(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 606 786**

(21) Número de solicitud: 201531355

(51) Int. CI.:

F03D 1/00 (2006.01)
E04H 12/18 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

23.09.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

27.03.2017

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

07.12.2017

Fecha de concesión:

24.01.2018

(45) Fecha de publicación de la concesión:

31.01.2018

(73) Titular/es:

ESTEYCO S.A.P. (100.0%)
Menendez Pidal 17
28036 Madrid (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

SERNA GARCIA-CONDE, José Salustiano

(54) Título: **DISPOSITIVO DE GUIADO PARA MONTAJE DE TORRES EÓLICAS**

(57) Resumen:

Dispositivo de guiado para montaje de torres y/o cimentaciones para aerogeneradores destinado a permitir y/o facilitar el movimiento relativo entre un elemento móvil y un elemento de soporte, siendo al menos uno de dichos elementos un tramo y/o pieza del fuste de una torre o cimentación eólica, que comprende medios de deslizamiento que están en contacto con el elemento móvil y permiten el movimiento relativo de éste con respecto al dispositivo de guiado, medios de fijación que conectan el dispositivo de guiado al elemento de soporte y medios de adaptación geométrica, intercalados entre los medios de deslizamiento y los medios de fijación, que permiten la transmisión de carga entre ambos al tiempo que permiten también un desplazamiento relativo entre ambos.

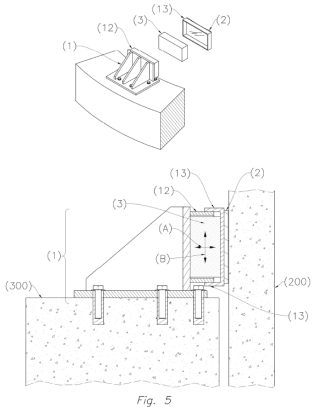


Fig. 5

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 606 786 B1

D E S C R I P C I Ó N

DISPOSITIVO DE GUIADO PARA MONTAJE DE TORRES EÓLICAS

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo de guiado para el montaje de torres y/o cimentaciones para aerogeneradores, esencialmente para el izado y/o fondeo de torres eólicas, por ejemplo de torres telescópicas de hormigón, tanto onshore como offshore.

Por lo tanto, el principal sector de aplicación de la presente invención es la industria de la construcción, especialmente en montaje de torres, en combinación con la industria de las energías renovables o verdes, concretamente la energía eólica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Con el fin de realizar el movimiento relativo entre dos estructuras, o elementos de una estructura, adyacentes y/o concéntricas, es ampliamente conocido el uso de dispositivos de guiado.

Igualmente son conocidos distintos medios y/o sistemas de montaje de estructuras, más concretamente medios de izado de estructuras adyacentes y/o concéntricas, ya sea en el campo de las estructuras generales, por ejemplo en estructuras generales de gran altura, como en el campo más concreto de la energía eólica, especialmente en el campo de las torres eólicas.

Por ejemplo, el documento FR 2587399 describe una torre auto-elevable que comprende medios de guiado que comprenden dos placas dispuestas en el interior del entramado de barras y formando una V en el interior de los distintos tramos de torre, que incorporan en una de sus caras un patín anti-fricción de plástico.

Del mismo modo, el documento RU 2189935 C2 describe un mástil telescópico para una grúa que incorpora patines de guiado para facilitar el izado de dicho mástil.

Por otro lado, los documentos EP 0201645 A2 o FR 2476727 A2 describen antenas telescópicas y torres auto-elevables, respectivamente, que con medios de guiado que consisten en ruedas incorporadas en uno de los tramos a desplazar.

Sin embargo, como se puede comprobar, ninguno de los sistemas de izado describe un dispositivo de guiado como el descrito en la presente invención, que soluciona importantes problemas existentes en el campo de la técnica actual al ser capaz de soportar muy elevadas cargas al tiempo que tiene un alta capacidad de adaptación a desviaciones o imperfecciones geométricas en los elementos a guiar y que implica grandes ventajas con respecto a los descritos anteriormente.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención tiene como finalidad proporcionar un dispositivo de guiado para montaje de torres y/o cimentaciones para aerogeneradores, que pueden ser onshore y/o offshore, y especialmente para torres eólicas telescópicas, de modo que se facilite y se optimice el proceso de montaje de dichas estructuras. A efectos de la presente invención, se entiende que el fuste de una torre eólica puede considerarse como parte de la cimentación de la misma.

También es objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de guiado que permita el deslizamiento relativo entre un elemento móvil de la torre eólica y un elemento de soporte, que pueden comprender, por ejemplo y sin que suponga una limitación de la presente invención, dos tramos del fuste de la torre eólica y/o un tramo de ésta y una estructura auxiliar y que permita dicho deslizamiento a la vez que pueda adaptar su geometría en función de las imperfecciones geométricas o de otro tipo que puedan existir en dicho tramo, sobre todo si se trata de un tramo de hormigón, donde las tolerancias y desviaciones son mayores que en tramos metálicos.

El dispositivo de guiado según la presente invención es más eficiente que los descritos anteriormente, pues tiene unas características particulares que permiten aportar nuevas ventajas al proceso de izado y/o fondeo de una torre eólica, como son la capacidad de soportar grandes cargas al mismo tiempo que se proporciona una gran capacidad de adaptación geométrica.

Para ello, la presente invención propone un dispositivo de guiado para torres y/o cimentaciones para aerogeneradores destinado a permitir un deslizamiento y/o movimiento relativo entre un elemento móvil y un elemento de soporte, y que comprende:

a) Medios de deslizamiento que están en contacto con el elemento móvil y permiten el movimiento relativo de éste con respecto al dispositivo de guiado.

b) Medios de fijación que conectan el dispositivo de guiado con el elemento de soporte.

c) Medios de adaptación geométrica, intercalados entre los medios de deslizamiento y los medios de fijación, que permiten la transmisión de carga entre ambos al tiempo que permiten también un desplazamiento relativo entre ambos.

El dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención puede comprender además:

d) Medios de reacción o de tope y/o

e) Medios de preajuste geométrico o pretensado y/o

f) Medios de asistido al deslizamiento del elemento o estructura.

Los medios de deslizamiento del dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención pueden comprender una superficie y/o un sistema de rodamiento en contacto con un tramo de la torre eólica, preferiblemente el elemento móvil, destinados a reducir la fricción con el elemento deslizado.

Asimismo, los medios de adaptación geométrica descritos en el dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención pueden estar formados por uno o varios elementos de adaptación geométrica preferentemente de neopreno, zunchado o no, o de un material elastómero similar, tipo caucho, con características de deformabilidad adecuadas conocido en la técnica.

Igualmente, los medios de adaptación geométrica del dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención pueden comprender uno o varios elementos preferentemente elásticos en forma de piezas o muelles, y/o uno o varios elementos hidráulicos y/o neumáticos que puedan permitir un control activo de la fuerza y/o deformación del dispositivo de guiado y, en consecuencia, capaces de regular la distancia entre los medios de deslizamiento y los medios de fijación.

Sin que signifique una limitación en el alcance de la presente invención, los medios de reacción o tope del dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención pueden basarse en elementos en forma de cajeados y/oen elementos independientes, en otra posición en planta, o en la propia geometría de los elementos, que en todo caso sólo entran en acción a partir de cierto nivel de deformación del dispositivo de guiado, de tal forma que tanto los elementos en forma de cajeados como los elementos independientes , permiten la transmisión de carga directa entre los medios de deslizamiento y los medios de fijación.

Estos medios de reacción o tope pueden transmitir las cargas en dirección sensiblemente perpendicular al plano de contacto del dispositivo de guiado con el elemento móvil y/o las fuerzas paralelas al plano de la superficie de deslizamiento sólo a partir de cierto nivel de deformación de los medios de adaptación geométrica y/o cierto desplazamiento relativo entre los medios de fijación y los medios de deslizamiento, por ejemplo con cajeados de imbricación entre los medios de fijación y los medios de deslizamiento.

Preferiblemente, los medios de adaptación geométrica están dispuestos dentro de cajeados a modo de pistón.

Por su parte, los medios de preajuste geométrico o pretensado pueden estar definidos, por ejemplo, por uno o varios tornillos de apriete que permitan precomprimir inicialmente los medios de adaptación geométrica, o por cualquier otro medio conocido en la técnica que permita generar una cierta deformación en los medios de adaptación geométrica en ausencia de otras cargas actuantes sobre ellos, así como generar una fuerza sobre el elemento móvil en dirección esencialmente perpendicular a la superficie de contacto. Estos medios de preajuste geométrico pueden emplearse, por ejemplo, para generar una cierta fuerza inicial de contacto entre los medios de

deslizamiento y el elemento móvil, o para anular o reducir dicha fuerza de cara a la recuperación del dispositivo de guiado.

Del mismo modo, los medios de fijación y/o anclaje comprenden por lo menos un elemento metálico, preferiblemente, por lo menos un tornillo, anclado al elemento de soporte. En un caso particular, y sin que suponga una limitación de la invención, el dispositivo de guiado descrito en la presente invención también puede comprender medios de fijación y/o anclaje que aprovechen los cajetines existentes para las barras y/o cables de pretensado.

Igualmente, sin suponer una limitación de la invención, el dispositivo de guiado según la presente invención puede quedar integrado en un kit y/o conjunto que también incluye medios de izado de la torre.

El dispositivo de guiado objeto de la presente invención, puede comprender medios de asistido al deslizamiento de los elementos o estructuras, ya sea mediante grasas u otros fluidos que disminuyan la fricción entre elementos. También pueden emplearse láminas intercaladas de materiales de bajo rozamiento como el teflón u otros métodos conocidos en la técnica.

Finalmente, el dispositivo de guiado descrito en la presente invención puede ser total o parcialmente recuperable y reutilizable para más de una fase del procedimiento de montaje de la torre eólica y/o para el montaje de más de una torre eólica, pudiendo ser éste modular, de modo que unos u otros medios puedan desmontarse y/o sustituirse.

El dispositivo de guiado de acuerdo con la presente invención permite un movimiento relativo entre un elemento de soporte y un elemento móvil, con independencia de cuales sean los movimientos absolutos de dichos elementos, pudiendo ser uno móvil y otro fijo, o bien ambos móviles.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse a título ilustrativo y no limitativo en los que:

- La Fig. 1 a) ilustra una vista en alzado de la situación de los dispositivos de guiado en el izado de una torre telescópica.
- La Fig. 1 b) muestra una vista en planta de la situación de los dispositivos de guiado en el izado de una torre telescópica.
- La Fig. 2 representa varias fases del fondeo de una torre offshore junto con la situación de los dispositivos de guiado en cada momento.
- La Fig 3 ilustra un dispositivo de guiado básico según la invención.
- La Fig. 4 a) muestra un dispositivo de guiado según la invención que comprende unos elementos independientes de reacción o tope.
- La Fig. 4 b) representa un dispositivo de guiado según la invención en la situación en que entran en acción los medios de reacción o tope.
- La Fig. 5 muestra un dispositivo de guiado según la invención que comprende medios de reacción o tope en forma de cajeados.
- La Fig. 6 a) representa un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende varios elementos de adaptación geométrica.
- La Fig. 6 b) representa un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende varios elementos de adaptación geométrica y en la situación en la que entran en acción los medios de reacción o tope.
- La Fig. 7 ilustra un dispositivo de guiado según la presente invención con una variante respecto a los medios de adaptación geométrica.
- La Fig. 8 muestra un dispositivo de guiado según la presente invención con una variante respecto a los medios de deslizamiento.
- La Fig. 9 ilustra un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende medios alternativos de ajuste geométrico.
- La Fig. 10 a) representa un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende medios de preajuste geométrico o pretensado en situación inicial.
- La Fig. 10 b) ilustra un dispositivo de guiado según la presente invención pretensado mediante los medios de preajuste geométrico o pretensado.
- La Fig. 10 c) muestra un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende medios de preajuste geométrico o pretensado durante el movimiento de los elementos.
- La Fig. 11 representa un dispositivo de guiado según la presente invención que comprende medios de preajuste geométrico o pretensado capaces de ejercer una fuerza sobre el elemento móvil.
- La Fig. 12 ilustra un dispositivo de guiado según la presente invención que

comprende medios alternativos de fijación y/o anclaje al elemento de soporte.

