fraguado, tener una zona con una resistencia y adherencia mejorada para poder situar sobre ella unas abrazaderas en los extremos y a partir de ellas unas estructuras en forma de yugo unidas entre sí por unas barras o tendones de postensado, sobre los que actúan unos cilindros hidráulicos para liberar la tensión del tirante y pasarla a las barras o tendones de postensado y por tanto poder cortar los cordones o alambres de los tirantes, para posteriormente relajar los cilindros hidráulicos en etapas hasta tener el tirante completamente destensado.

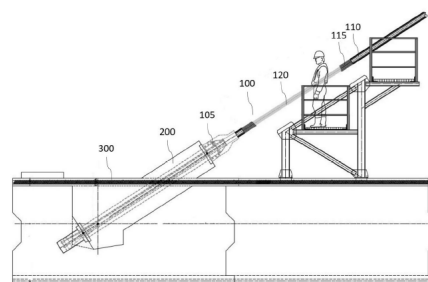


Figura 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 735 145 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de destesado de tirantes por incorporación de, o sustitución por, material de relleno mejorado

5

Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema y un procedimiento de destesado de tirantes donde en una zona determinada se sustituye el material de relleno del tirante por otro de
10 características mejoradas o se incorpora dicho material de relleno al tirante si inicialmente carecía de él.

Antecedentes de la invención

15 En el estado de la técnica se conocen algunos sistemas relacionados con el desmontaje o sustitución de cables pretensados como los descritos en los siguientes documentos.

La patente US6701599 B2 para el desmontaje de un cable de pretensado que tiene una funda, donde el tensor se extiende en la vaina y se tensa entre dos dispositivos de
20 anclaje, y un material endurecido rellena la envoltura alrededor de los tendones.

La patente española ES2377716 T3 propone un procedimiento de desmontaje de un cable tensado entre un primer y un segundo puntos de anclaje en una estructura que incluye las etapas de liberar un vano del cable de dichos puntos de anclaje primero y
25 según soportar puntos de anclaje primero y segundo.

El documento US 9021644 B2 describe un método para la sustitución de un cable de una estructura, tipo puente colgante con torres en su estructura, que implica colocar un conjunto de perchas temporales móviles en el cable superior al que se quiere sustituir,
30 se sitúa el cable a sustituir en la parte inferior de esas perchas y se retira el cable de los anclajes, de tal forma que se mantiene gracias al cable superior. Se desplazan las perchas hacia la cubierta del puente para retirar el cable a sustituir.

Descripción de la invención

35

La presente invención se refiere a un sistema de destesado de tirantes (100) por incorporación de o sustitución por material de relleno (125) mejorado, en una zona determinada, que está formado por:

- un encofrado (130) en dos o más partes dispuesto para colocarse alrededor de una zona del tirante (100) a la que previamente se ha retirado la vaina (110) y la lechada de cemento, en caso de disponer de estos elementos, dejando limpios los cordones o alambres (120) del tirante (100), donde dicho encofrado (130) está dispuesto para poder inyectar un material de relleno (125) que, una vez fraguado, proporciona una zona de resistencia y adherencia mejoradas,
- dos abrazaderas (145) dispuestas para ser colocadas cada una en un lado de la zona del tirante (100) con los cordones o alambres (120) limpios, sobre la zona de resistencia y adherencia mejorada, sobre el tubo de encofrado (130),
- dos estructuras en forma de yugo (160) dispuestas para ser colocadas una a cada lado exterior de cada abrazadera (145) y alrededor del tirante (100),
- al menos dos barras o tendones de postesado (165) dispuestos para unirse entre sí ambas estructuras en forma de yugo (160),
- un cilindro hidráulico (180) dispuesto en cada barra o tendón de postesado (165), apoyado en las estructuras en forma de yugo (160), dispuestos para transferir, cuando se actúa sobre ellos, la carga del tirante (100) a las barras o tendones de postesado (100) y donde cada cilindro hidráulico (180) puede incorporar un puente de tesado (185) dispuesto para retener la carga transferida a las barras o tendones de postesado (165) cuando se actúa sobre ellos (185).

Por otro lado, la invención también se refiere a un método de destesado de tirante (100) anclado y recubierto con vaina (110) y lechada de cemento u otro tipo de protecciones que incorpora las siguientes etapas:

- a. retirada de la vaina (110) que recubre el tirante (100), en caso de disponer de ella, en una zona de su longitud libre,
- b. retirada de la lechada de cemento u otro relleno, en caso de disponer de él, de la zona donde se ha retirado la vaina (110) hasta dejar limpios los cordones o alambres (120) del tirante (100),
- c. colocar las partes de un encofrado (130) alrededor de los cordones o alambres (120) limpios,
- d. inyectar un material de relleno (125) en dicho encofrado (130) que, una vez fraguado, proporcione una zona de resistencia y adherencia mejoradas,
- e. colocar dos abrazaderas (145), una en cada extremo de la zona limpia del tirante (100),

- f. colocar dos estructuras en forma de yugo (160), una a cada lado en el exterior de cada abrazadera (145) y alrededor del tirante (100),
- g. unir ambas estructuras en forma yugo (160) entre sí por medio de al menos dos barras o tendones de postesado (165),
- 5 h. accionar unos cilindros hidráulicos (180) dispuestos en las barras o tendones de postesado (165), en la parte exterior de las estructuras en forma de yugo (160), para transferir la carga del tirante (100) a las barras o tendones de postesado (165), donde los cilindros (180) se accionan hasta alcanzar la fuerza del tirante,
- i. retener la carga transferida a las barras y tendones de postesado (165) actuando sobre
- 10 un puente de tesado (185) que incorpora cada cilindro (180),
- j. cortar los cordones o alambres del tirante (100),
- k. relajar en etapas los cilindros hidráulicos (180) hasta tener el tirante (100) completamente destesado.
- 15 A diferencia de los tirantes de cordones autoprotegidos, en los que normalmente es posible el destesado cordón a cordón para su desmontaje o sustitución total, con la presente invención, en el destesado de los tirantes que formados principalmente por alambres, cordones u otra tipología de elementos portantes, donde los tirantes pueden estar recubiertos por una vaina colectiva de acero, polietileno o similares, la interfase
- 20 entre los cordones, alambres o elementos portantes y la vaina puede estar inyectada o no con lechada de cemento u otro material, que actúe como elemento de relleno y de protección frente a la corrosión, pudiendo existir también otro tipo recubrimientos internos a nivel individual para cada elemento o grupos de ellos, como resina y microesferas en la zona del anclaje, y lechada de cemento en la longitud libre requieren
- 25 un tratamiento diferente que no está contemplado en el estado del arte.

Esta situación hace necesario que para su destesado se deba actuar sobre el tirante (100) en conjunto, bien desde la parte trasera del mismo mediante gato multifilar, o actuando en la longitud libre del tirante transfiriendo la carga del tirante a unos tendones

30 o barras de postesado mediante abrazaderas de fricción.

Por tanto, el sistema y método propuesto permite la incorporación al tirante de un material de características mejoradas sobre el que puedan colocarse unos elementos fijadores o retenedores para crear unos puntos de anclaje auxiliar sobre los que se

35 pueda actuar para transferir la carga del tirante a otros elementos secundarios o de apoyo para el destesado del mismo.