- La Fig. 13 representa un dispositivo de guiado según la presente invención donde el elemento de soporte tiene un hueco para alojar dicho dispositivo.
- La Fig. 14 ilustra un dispositivo de guiado según la presente invención que queda integrado en un kit y/o conjunto que incluye medios de izado de la torre.
- La Fig. 15 representa un dispositivo de guiado según la presente invención con una lámina de teflón en configuración de cadena sin-fin.
- La Fig. 16 muestra una gráfica del comportamiento del dispositivo de guiado en función de la fuerza aplicada.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

La Fig. 1 a) ilustra una vista en alzado de la situación de los dispositivos de guiado (1,1') durante el montaje de una torre eólica (100), en este caso offshore.
En este caso, a modo de ejemplo, se muestra el izado de una torre eólica (100), y concretamente, el izado de una torre telescópica (101), compuesta de distintos tramos (110).

Preferiblemente, los dispositivos de guiado (1) se disponen en los dos elementos o estructuras (110', 110'') que están involucrados en el movimiento, pero también pueden estar situados únicamente en uno de dichos elementos o estructuras (110', 110'').

Además, en esta realización, en el caso de los dispositivos de guiado (1) el tramo de torre telescópica (110') actúa como elemento móvil (200) y el tramo (110'') actúa como elemento de soporte (300), mientras que en los dispositivos de guiado (1') el tramo (110') actúa como elemento de soporte (200) y el tramo (110'') actúa como elemento móvil (300).

Preferentemente, los dispositivos de guiado (1,1') se disponen en la parte superior y/o inferior de los elementos o estructuras (110', 110''), pero también se pueden disponer en las caras laterales de los elementos o estructuras (110', 110''), quedando en medio de ellos.

La Fig. 1 b) muestra una vista en planta de la situación de los dispositivos de guiado

(1) durante el montaje de una torre eólica (100).

En este caso, a modo de ejemplo, se muestra el izado de una torre eólica (100), y concretamente, el izado de una torre telescópica (101).

Preferiblemente se disponen tres o más dispositivos (1, 1') para el izado y/o fondeo de una torre eólica (100). En esta realización se disponen seis dispositivos (1) en planta para el izado de distintos tramos (110) de la torre.

La Fig. 2 representa varias fases del fondeo de una torre offshore (102). En esta realización los dispositivos de guiado (1) se sitúan en una estructura de flotabilidad y/o estabilidad auxiliar (400) de modo que la torre (102) puede deslizarse en su interior durante su fondeo. En este caso particular, la torre (102) actúa como elemento móvil (200), mientras que la estructura (400) actúa como elemento de soporte (300).

La Fig. 3 ilustra un dispositivo de guiado (1) según la presente invención que comprende medios de deslizamiento (2), medios de adaptación geométrica (3) y medios de fijación (4).

En esta realización, el dispositivo de guiado (1) se encuentra anclado a la parte superior del elemento de soporte (300), mientras que está en contacto con el elemento móvil (200) mediante los medios de deslizamiento (2).

A modo de ejemplo, y sin que ello suponga una limitación de la invención, los medios de deslizamiento (2) comprenden una superficie o "pad" con un coeficiente de rozamiento reducido (5) y los medios de adaptación geométrica (3) están formados por una pieza de neopreno (6).

El dispositivo de guiado (1) se ancla al elemento de soporte (300) mediante los medios de fijación (4) que en este caso, y sin suponer una limitación de la invención, comprenden tornillos (7) fijados a unos casquillos (8) embebidos en propio elemento de soporte (300).

Igualmente, el dispositivo de guiado (1) según la presente invención puede comprender medios de asistido al deslizamiento (50) que pueden consistir en grasas u

otros fluidos que faciliten el deslizamiento entre el elemento móvil (200) y los medios de deslizamiento (2), mediante la reducción de la fricción entre ambos. También pueden emplearse láminas intercaladas de materiales de bajo rozamiento como el teflón u otros métodos conocidos en la técnica, colocadas, por ejemplo, en configuración de cadena sin-fin.

Las Fig. 4 a) y b) muestran otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la invención que comprende además unos medios de reacción o tope (9).
En esta realización, los medios de reacción o tope (9) están formados por unos elementos externos (10), preferiblemente placas de contacto, que transmiten la carga perpendicular al plano de contacto entre los medios de deslizamiento y el elemento móvil.

En la figura 4 b) se puede apreciar que mediante este sistema se permite una cierta deformación de los medios de adaptación geométrica (3), partiendo de un espesor S1 y reduciéndose hasta S2, de modo que se produce un contacto directo entre los elementos externos (10) y el elemento móvil (200), formando un contacto directo (11) entre elementos rígidos y de alta capacidad.

La Figura 5 muestra otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención.

En esta realización, los medios de reacción o tope (9) comprenden un primer cajeado (12) conectado a los medios de fijación y dentro del cual se disponen los medios de adaptación geométrica (3).

Los medios de reacción o tope (9) también comprenden un segundo cajeado (13) conectado a los medios de deslizamiento. Dicho segundo cajeado (13) encaja con el primer cajeado (12) de modo que se permite el movimiento relativo entre los medios de deslizamiento y los medios de fijación en el sentido perpendicular a la superficie de deslizamiento, pero en cambio lo impide si es paralelo a la superficie de deslizamiento.

De este modo se permite el movimiento de los medios de adaptación geométrica (3) en la dirección (A), mientras que se impide el movimiento en la dirección (B).

La Fig. 6 representa otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención, donde los medios de adaptación geométrica (3) están formados por varios elementos de adaptación geométrica (3'). En este caso, y sin que signifique una limitación de la invención, los medios de adaptación geométrica (3) consisten en cuatro dados de neopreno (6), instalados dentro de distintos cajones (13) que actúan a modo de medios de reacción o tope (9).
Del mismo modo que en la figura 4 b), en la figura 6 b) se aprecia una cierta deformación de los medios de adaptación geométrica (3), hasta que se produce el contacto directo entre el cajón (12) y los medios de deslizamiento (2), formando un contacto directo (11) entre elementos rígidos y de alta capacidad.

La Fig. 7 ilustra un dispositivo de guiado (1) según la presente invención que comprende unos medios de adaptación geométrica (3) formados por un elemento de empuje tipo muelle (6'). Del mismo modo, estos medios de adaptación geométrica (3) pueden comprender elementos activos de empuje hidráulicos o neumáticos.

Por su parte, la Fig. 8 muestra otra realización de un dispositivo de guiado (1) según la presente invención. En este caso, los medios de deslizamiento (2) están formados por un sistema de rodamiento (5'), preferiblemente formados por una gran cantidad de ejes para repartir la carga en gran medida.

La Fig. 9 ilustra otra realización de un dispositivo de guiado (1) según la presente invención. En este caso, los medios de adaptación geométrica (3) comprenden un elemento hidráulico (3'') que permite regular la distancia entre los medios de deslizamiento (2) y los medios de fijación (4).

Las Figuras 10 a), b) y c) representan un dispositivo de guiado (1) según la presente invención que comprende además medios de preajuste geométrico o pretensado (14). Estos medios comprenden elementos capaces de generar un cierto nivel de deformación sobre los medios de adaptación geométrica en ausencia de carga exterior.

En la figura 10 a) se muestra la situación inicial del procedimiento de montaje, con el dispositivo de guiado sin ajustar y antes de entrar en contacto con el elemento móvil.

En esta realización, a modo de ejemplo y sin que implique una limitación de la invención, los medios de preajuste geométrico (14) están formados por un tornillo de apriete (15), soldado a los medios de deslizamiento (2). Estos medios de preajuste geométrico o pretensado (14) permiten aplicar una deformación o carga inicial sobre el dispositivo (1), como se muestra en la figura 10 b), de modo que después se pueda ajustar el empuje en el contacto entre el dispositivo (1) y el elemento móvil (200), como se aprecia en la figura 10 c), mediante el ajuste o eliminación de la tuerca de dicho tornillo de apriete (15).

Estos medios de preajuste geométrico también pueden emplearse para separar los medios de deslizamiento (2) y el elemento móvil (200) de cara a la retirada del dispositivo (1).

La Fig. 11 representa otra realización preferente de dispositivo de guiado (1) según la presente invención dónde los medios de preajuste (14) comprenden unos tornillos de apriete (15) soldados a los medios de deslizamiento (2) que, además de comprender una tuerca (15') que permite aplicar una deformación o carga inicial sobre el dispositivo (1), comprenden una tuerca (15''), de modo que los medios de preajuste también pueden generar una fuerza sobre el elemento móvil en dirección esencialmente perpendicular a la superficie de contacto.

Además, en esta realización el dispositivo de guiado (1) comprende un espacio (20) destinado a alojar un elemento hidráulico, preferiblemente un gato hidráulico, capaz de generar una fuerza sobre el elemento móvil en dirección esencialmente perpendicular a la superficie de contacto.

La Fig. 12 ilustra otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención en la que los medios de fijación (4) comprenden unos tornillos (7) fijados a unos casquillos (8) embebidos en el elemento de soporte (300) y/o un sistema de fijación (7') adaptado a los cajetines (16) existentes en el elemento de soporte (300).

Asimismo, estos medios de fijación (4) también pueden comprender unos colisos (17) para adaptar la posición del dispositivo de guiado (1).

La Fig. 13 a) representa otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención dónde el elemento de soporte (300) tiene un hueco para alojar el dispositivo, para mejorar la transmisión de carga entre el dispositivo y el elemento de soporte.

En este caso, la Fig. 13 b) muestra un dispositivo de guiado (1) según la presente invención dónde los medios de fijación (4) comprenden una doble chapa (18) en cuña para facilitar la retirada del dispositivo de guiado (1).

La Fig. 14 ilustra otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención en la que dicho dispositivo de guiado puede quedar integrado en un kit y/o conjunto que también incluye medios de izado de la torre, por ejemplo gatos y cables (19). Se puede apreciar en esta realización que el tramo interior (110') actúa como elemento móvil (200) en el dispositivo de guiado superior (1) y como elemento de soporte (300) en el dispositivo de guiado inferior (1'), mientras que el tramo exterior (110'') actúa como elemento de soporte (300) en el dispositivo de guiado superior (1) y como elemento de soporte (300) en el dispositivo de guiado inferior (1').

La Fig. 15 representa otra realización preferente del dispositivo de guiado (1) según la presente invención, en la que se disponen, a modo de ejemplo y sin significar una limitación de la invención, unos medios de asistido al deslizamiento (50) que, en este caso comprenden una lámina de teflón (51) en configuración de cadena sin-fin.

La Fig. 16 muestra una gráfica del comportamiento del dispositivo de guiado según la presente invención. En ella se puede ver una alta capacidad de ajuste geométrico a baja carga, hasta llegar al contacto de los medios de reacción o tope (9). A partir de este punto el elemento cuenta con una muy alta capacidad de carga a baja deformación.

Si bien las figuras y explicaciones anteriores se refieren especialmente al montaje de torres eólicas, el dispositivo de guiado según la presente invención puede igualmente emplearse para el montaje de la cimentación u otros elementos de la subestructura de un aerogenerador, preferentemente aquellos que comprenden fustes o paredes verticales.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de guiado (1) para montaje de torres y/o cimentaciones para aerogeneradores destinado a permitir y/o facilitar el movimiento relativo entre un elemento móvil (200) y un elemento de soporte (300), siendo al menos uno de dichos elementos (200, 300) un tramo y/o pieza del fuste de una torre o cimentación eólica (100), caracterizado porque comprende:

- medios de deslizamiento (2) que están en contacto con el elemento móvil (200) y permiten el movimiento relativo de éste con respecto al dispositivo de guiado (1);

- medios de fijación (4) que conectan el dispositivo de guiado (1) al elemento de soporte (300);

- medios de adaptación geométrica (3), intercalados entre los medios de deslizamiento (2) y los medios de fijación (4), que permiten la transmisión de carga entre ambos al tiempo que permiten también un desplazamiento relativo entre ambos;

- medios de reacción o tope (9) a modo de cajeados y/o placas de contacto que permiten la transmisión directa de carga entre los medios de deslizamiento (2) y los medios de fijación (4).

2. Dispositivo de guiado (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque los medios de adaptación geométrica (3) están dispuestos dentro de cajeados a modo de pistón (3'') que sólo permiten un movimiento relativo entre los medios de deslizamiento (2) y los medios de fijación (4) en dirección esencialmente perpendicular al plano de contacto entre el dispositivo de guiado (1) y el elemento móvil (200).

3. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los medios de deslizamiento (2) comprenden una superficie (50) de baja fricción en contacto con el elemento móvil (200) y/o un sistema de rodamiento (5') en contacto con el elemento móvil (200).

4. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los medios de adaptación geométrica (3) comprenden un elemento deformable (6') y esencialmente elástico en forma de pieza o muelle.

5. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los medios de adaptación geométrica (3) comprenden un elemento (3'') hidráulico o

neumático que permite regular la distancia entre los medios de deslizamiento (2) y los medios de fijación (4).

6. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los medios de fijación (4) comprenden un elemento metálico anclado al elemento de soporte (300).

7. Dispositivo de guiado (1) según la reivindicación cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los medios de reacción o tope (9) están dispuestos de forma que permiten la transmisión de carga en dirección sensiblemente perpendicular al plano de contacto del dispositivo de guiado (1) con el elemento móvil (200), sólo a partir de cierto nivel de deformación de los medios de adaptación geométrica (3) y/o cierto desplazamiento relativo entre los medios de fijación (4) y los medios de deslizamiento (2).

8. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque comprende medios de preajuste (14) de la geometría de los medios de adaptación geométrica (3) capaces de generar un cierto nivel de deformación sobre los medios de adaptación geométrica (3) en ausencia de carga exterior.

9.- Dispositivo de guiado (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque los medios de preajuste (14) también pueden generar una fuerza sobre el elemento móvil (200) en dirección esencialmente perpendicular a la superficie de contacto (50).

10.- Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque comprende un espacio (20) destinado a alojar un elemento hidráulico (3'') capaz de generar una fuerza sobre el elemento móvil (200) en dirección esencialmente perpendicular a la superficie de contacto (50).

11. Dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque es total o parcialmente recuperable y/o reutilizable para más de una fase del procedimiento de montaje de la torre eólica (100) y/o para el montaje de más de una torre eólica (100).

12. Kit para torres eólicas (100) que comprende un dispositivo de guiado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y por lo menos un medio de izado (19) de torres eólicas (100).

13. Procedimiento de montaje de una torre eólica (100) y/o de una cimentación para torre eólica (100) caracterizado porque comprende los pasos:

a) izado de un tramo de torre (110) asistido por un dispositivo de guiado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13; y/o

b) fondeo o hundimiento de una cimentación y/o torre (100) asistido por un dispositivo de guiado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