Como se observa, a diferencia de las soluciones existentes, con la presente invención, se puede llevar a cabo el destesado de tirantes que están inyectados con resina y/o microesferas en la zona del anclaje, y lechada de cemento en la longitud libre, permitiendo actuar sobre el tirante en conjunto actuando en la longitud libre del tirante transfiriendo la carga del tirante a unos tendones o barras de postesado mediante abrazaderas de fricción fijadas al material de relleno mejorado incorporado a una zona del tirante.

La presente invención también permite el destesado, mediante material de relleno mejorado y abrazadera de fricción, en aquellos tirantes de cualquier tipo en los que no sea posible conectarse a la parte trasera del anclaje por falta de sobre-longitud suficiente de los cordones tras el anclaje, o por otras causas en general, ya sean tirantes formados por cordones autoprotegidos o por cordones, alambres u otros tipos de cable con cualquier tipo de protección, independientemente del tipo de anclaje que dispongan (cuñas, cuñas más resina, botones recalcados en frío, etc.)

Estas y otras ventajas se ven evidentes a la luz de la descripción detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un ejemplo de un tirante que podría estar formando parte de un puente o estructura similar, donde se observa dicho tirante anclado en su parte inferior a un tablero (en la superior lo estará a un pilono) a cuya salida se sitúa un elemento que concentra el haz de cordones o alambres del tirante. En dicha figura se muestra un operario que podría estar realizando la fase de descubrimiento de la vaina del tirante y retirada de la lechada de cemento, u otro material de relleno, adherida a los cordones o alambres del tirante.

La figura 2 muestra un ejemplo del detalle de un tirante donde se observa que se ha retirado la vaina que lo cubre, así como la lechada de cemento, u otro material de relleno, dejando accesibles los cordones o alambres.

La figura 3 muestra un ejemplo similar a la figura 1, donde, una vez despojada la vaina del tirante y limpiado de la lechada de cemento, u otro material de relleno, se ha colocado un tubo en dos piezas alrededor de los cordones o alambres y en cuyo interior

de dicho tubo se inyecta resina de alta resistencia para que la zona tenga una resistencia y adherencia apropiada para utilizar las abrazaderas de retención.

La figura 4A muestra un ejemplo del detalle frontal y la figura 4B una sección de medio tubo colocado alrededor de los cordones o alambres, utilizado para poder inyectar resina de alta resistencia en su interior, quedando allí dispuesto para posteriormente colocar sobre él la abrazadera de fricción.

La figura 5 muestra un ejemplo del detalle de un tirante con el tubo destinado a inyectar resina de alta resistencia en su interior y donde se observan las abrazaderas temporales de sujeción del tubo y los racores para inyectar la resina.

La figura 6 muestra un ejemplo del detalle de una sección de una abrazadera de fricción compuesta de dos piezas unidas por barras roscadas y colocada alrededor de un tirante desprovisto de su vaina, en caso de estar provisto de ella, y la lechada de cemento, u otro material de relleno, con su material de material de relleno mejorado y el tubo de encofrado en dos partes.

La figura 7 muestra un ejemplo del detalle de una vista lateral de una abrazadera de fricción para tirantes compuesta de dos piezas y unidas por barras roscadas.

La figura 8 muestra un ejemplo del detalle de una vista superior de uno de los yugos que forman parte del sistema, que sujetan dos barras o tendones de postesado y en medio, atravesando el yugo, el tirante de destesar.

La figura 9 muestra una sección transversal del yugo, donde se aprecian las barras roscadas y tornillos de sujeción, las dos barras o tirantes de postesado y, en el centro, el espacio que ocupa el tirante a destesar.

La figura 10 muestra el detalle de una vista superior del sistema donde se aprecia el tirante a destesar, ambos yugos, ambas abrazaderas de retención sobre la zona de material de relleno mejorado y los dos cilindros hidráulicos destinados a ejercer fuerza sobre las barras o tendones de postesado que atraviesan ambos yugos.

La figura 11 muestra el detalle de una vista lateral del sistema donde se aprecia el tirante a destesar, los yugos, las abrazaderas de retención sobre la zona de material de relleno

mejorado y los cilindros hidráulicos destinados a ejercer fuerza sobre las barras de postesado que atraviesan ambos yugos.

La figura 12 es una vista de conjunto del sistema completo a modo de ejemplo, una vez montada sobre un tirante a nivel del tablero de la estructura atirantada.

Descripción detallada de la invención

Los elementos definidos en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a una comprensión global de la invención. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance y espíritu de la invención. Además, la descripción detallada de las funciones y elementos suficientemente conocidos se omiten por razones de claridad y concisión.

La invención se refiere a un sistema y un procedimiento de destesado de tirantes (100) por incorporación de, o sustitución por, material de relleno mejorado.

El sistema está adaptado para elementos estructurales compuestos por los tirantes (100) a destesar que suelen incluir un anclaje activo regulable y un anclaje pasivo sin regulación. Es habitual que ambos anclajes se encuentren protegidos por un capot envolvente relleno de grasa o cera en el caso del anclaje activo y relleno de lechada de cemento o también grasa o cera en el caso del anclaje pasivo.

En la zona de salida del tirante (100) del pilono (200) y del tablero (300) se suele disponer un elemento centrador (105) para concentrar el haz de cordones o alambres (120). La longitud libre del tirante (100) va cubierta con una vaina (110) colectiva de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) u otro material generalmente plástico, o metálico, y está inyectada con lechada de cemento u otro material de protección.

A diferencia de los tirantes de cordones autoprotegidos, en los que normalmente es posible el destesado cordón a cordón para su desmontaje o sustitución total, los tirantes (100) que están inyectados con resina y microesferas en la zona del anclaje u otro tipo de relleno colectivo, y lechada de cemento, o material similar, en la longitud libre requieren un tratamiento diferente.

Esta situación hace necesario que para su destesado se deba actuar sobre el tirante (100) en conjunto, bien desde la parte trasera del mismo mediante gato multifilar, o actuando en la longitud libre del tirante transfiriendo la carga del tirante a unas barras o tendones de postesado mediante abrazaderas de fricción, si bien esto último
5 normalmente no es posible, dado que las características de resistencia y adherencia de los materiales de relleno de la longitud libre o de los propios cordones o alambre del tirante no permiten transferir las fuerzas del tirante mediante fricción. Es por ello que la presente invención conlleva una mejora de la resistencia y adherencia del material de relleno, mediante incorporación de, o sustitución por, un material de relleno de
10 características mejoradas.

El destesado mediante material de relleno mejorado y abrazadera de fricción se emplea en aquellos tirantes (100), ya sean de cordones o alambres inyectados, de cordones autoprotegidos, etc., en los que no sea posible conectarse a la parte trasera del anclaje
15 por falta de sobre-longitud suficiente de los cordones tras el anclaje, o por otras causas en general.

En el procedimiento a realizar, primeramente, y tal y como se puede ver en las Fig. 1 y 2, se procede a cortar la vaina de protección (110), si el tirante estuviera dotado de ese
20 elemento, en la longitud libre del tirante (100) en la zona inferior cercana al tablero (300) o en otra zona si así fuera conveniente. Para ello se descubre una longitud de varios metros, que de forma aproximada puede ser de unos 3m y se limpia una zona centrada de esa zona descubierta, que aproximadamente puede ser de unos 2,65m, hasta retirar completamente los restos de la lechada de cemento, u otro material de relleno, adherida
25 a los cordones o alambres (120). La limpieza, tanto de los cordones o alambres (120) exteriores como interiores se puede realizar, de forma preferente, con chorro de agua.

Una vez limpia esta zona, y como característica principal de la invención, se procede a inyectar un material de características mejoradas, consistente por lo general en un
30 material en base a resina o similar con o sin carga de agregados con el fin de garantizar una zona con una resistencia y adherencia mejoradas, apropiada para colocar en dichas zonas unas abrazaderas de fricción o retención.

Para proceder a la incorporación del relleno, tal y como se ve en la Fig. 3 y 5, se instalan
35 unos elementos auxiliares que hacen de encofrado en ambos extremos, como pueden ser unas mitades de tubo metálico (130), dejando una zona libre y sin inyectar entre

ambos lados para poder operar posteriormente para el corte de los elementos portantes o cordones (120) del tirante (100).

Las dos mitades del tubo se unen con bridas provisionales (135) y un material especial de relleno, por ejemplo resina, se inyecta en su interior a través de unos racores (140) situados a lo largo del tubo. Entre las dos mitades del tubo (130), en sus zonas de unión laterales, se sitúan unas chapas de calce y un sellado. Un ejemplo de dicho tubo (130) y su sección se muestra en las Fig. 4A y 4B.

Una vez esté fraguado el material de relleno, se retiran los racores (140) y las bridas provisionales (135) del tubo (130) y se procede a instalar las dos abrazaderas (145), superior e inferior, compuestas de dos partes (150) unidas por barras roscadas (155). El apriete de las barras roscadas (155) para que quede sujeto el tirante (100) se realiza de forma preferida con un tensionador actuando de forma distribuida y progresiva sobre cada uno de ellas (155).

Posteriormente se instala una estructura de reacción en forma de yugo (160) como se muestra en las Figs. 8 y 9 y que apoya en ambas abrazaderas (145) por encima y por debajo tal y como se muestra en las Figs. 10, 11 y 12.

Ambas estructuras en forma de yugo (160) se unen entre sí por barras o tendones de postesado (165) y en medio de dichas estructuras se sitúa el tirante a destesar (100). De forma preferente se utilizan dos barras o tendones de postesado (165), uno a cada lado del tirante (100), aunque se podría utilizar otro número, según las necesidades estructurales.

Cada una de estas estructuras en forma yugo (160) está formada por dos mitades que se unen y por tanto sujetan el tirante (100) y las barras de postesado (165) por medio de tornillos y barras roscadas (170).

Sobre las barras o tendones de postesado (165) se actúa por medio de dos cilindros o gatos hidráulicos (180) con el fin de transferir la carga del tirante (100) a los mismos tal y como se refleja en las Figs. 10, 11 y 12. Estos cilindros (180) están equipados con un puente de tesado (185) para poder retener la fuerza de las barras o tendones de postesado (165) mecánicamente.

En la parte del proceso destinada al destesado se procede a aplicar fuerza con los dos

cilindros hidráulicos (180) hasta alcanzar la fuerza del tirante (145). A continuación, se fijan las tuercas de retención situadas en los puentes de tesado (185), manteniendo la fuerza de las barras o tendones de postesado (165) y liberando presión en los cilindros hidráulicos (180).

5

Una vez transferida la fuerza del tirante (100) de la zona entre abrazaderas (145) a las barras o tendones de postesado (165), es posible proceder al corte del tirante (100) en dicha zona, de forma progresiva, cordón a cordón (o alambre a alambre) (120).

- 10 Una vez seccionados la totalidad de los cordones o alambres (120) del tirante (100) se procede a actuar con los cilindros hidráulicos (180) para transferir la fuerza del bloqueo mecánico de las barras o tendones de postesado a los cilindros hidráulicos. En ese momento se aflojan las tuercas de retención situadas en los puentes de tesado (185) y se procede a ir aliviando presión y recogiendo los cilindros hidráulicos (180). En caso de
- 15 agotar la carrera del gato o cilindro hidráulico (180) se procederá a fijar las tuercas de retención de los puentes de tesado (185) y proceder a extender los cilindros (180) nuevamente.

El proceso se repite hasta el destesado total del tirante (100).

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema de destesado de tirante (100) por incorporación de, o sustitución por, material de relleno mejorado **caracterizado** por estar formado por:

- 5 - un encofrado (130) en dos o más partes dispuesto para colocarse alrededor de una zona del tirante (100) a la que previamente se ha retirado la vaina (110) y la lechada de cemento, en caso de disponer de estos elementos, dejando limpios los cordones o alambres (120) del tirante (100), donde dicho encofrado (130) está dispuesto para poder inyectar un material de relleno (125) que, una vez fraguado, proporciona una zona de
- 10 resistencia y adherencia mejoradas,
- dos abrazaderas (145) dispuestas para ser colocadas cada una en un lado de la zona del tirante (100) con los cordones o alambres (120) limpios, sobre la zona de resistencia y adherencia mejorada, sobre el tubo de encofrado (130),
- dos estructuras en forma de yugo (160) dispuestas para ser colocadas una a cada lado
- 15 exterior de cada abrazadera (145) y alrededor del tirante (100),
- al menos dos barras o tendones de postesado (165) dispuestos para unirse entre sí ambas estructuras en forma de yugo (160),
- un cilindro hidráulico (180) dispuesto en cada barra o tendón de postesado (165), apoyado en las estructuras en forma de yugo (160), dispuestos para transferir, cuando
- 20 se actúa sobre ellos, la carga del tirante (100) a las barras o tendones de postesado (100) y donde cada cilindro hidráulico (180) puede incorporar un puente de tesado (185) dispuesto para retener la carga transferida a las barras o tendones de postesado (165) cuando se actúa sobre ellos (185).

- 25 2. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho material de relleno (125) es resina de alta resistencia con o sin carga de agregados.

- 30 3. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicho encofrado en dos o más partes (130) es en forma de tubo de cualquier sección, se unen con bridas (135) puede incorporar unos racores (140) dispuestos para inyectar el material de relleno.

- 35 4. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque entre las partes de dicho encofrado (130), en sus zonas de unión laterales, se sitúan unas chapas de calce y/o material o elementos de sellado.

5. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque cada abrazadera (145) está formada por dos o más partes (150) que se sujetan alrededor del tirante (100) con barras roscadas, tornillos u otros elementos de fijación (155).

5

6. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque cada estructura en forma de yugo (165) está formada por dos o más partes que se unen y sujetan al tirante (100) y a las barras o tendones de postesado (165) con barras roscadas, tornillos u otros elementos de fijación (170).

10

7. Sistema de destesado de tirante (100) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque cada puente de tesado (185) incorpora una tuerca de retención (u otro sistema de bloqueo mecánico) dispuesta para retener la carga transferida cuando se acciona.