14. Torre o cimentación eólica (100) montada con un procedimiento de montaje según la reivindicación anterior.

15. Aerogenerador soportado sobre una torre o cimentación eólica (100) según la reivindicación anterior.

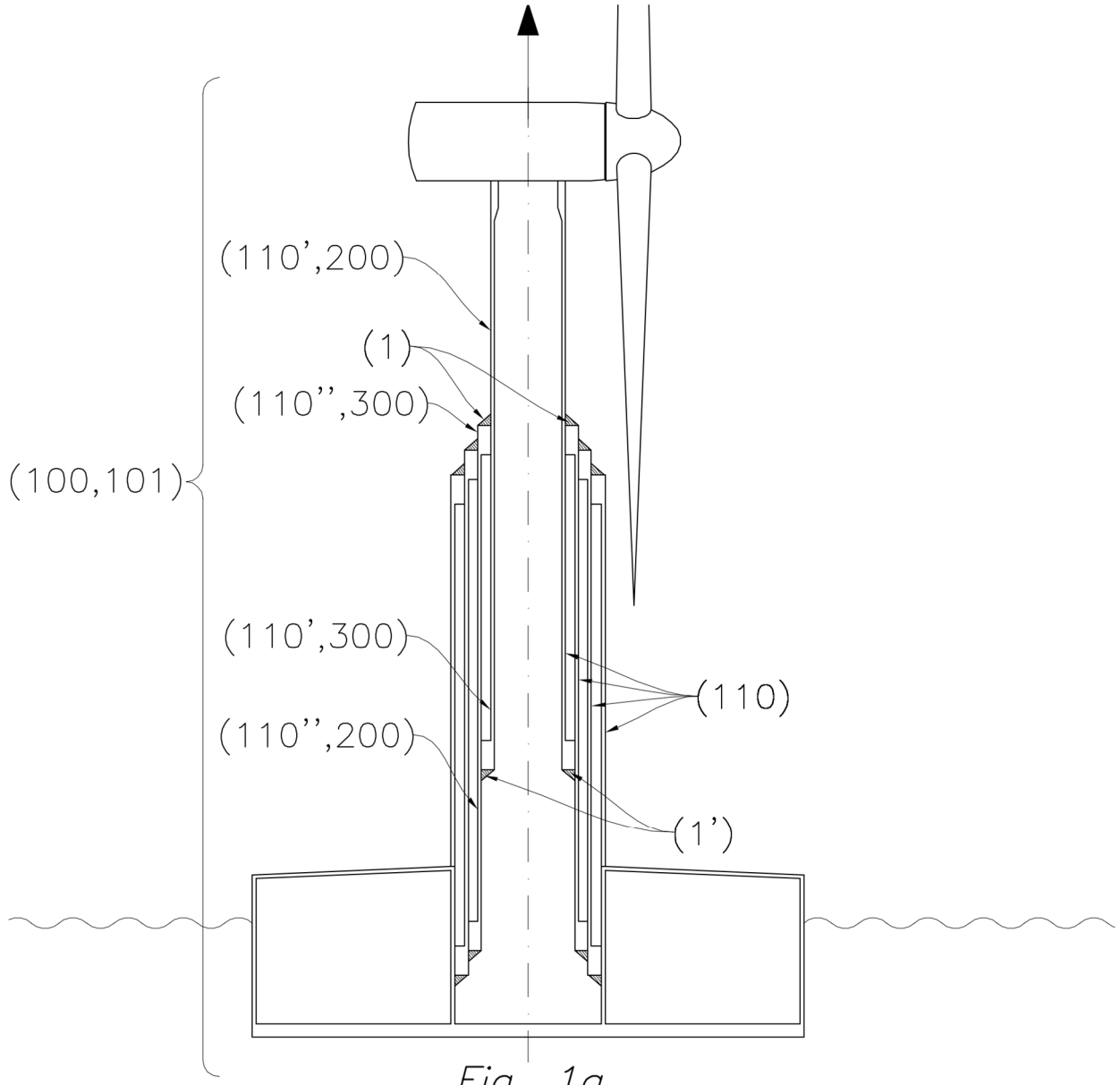


Fig. 1a

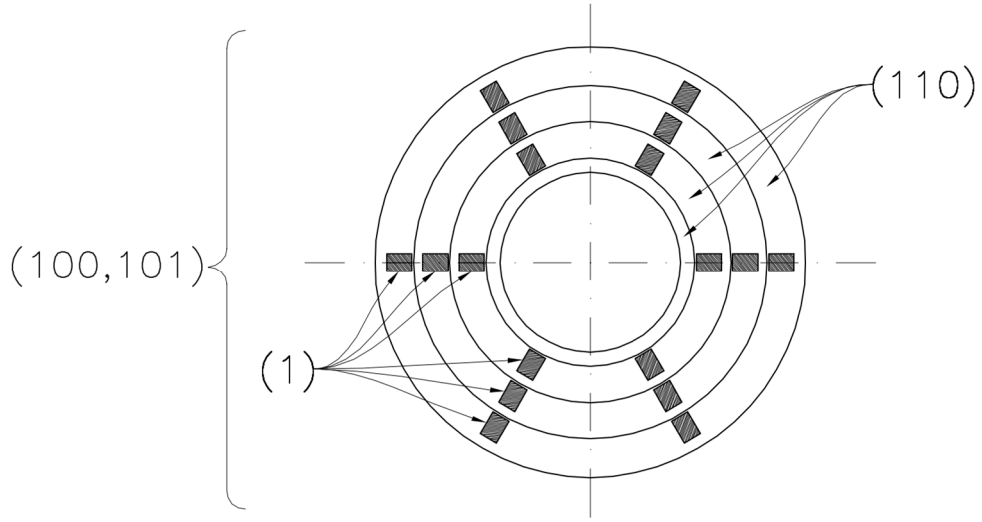