15

8. Método de destesado de tirante (100) anclado y recubierto con vaina (110) y lechada de cemento u otro tipo de protecciones **caracterizado** por incorporar las siguientes etapas:

a. retirada de la vaina (110) que recubre el tirante (100), en caso de disponer de ella, en una zona de su longitud libre,

20

b. retirada de la lechada de cemento u otro relleno, en caso de disponer de él, de la zona donde se ha retirado la vaina (110) hasta dejar limpios los cordones o alambres (120) del tirante (100),

c. colocar las partes de un encofrado (130) alrededor de los cordones o alambres (120) limpios,

25

d. inyectar un material de relleno (125) en dicho encofrado (130) que, una vez fraguado, proporcione una zona resistencia y adherencia mejoradas,

e. colocar dos abrazaderas (145), una en cada extremo de la zona limpia del tirante (100),

30

f. colocar dos estructuras en forma de yugo (160), una a cada lado en el exterior de cada abrazadera (145) y alrededor del tirante (100),

g. unir ambas estructuras en forma yugo (160) entre sí por medio de al menos dos barras o tendones de postesado (165),

35

h. accionar unos cilindros hidráulicos (180) dispuestos en las barras o tendones de postesado (165), en la parte exterior de las estructuras en forma de yugo (160), para transferir la carga del tirante (100) a las barras o tendones de postesado (165), donde los cilindros (180) se accionan hasta alcanzar la fuerza del tirante,

i. retener la carga transferida a las barras y tendones de postesado (165) actuando sobre un puente de tesado (185) que incorpora cada cilindro (180),

j. cortar los tendones del tirante (100),

k. relajar en etapas los cilindros hidráulicos (180) hasta tener el tirante (100)

5 completamente destesado.

9. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 caracterizado porque en la etapa d) dicho material de relleno (125) es resina de alta resistencia con o sin carga de agregados.

10

10. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque en la etapa c) las partes que forman el encofrado (130) tienen forma de tubo de cualquier sección y se colocan alrededor de los cordones o alambres (120) por medio de unas bridas (135).

15

11. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque en la etapa d) dicho material de relleno se inyecta en el interior del encofrado (130) por medio de unos racores (145) que incorpora el encofrado (130).

20

12. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque en la etapa e) cada abrazadera (145) está formada por dos o más partes (150) y se sujetan alrededor del tirante (100) con barras roscadas o tornillos (155) que se van apretando de forma distribuida.

25

13. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque cada estructura en forma de yugo (160) está formada por dos o más partes que se unen y sujetan alrededor del tirante (100) en la etapa f) y a los cables o tendones de postesado (165) en la etapa g) con tornillos o barras roscadas (170).

30

14. Método de destesado de tirante (100) según la reivindicación 8 **caracterizado** porque en la etapa i) la actuación sobre el puente de tesado (185) que incorpora cada cilindro hidráulico (180) se realiza accionando una tuerca de retención (u otro dispositivo mecánico de bloqueo) que incorpora el puente de tesado (185).

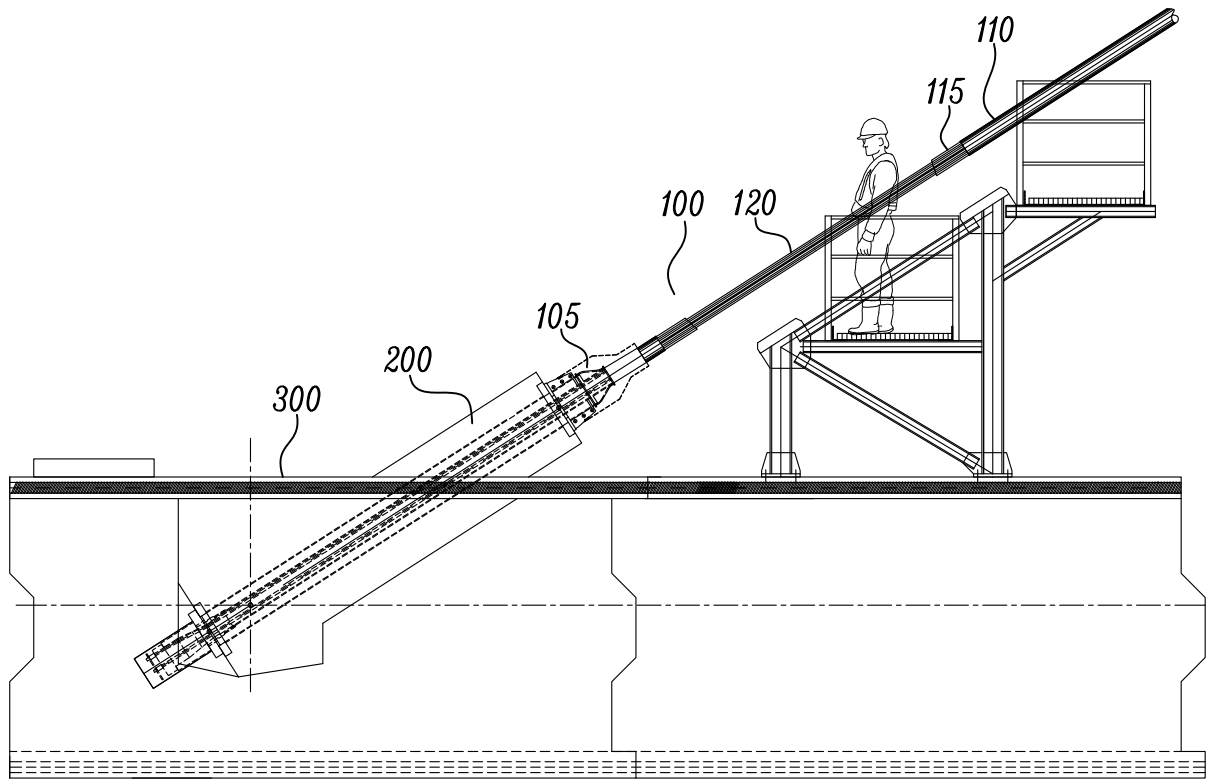
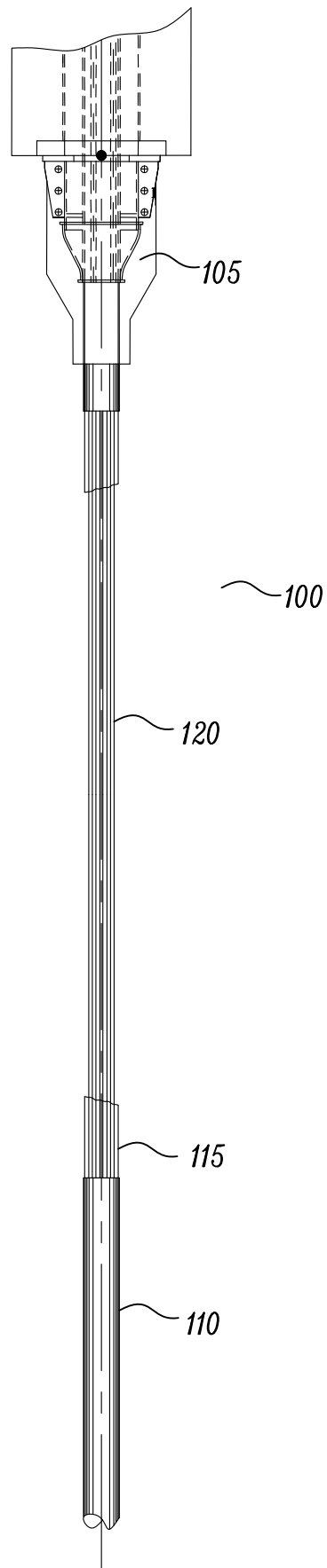


FIG. 1

FIG. 2



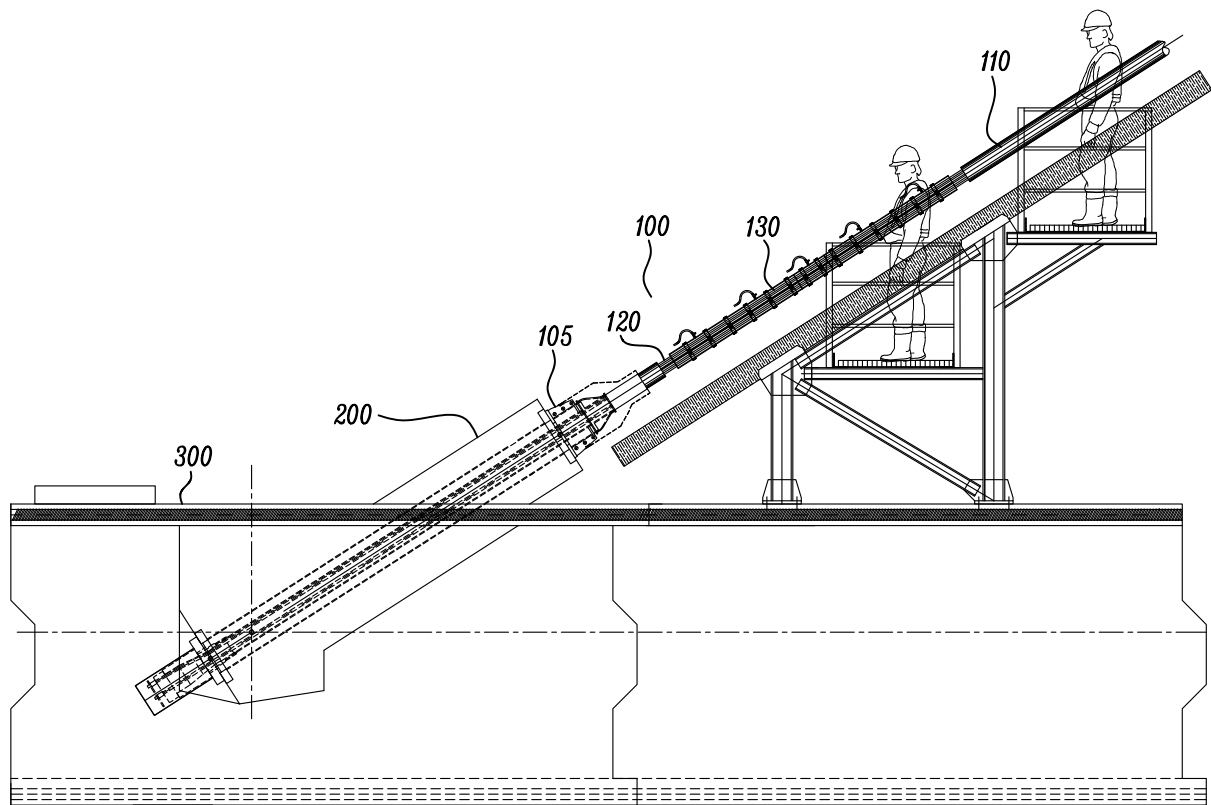


FIG. 3



FIG. 4A

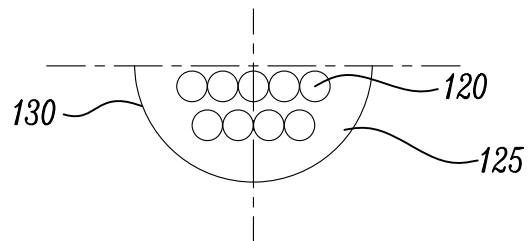
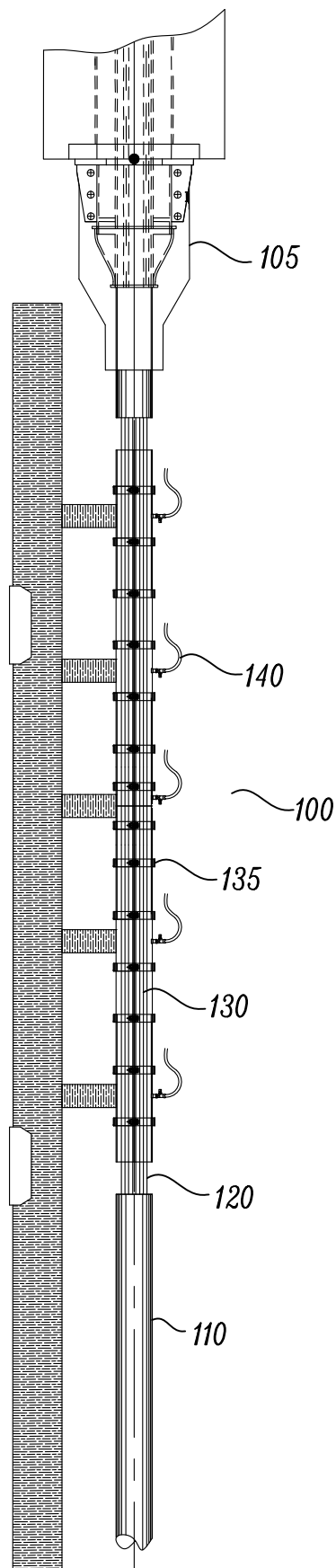