Fig. 1b

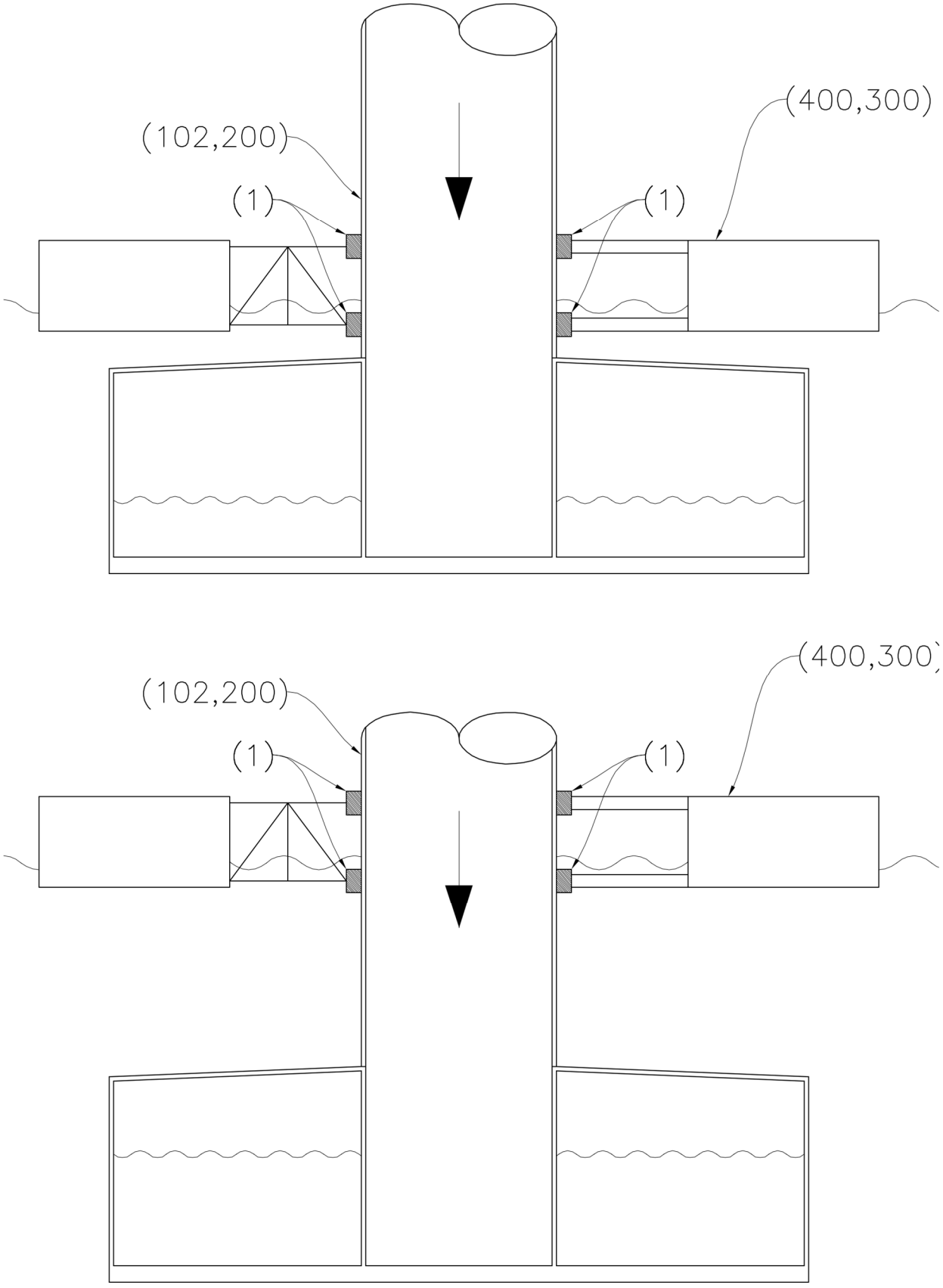


Fig. 2

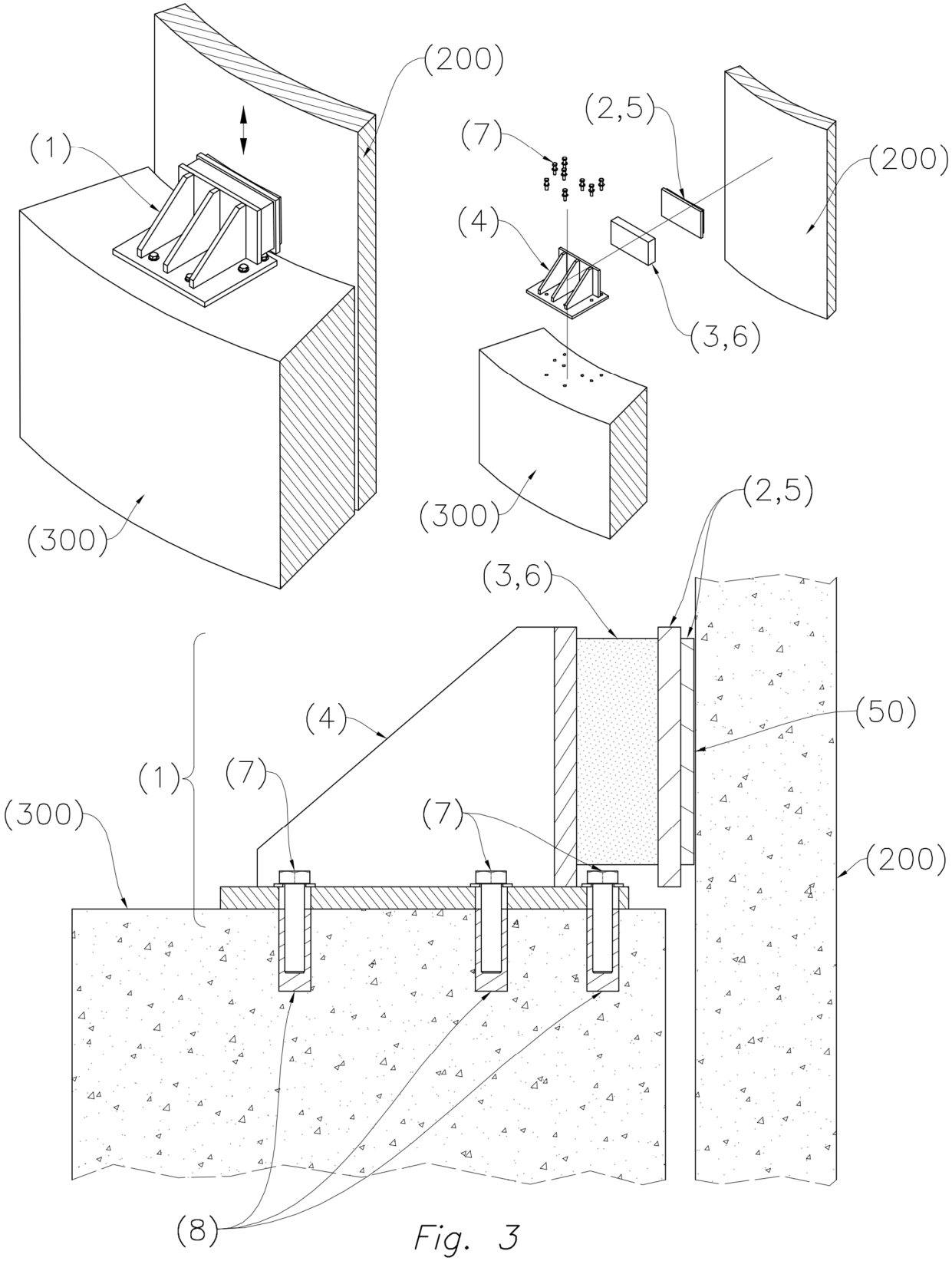


Fig. 3

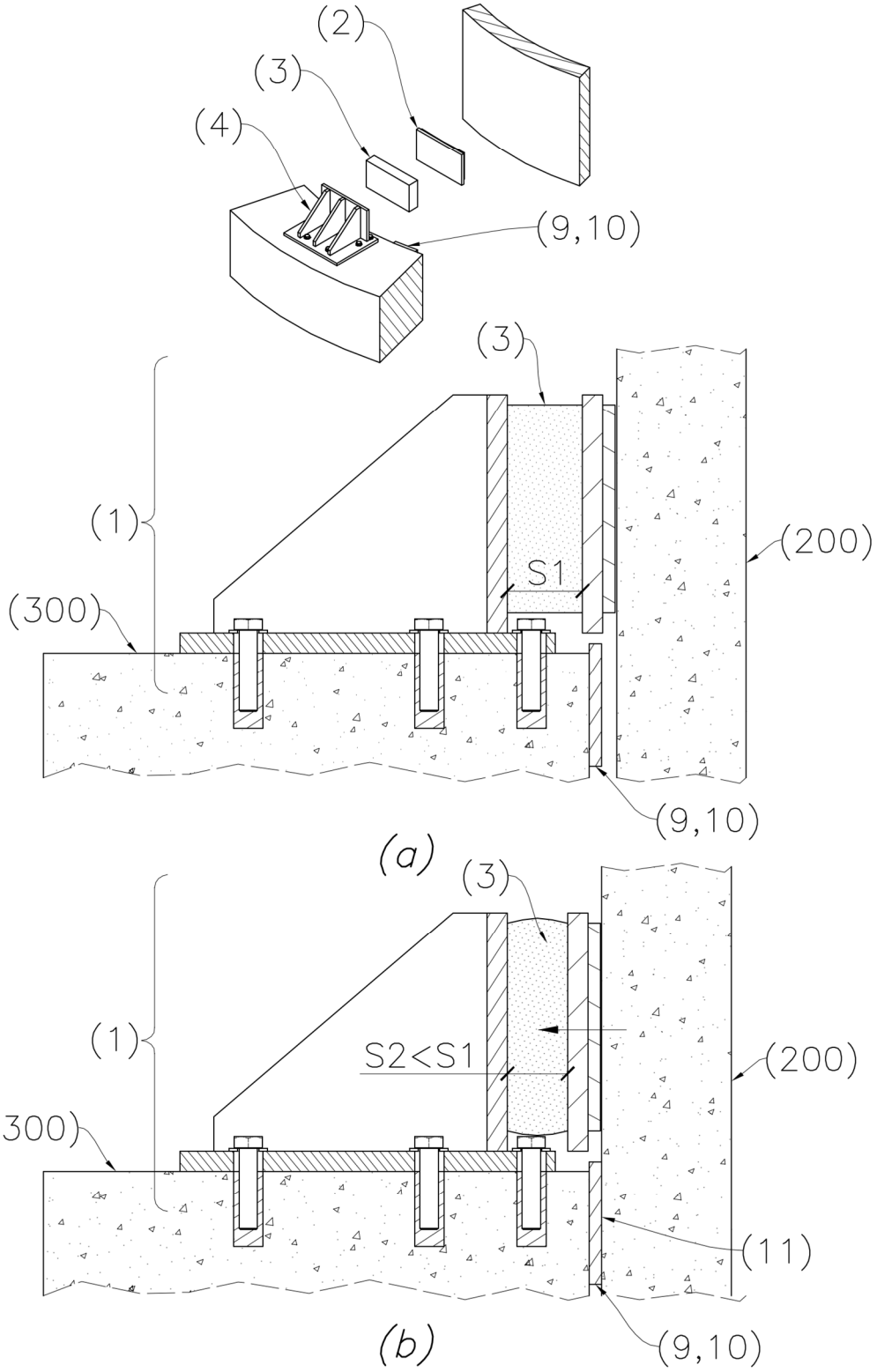


Fig. 4

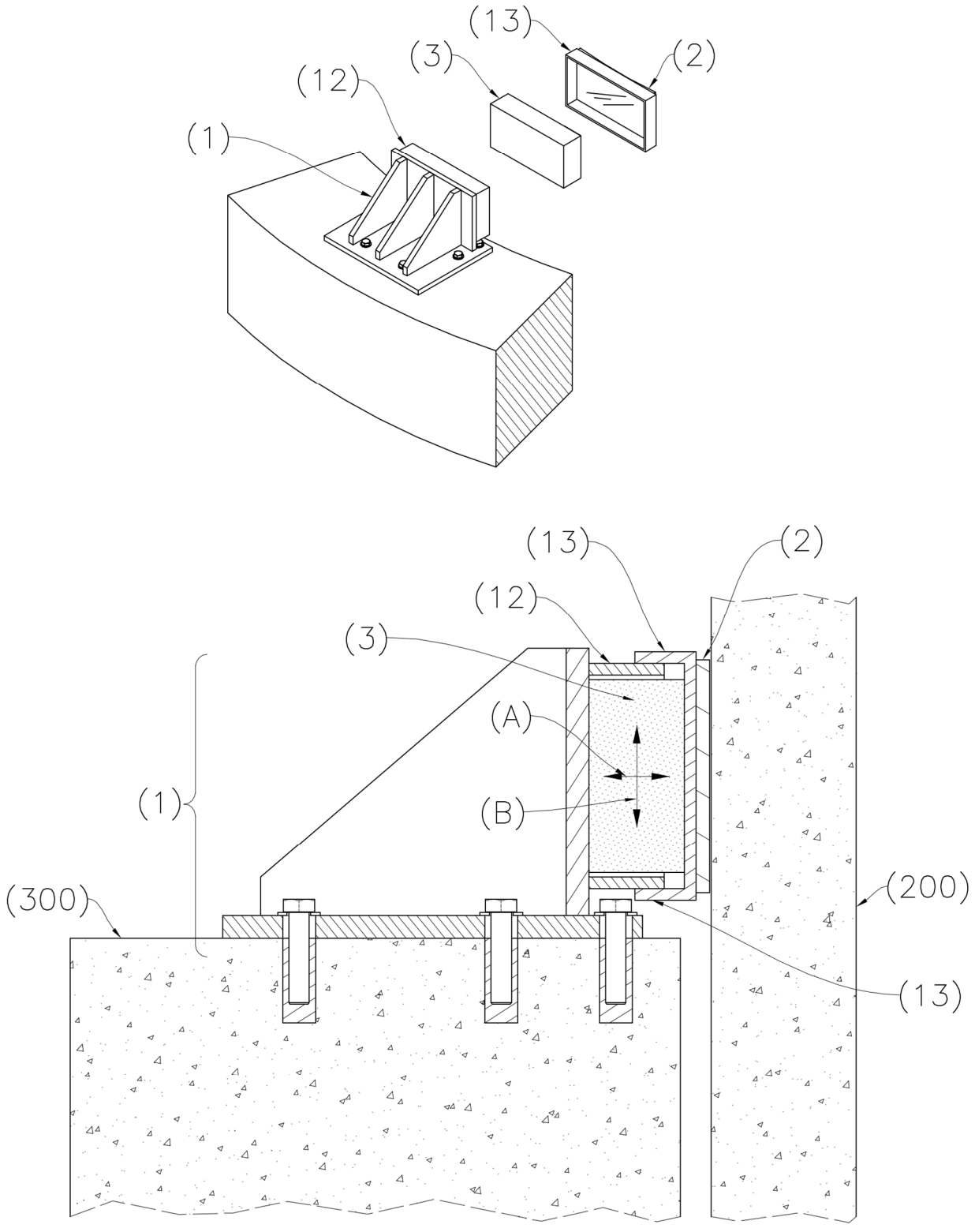
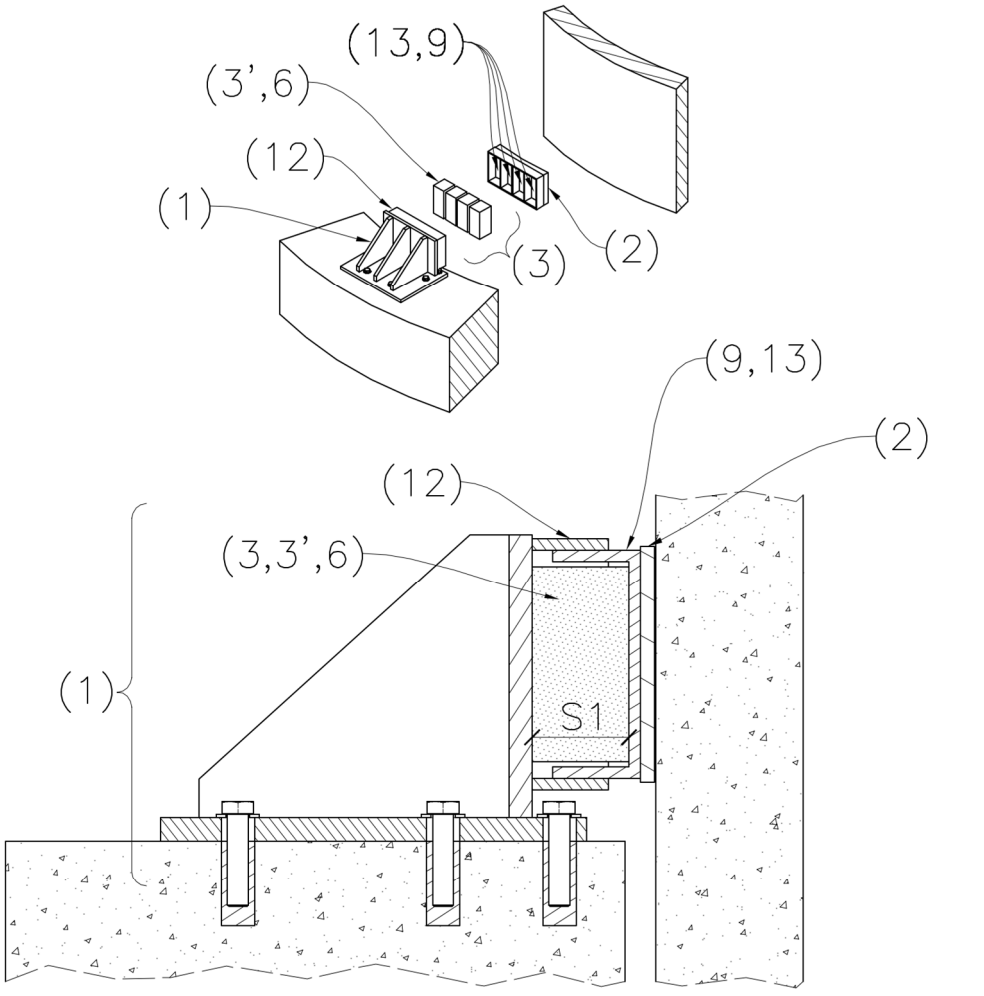
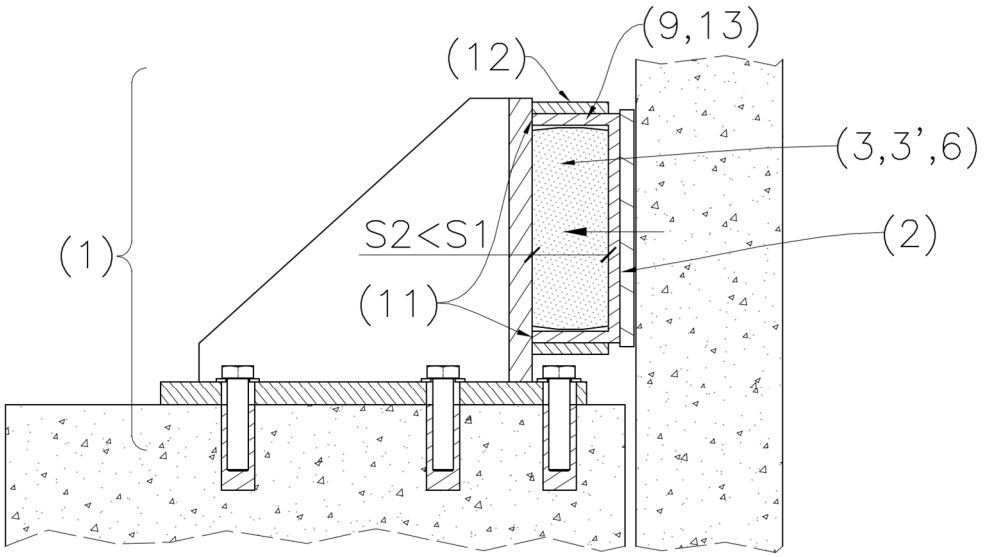


Fig. 5



(a)



(b)