FIG. 4B

FIG. 5



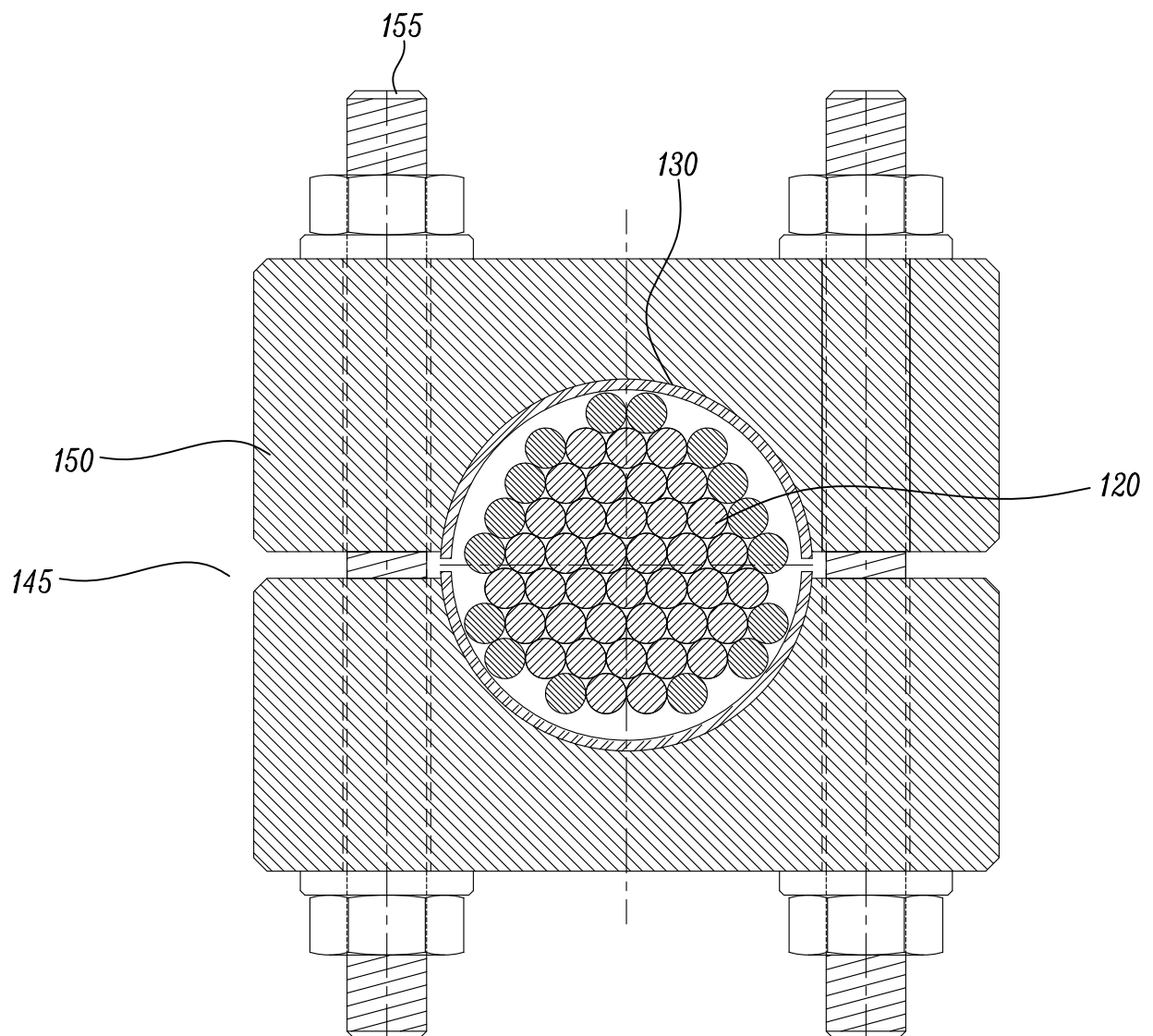


FIG. 6

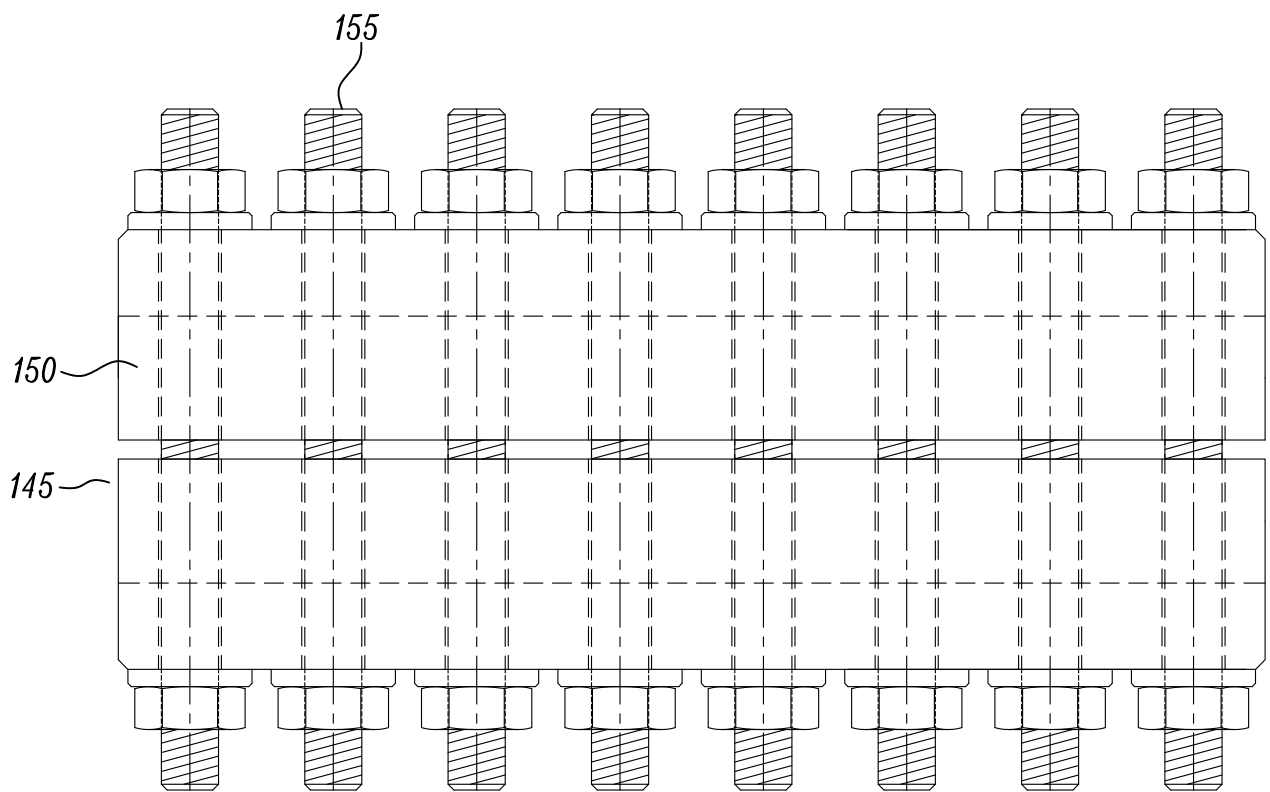


FIG. 7

FIG. 8