Fig. 6

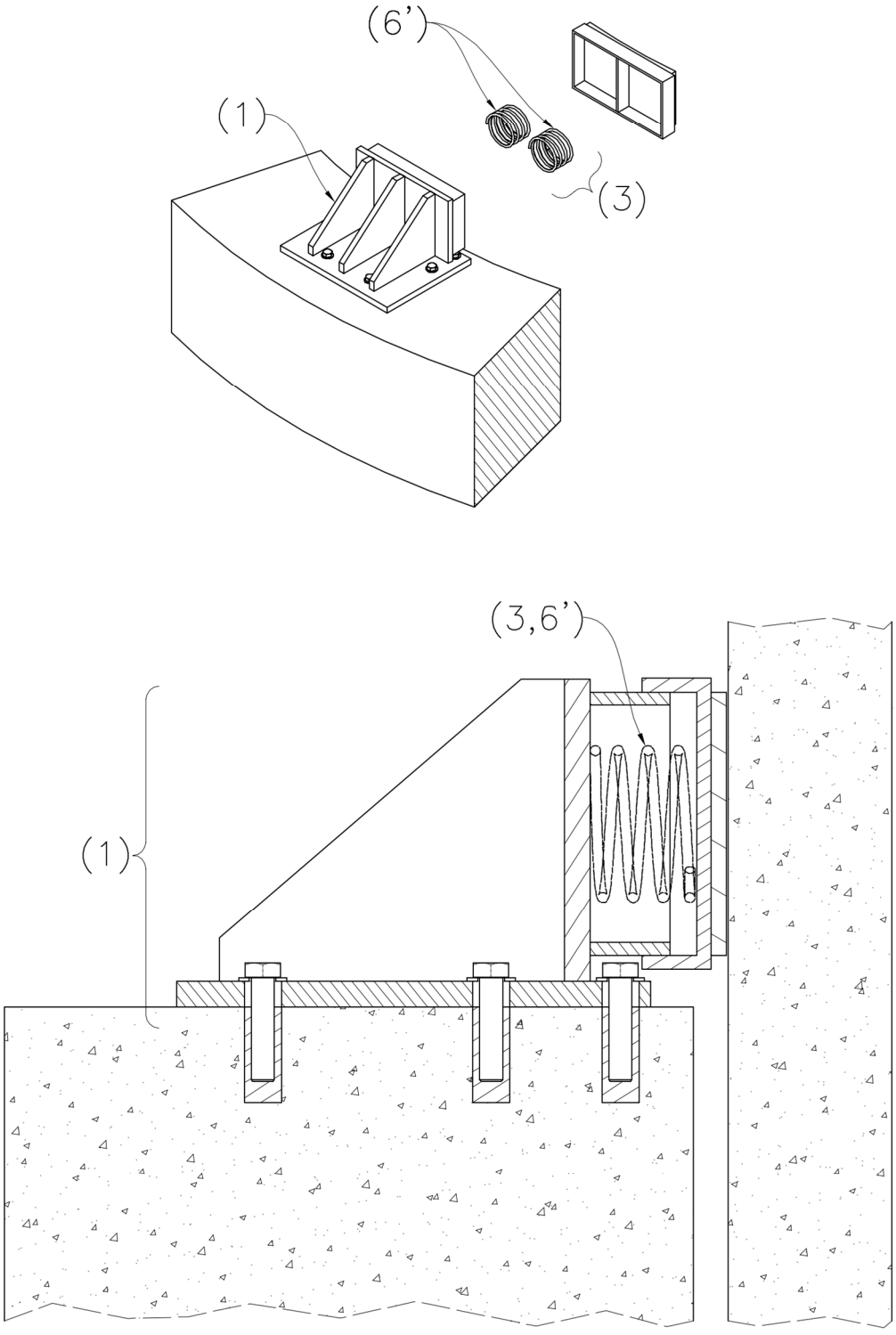


Fig. 7

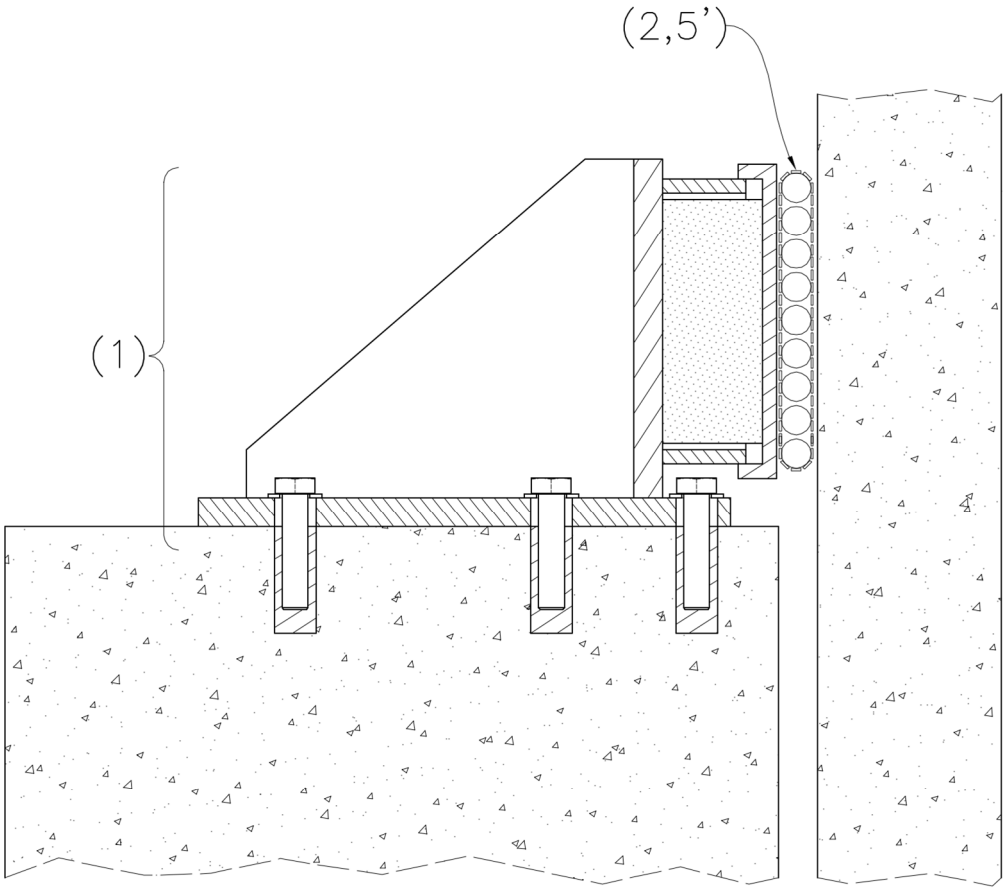


Fig. 8

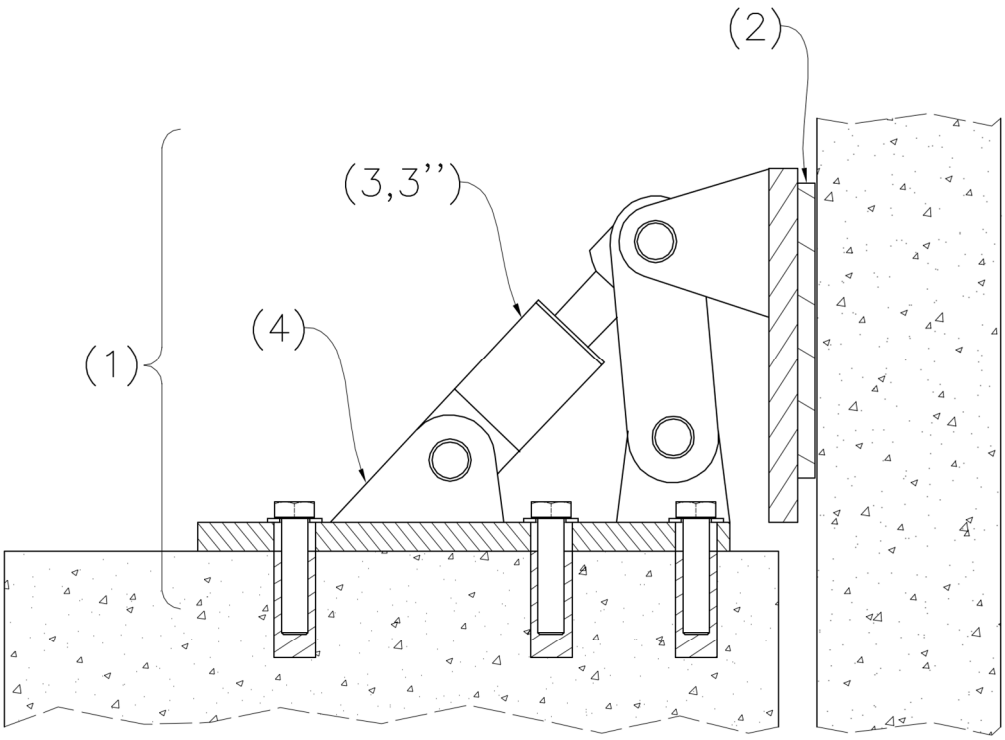
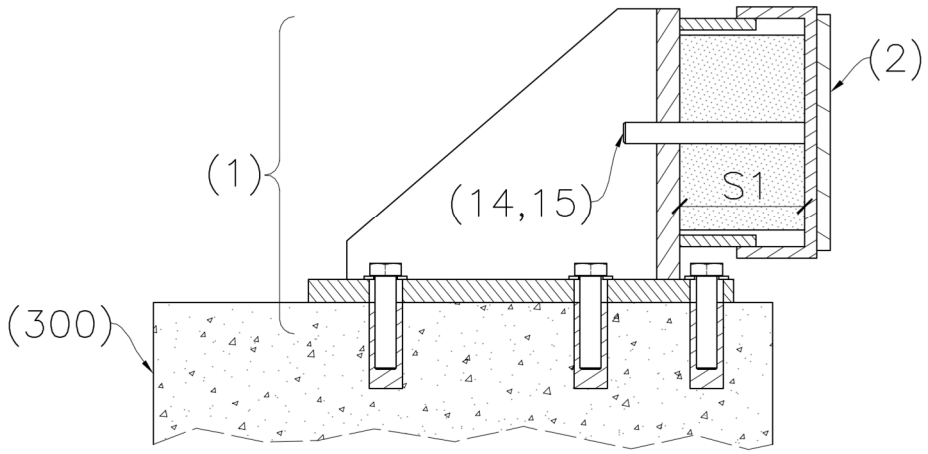
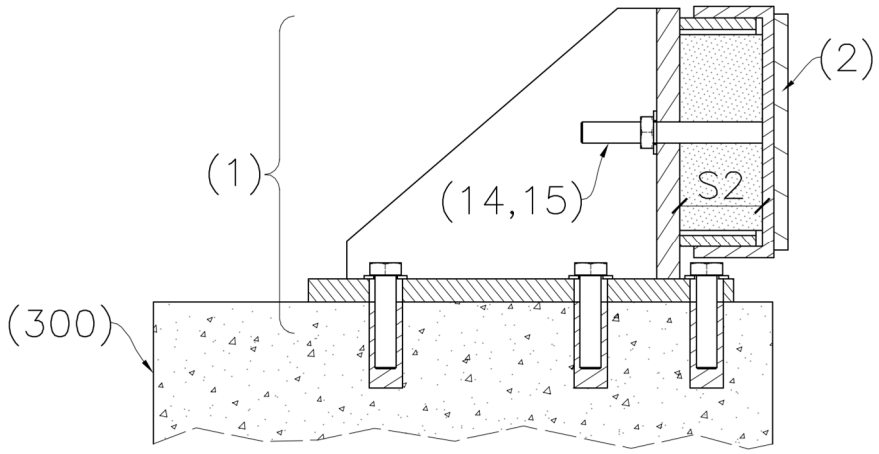


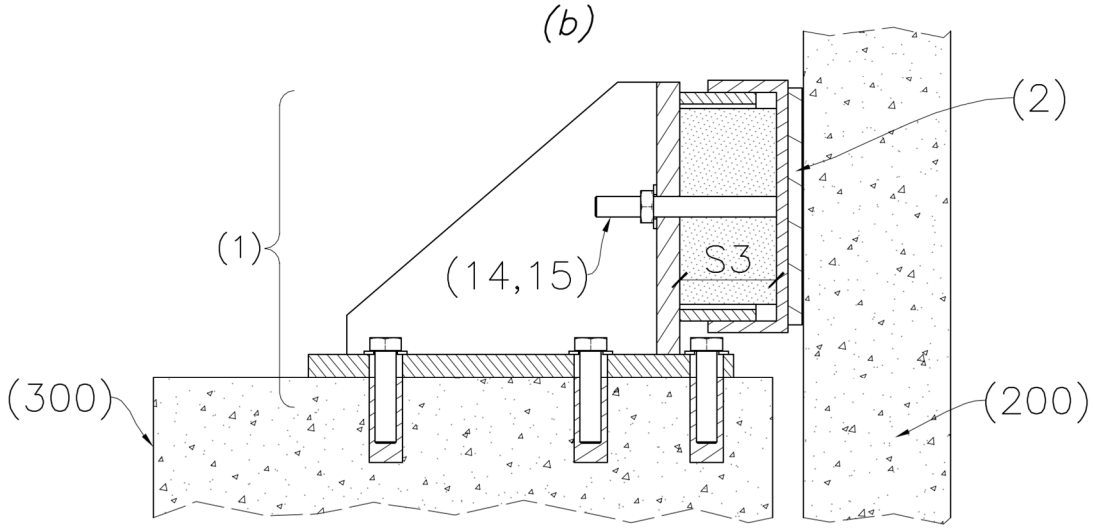
Fig. 9



(a)



(b)



(c)