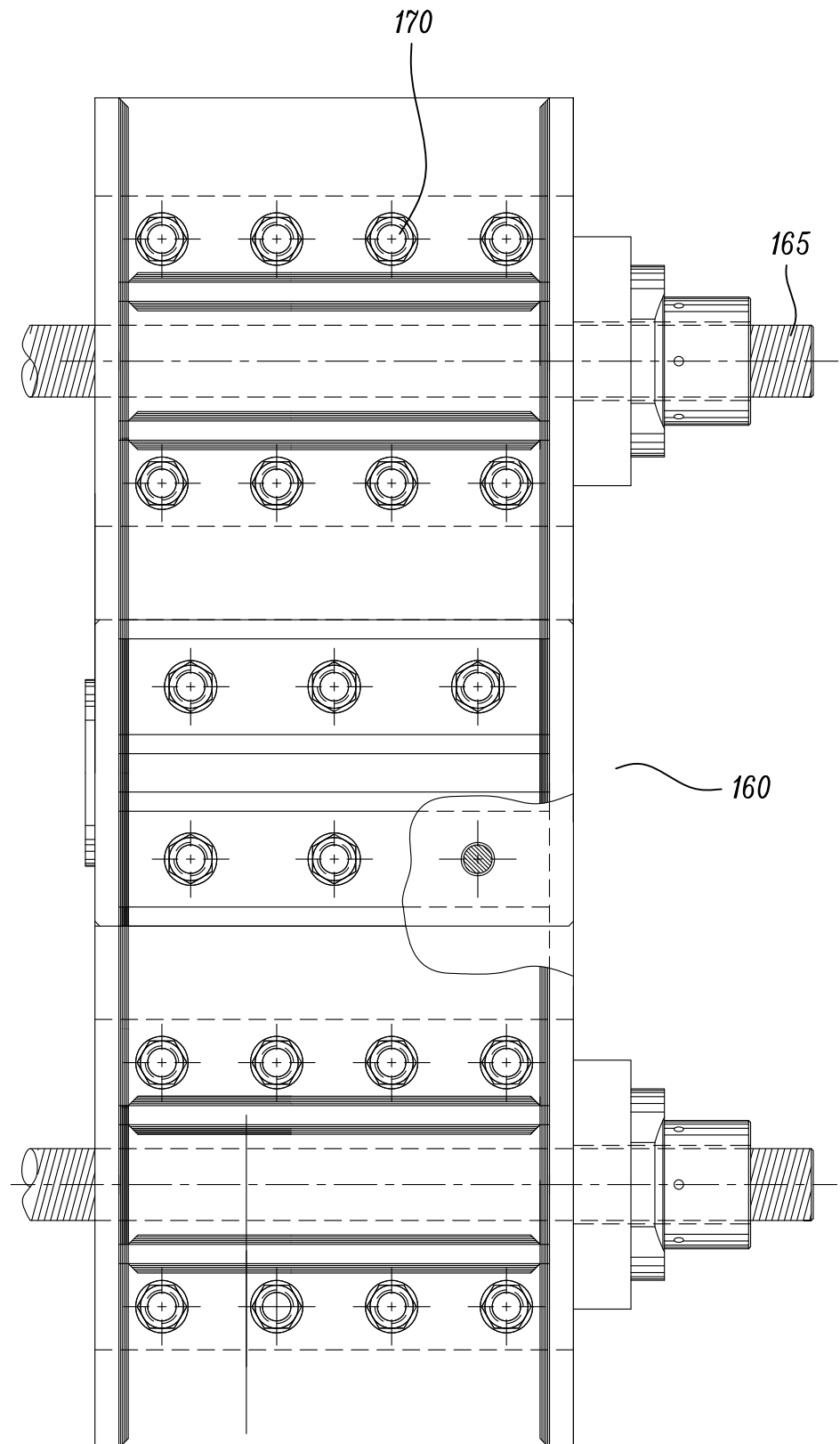


FIG. 9

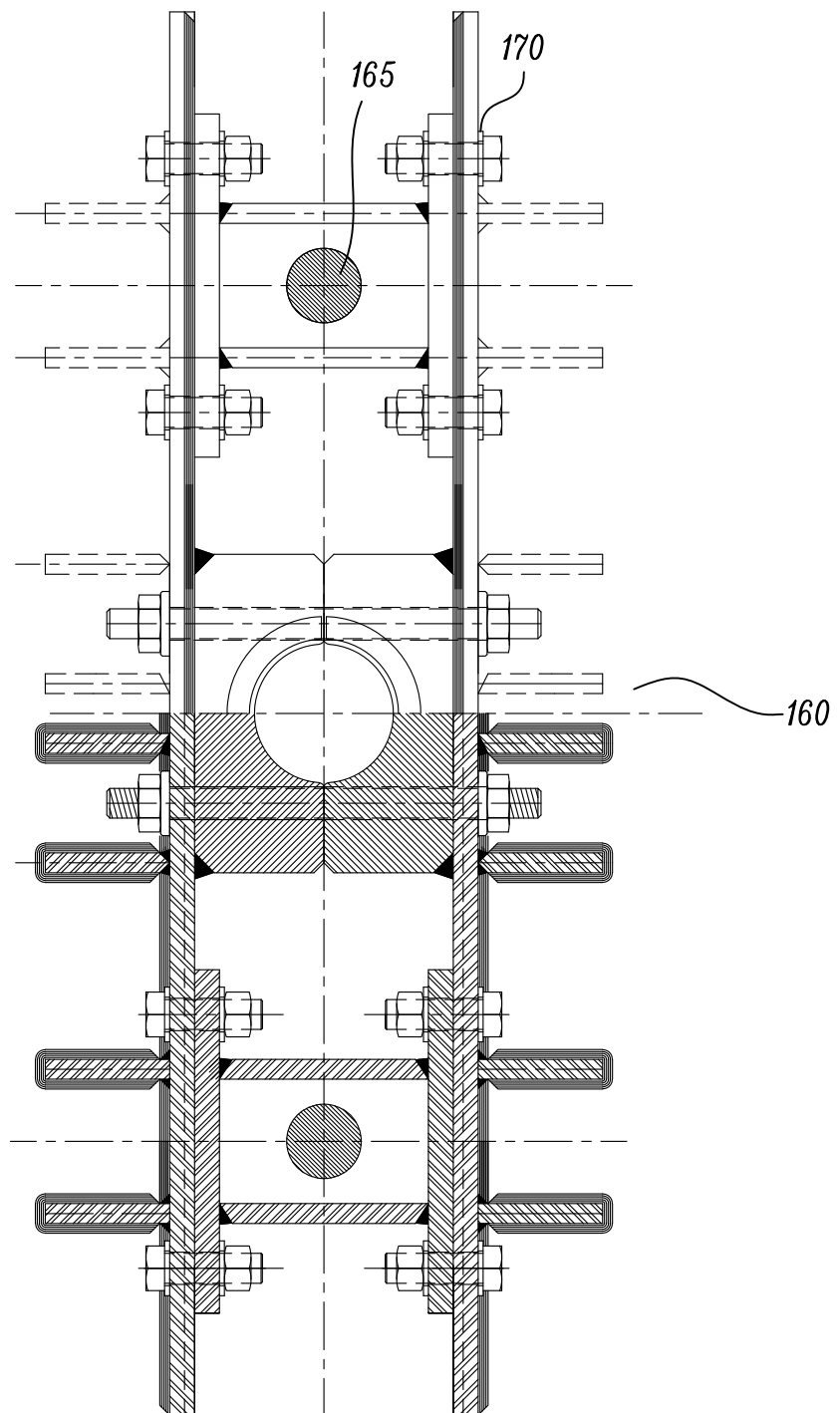


FIG. 10

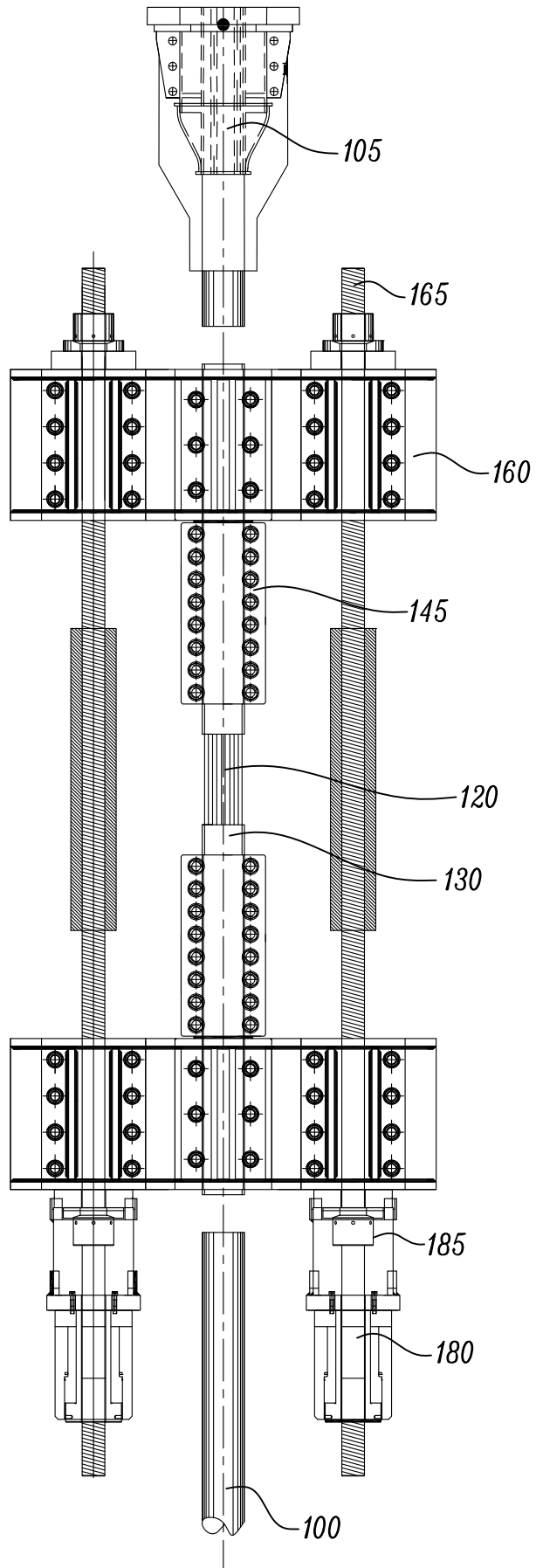
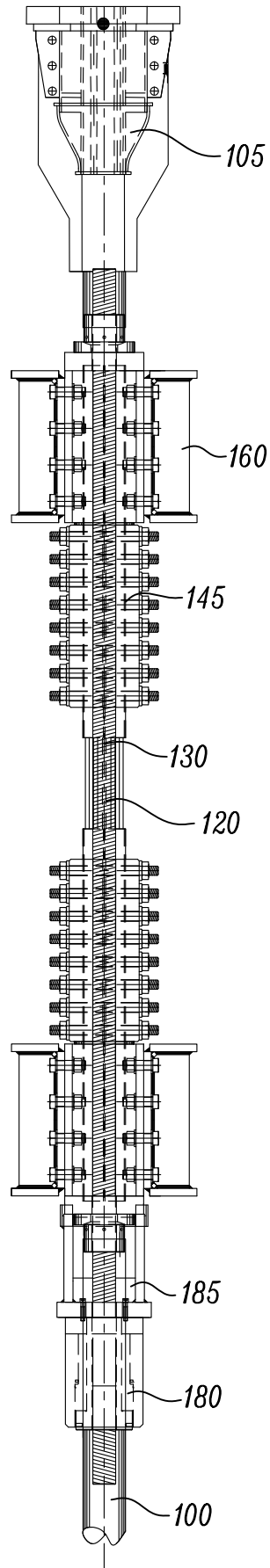


FIG. 11



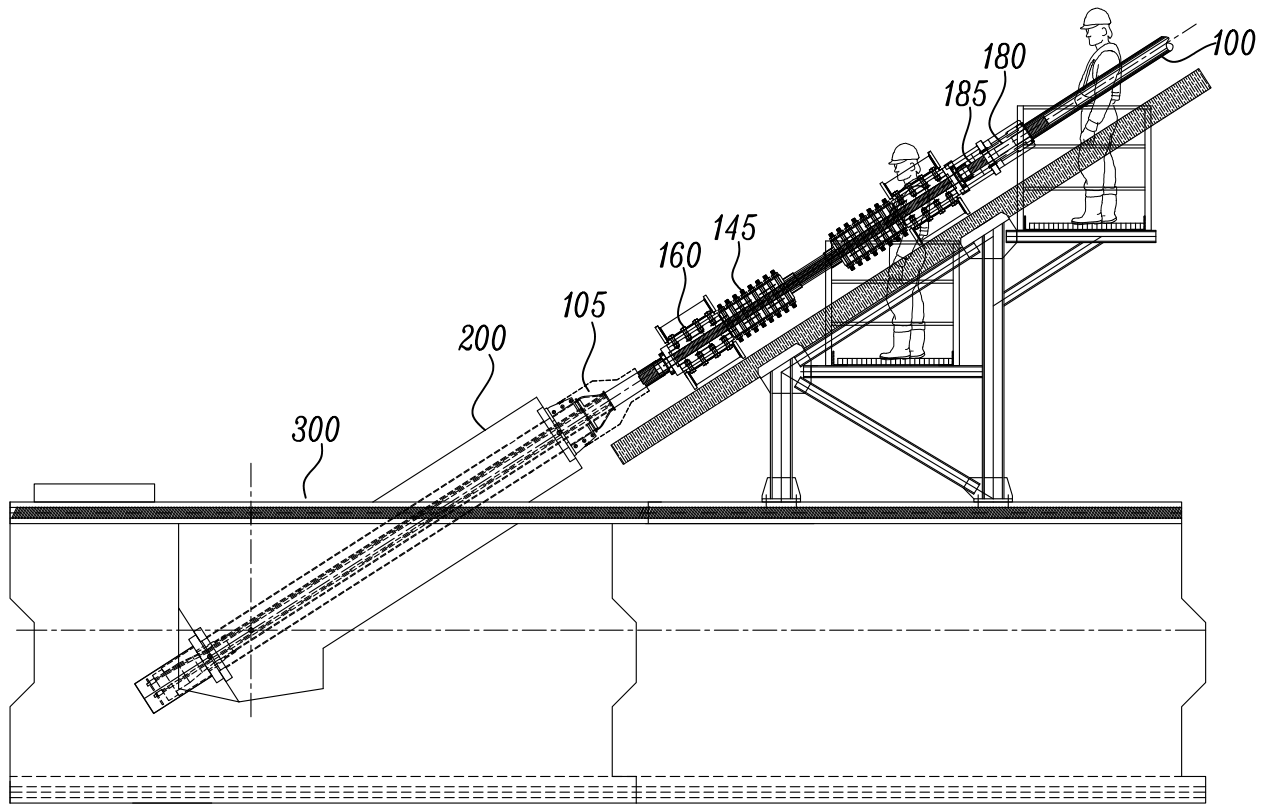


FIG. 12