Fig. 10

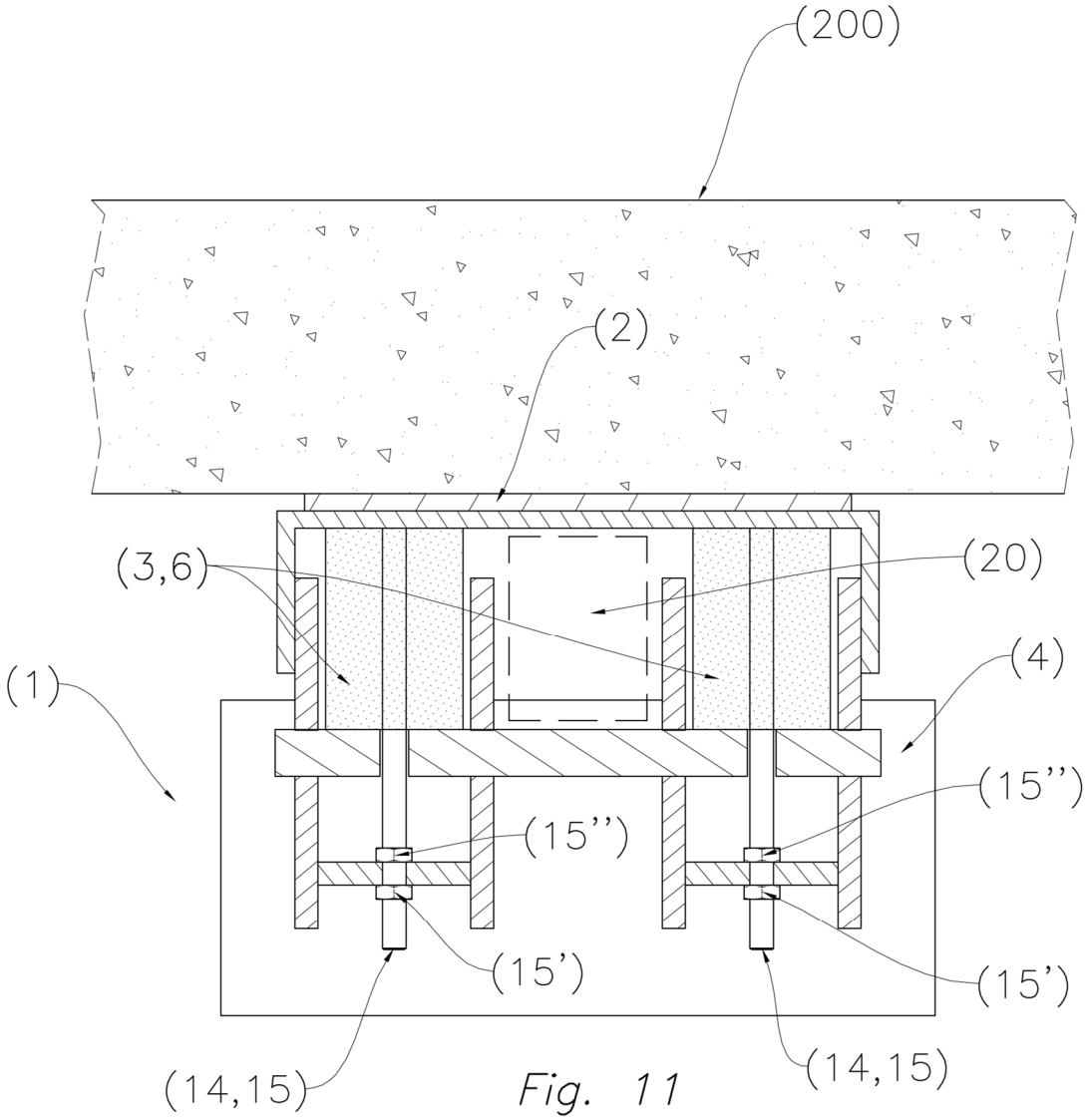


Fig. 11

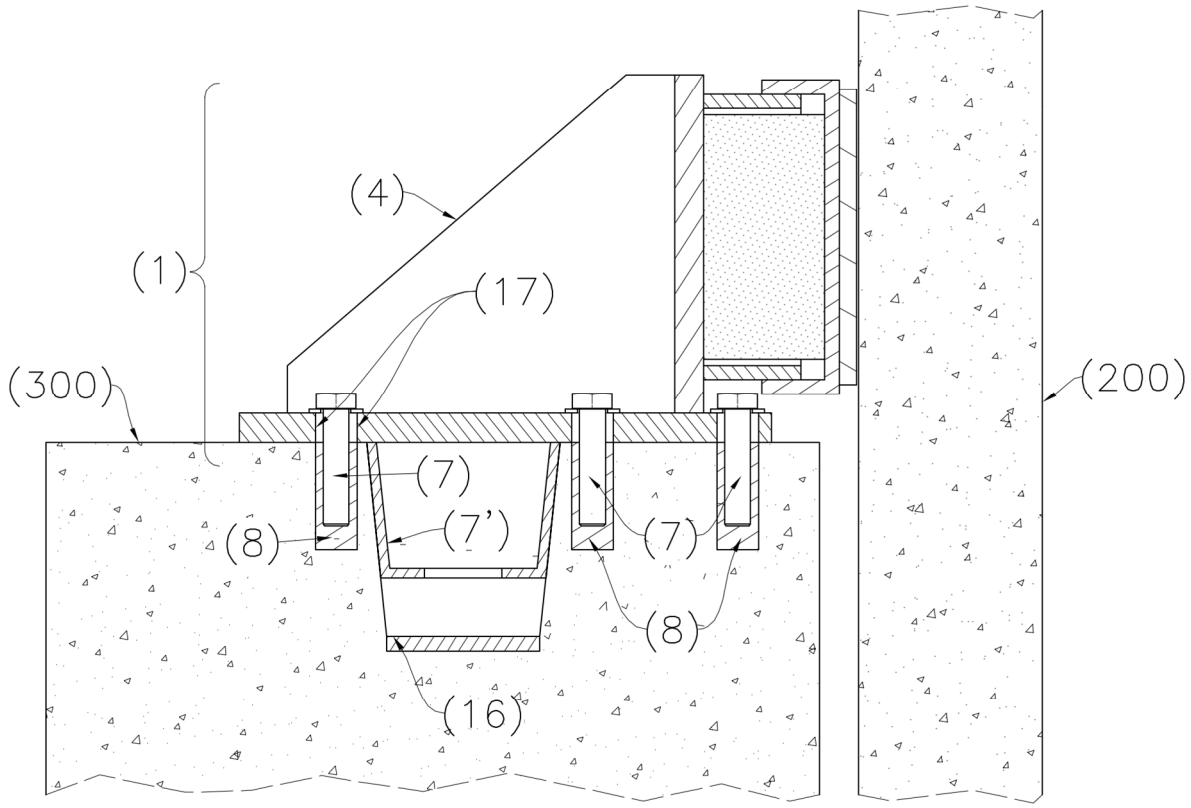
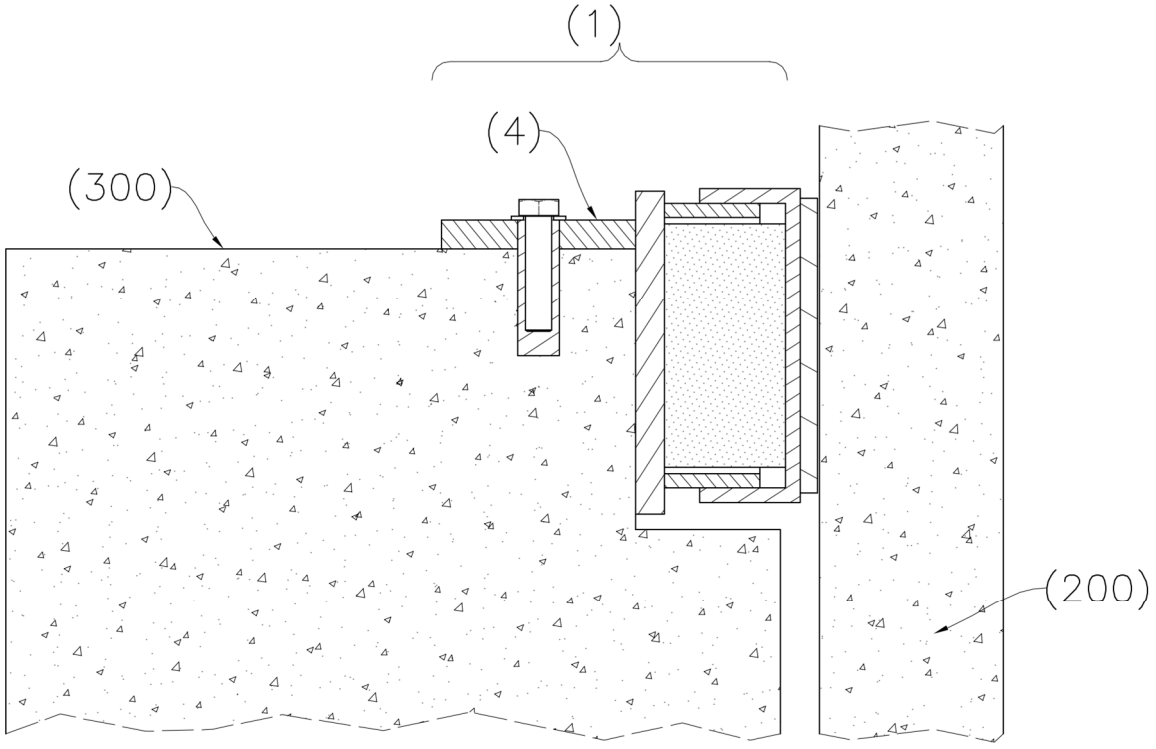
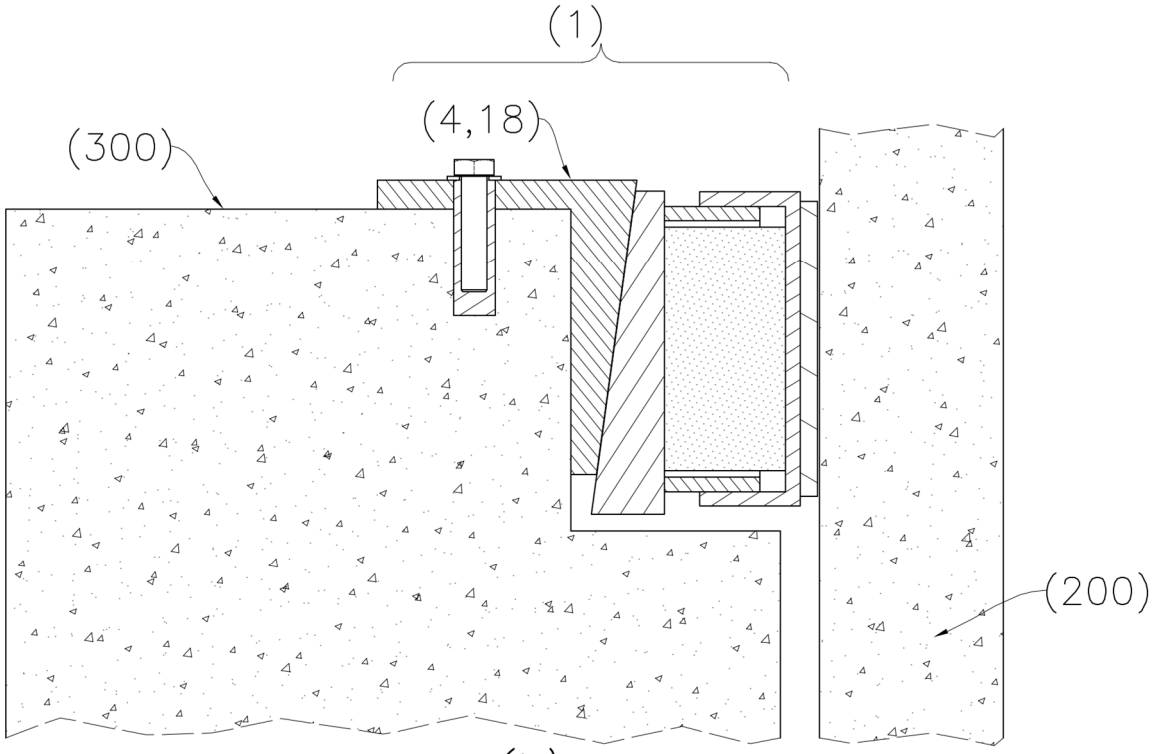


Fig. 12



(a)



(b)

Fig. 13

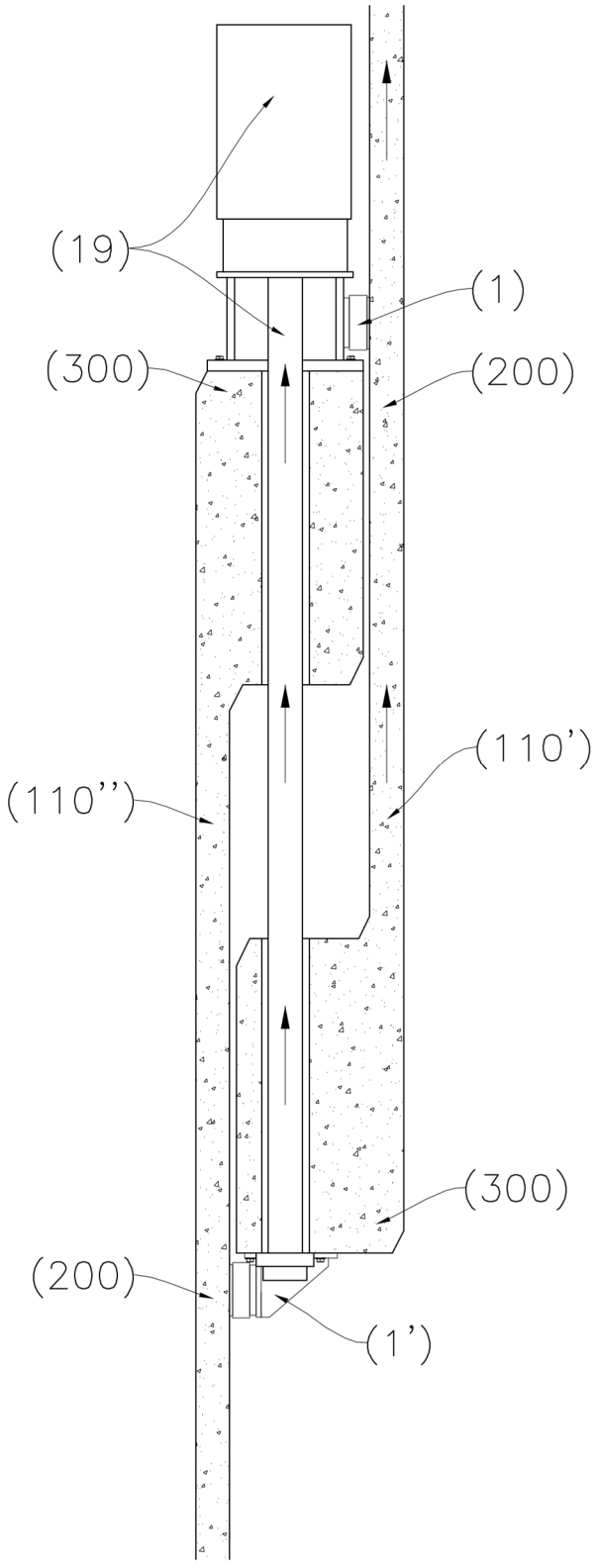


Fig. 14

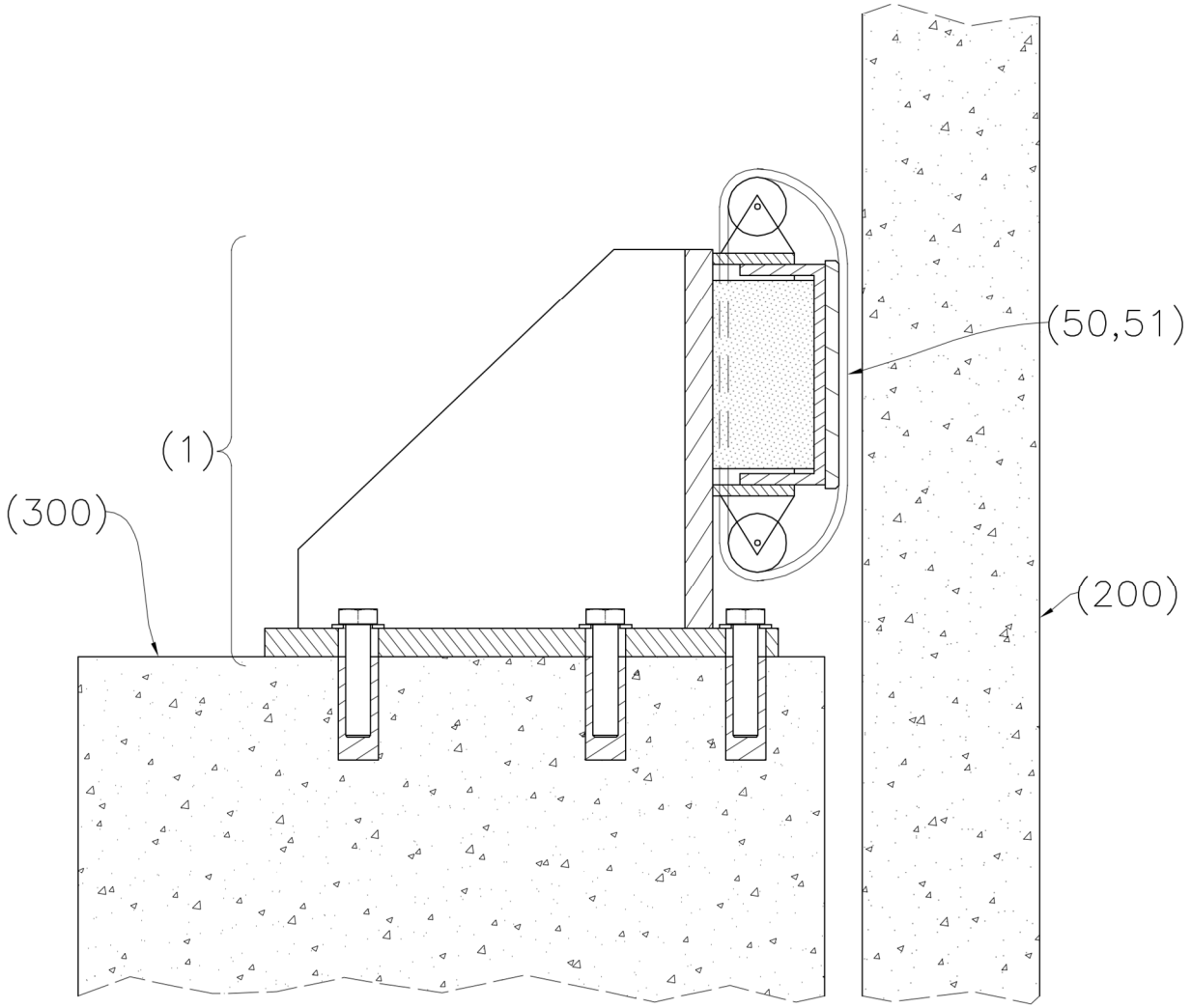
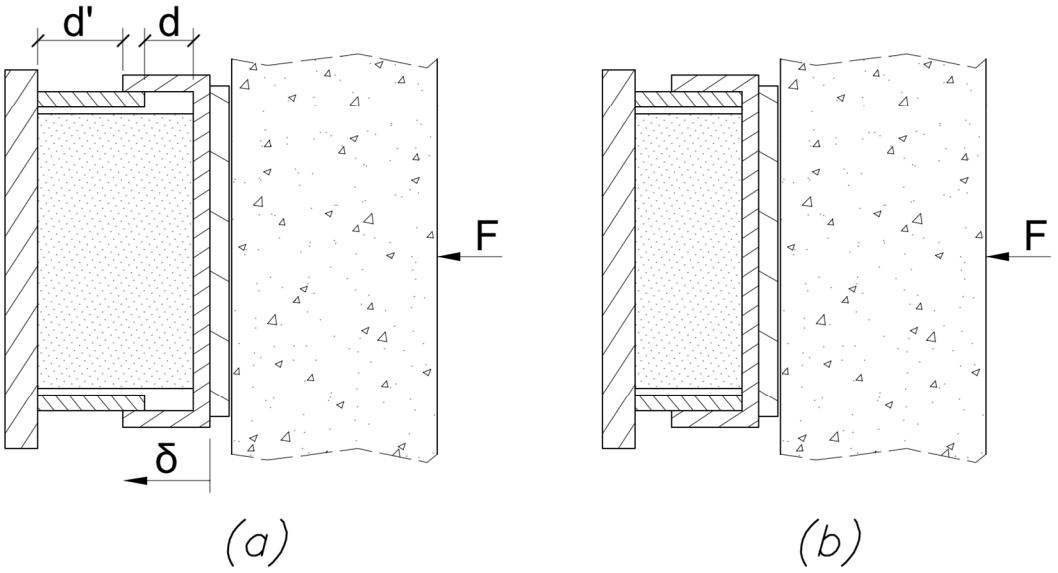
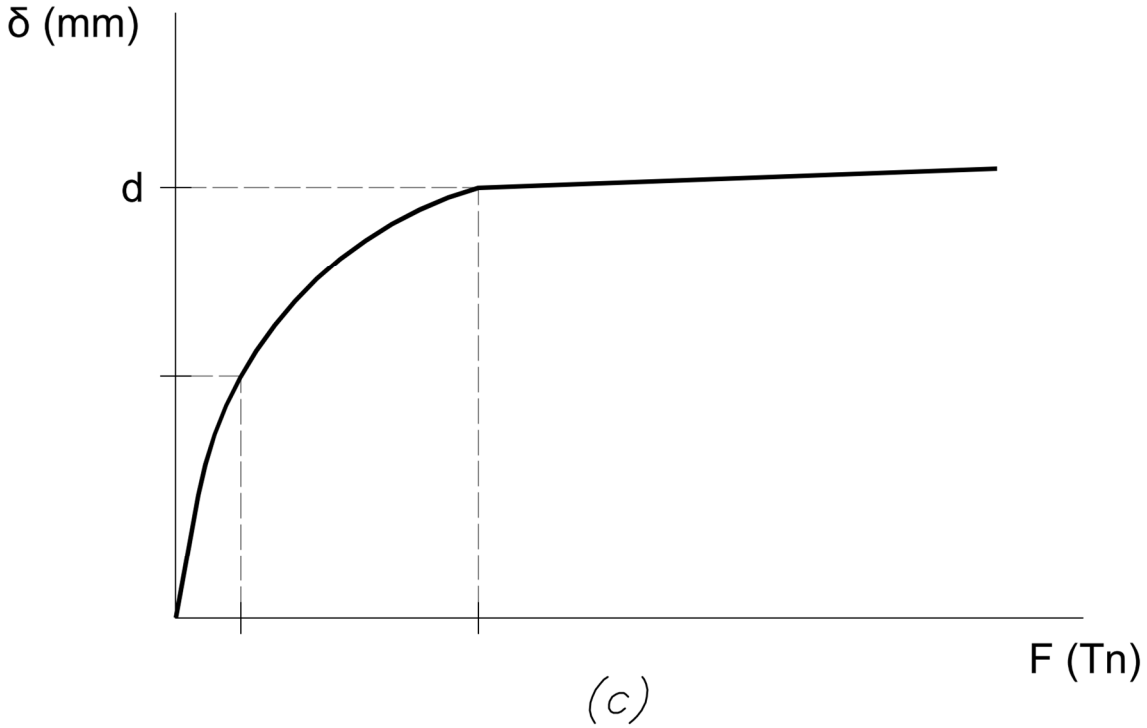


Fig. 15



(a) (b)



(c)

Fig. 16

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201531355

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 23.09.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***F03D1/00*** (2006.01)
E04H12/18 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2011239584 A1 (TUONG ALAIN HUYNH et al.) 06/10/2011, párrafos [32 - 45]; Figs. 1-6	1-6,11-12,14-16
A	US 4932176 A (ROBERTS JOHN E et al.) 12/06/1990, columna 4, líneas 45 - 68; Figs. 5a,5b,5c,7-9	1-16
A	US 2005239563 A1 (PONDORFER WALTER et al.) 27/10/2005, párrafos [121 - 126]; Figs. 24-29.	1-16

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	**Examinador**	**Página**
27.01.2016	**M. A. López Carretero**	1/4

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

F03D, E04H

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.01.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2,7-10,13,15-16	**SI**
	Reivindicaciones	1,3-6,11-12,14	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	7-10,13	**SI**
	Reivindicaciones	1-6,11-12,14-16	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011239584 A1 (TUONG ALAIN HUYNH et al.)	06.10.2011
D02	US 4932176 A (ROBERTS JOHN E et al.)	12.06.1990
D03	US 2005239563 A1 (PONDORFER WALTER et al.)	27.10.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera uno de los más próximos del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 1.

Describe un dispositivo de guiado (Ver referencia 30 en la Fig. 5 del documento D01) para montaje de torres y/o cimentaciones para aerogeneradores destinado a permitir y/o facilitar el movimiento relativo entre un elemento móvil (Ver referencia 3 en Fig. 5) y un elemento de soporte, siendo al menos uno de dichos elementos un tramo y/o pieza del fuste de una torre o cimentación eólica, caracterizado porque comprende:
- medios de deslizamiento (Ver referencia 33 en Fig. 5) que están en contacto con el elemento móvil y permiten el movimiento relativo de éste con respecto al dispositivo de guiado.
- medios de fijación (Ver referencia 31 en Fig. 5) que conectan el dispositivo de guiado al elemento de soporte.
- medios de adaptación geométrica (Ver referencia 32 en Fig. 5 y párrafos [043] y [044] del documento D01), intercalados entre los medios de deslizamiento (33) y los medios de fijación (31), que permiten la transmisión de carga entre ambos al tiempo que permiten también un desplazamiento relativo entre ambos.

El documento D01 describe también el método o procedimiento de montaje tal y como recoge la reivindicación independiente 14 de la solicitud.

Por lo tanto, se considera que el objeto de la invención recogido en las reivindicaciones independientes 1 y 14, ha sido divulgado en el documento D01, careciendo éstas por tanto de novedad y de actividad inventiva según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

La reivindicación dependiente 2 presenta novedad pero resulta absolutamente obvia para un experto en la materia a la vista del documento D01 y carece por tanto de actividad inventiva según el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

Las reivindicaciones dependientes 3-6, y 11-12 también se encuentran divulgadas en D01 y carecen de novedad y actividad inventiva según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

Las reivindicaciones dependientes 7-10 presentan novedad y actividad inventiva según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

La reivindicaciones independientes 15 y 16 relativas a la torre con el procedimiento de montaje de la reivindicación 14 y al aerogenerador soportado sobre dicha torre resultan algo absolutamente obvio para un experto en la materia a la vista del documento D01 y carecen por tanto de actividad inventiva según el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

La reivindicación independiente 13 relativa al kit para torres eólicas con el dispositivo de guiado y un medio de izado podría presentar novedad y actividad inventiva según el medio de izado utilizado según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.