

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 281**

21 Número de solicitud: 201630385

51 Int. Cl.:

F03D 13/25 (2006.01)

B63B 1/10 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

31.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.10.2017

Fecha de concesión:

23.07.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

30.07.2018

73 Titular/es:

OCEAN SHIFT, S.L. (100.0%)

Rúa Melide, 33 Bajo

15705 Santiago de Compostela (A Coruña) ES

72 Inventor/es:

BARREIROS FORMOSO, Juan Fernando

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **EQUIPO PARA EL TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE AEROGENERADORES SOBRE EL FONDO MARINO**

57 Resumen:

Equipo para el transporte e instalación de aerogeneradores en el fondo marino, constituido por una estructura que tiene capacidad de flotación regulable y está compuesta por dos cascos flotantes (1-2) y una serie de columnas (3) sobre las que van montados, con facultad de desplazamiento sobre las mismas, un bastidor periférico superior (6) y un bastidor periférico inferior (7), sobre los que se montan medios para la fijación y manipulación de aerogeneradores y de pilotes y virolas para anclaje de dichos aerogeneradores sobre el fondo marino.

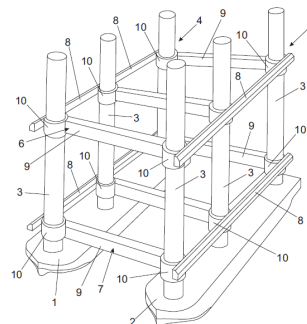


Fig. 1

ES 2 635 281 B1

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

DESCRIPCIÓN

**EQUIPO PARA EL TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE AEROGENERADORES
SOBRE EL FONDO MARINO****Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un equipo para la instalación de aerogeneradores sobre el fondo marino, constituido de modo que sirva a demás como medio de transporte de los aerogeneradores y componentes necesarios para su montaje, desde el punto de embarque de los aerogeneradores hasta el punto de montaje de los mismos, distante de la costa.

Antecedentes de la invención

10 Para el montaje de aerogeneradores en el mar se utilizan generalmente dos sistemas: montaje sobre plataformas y montaje sobre el fondo marino.

El segundo sistema se lleva a cabo, tradicionalmente, mediante la construcción de los aerogeneradores en tierra y posterior transporte de los mismos hasta el lugar de emplazamiento. Este sistema se lleva a cabo con medios de transporte marítimo y de
15 montaje tradicionales, lo cual supone que la fase de montaje resulte lenta y costosa.

Descripción de la invención

20 La presente invención tiene por objeto un equipo para el montaje de aerogeneradores en el fondo marino, que permite llevar a cabo las operaciones necesarias de montaje de un modo rápido, sencillo y seguro, todo lo cual se traduce en una considerable reducción de los costos de montaje.

Un objeto más de la invención es disponer de un equipo que permita además el transporte de los aerogeneradores y elementos necesarios para su montaje en el
25 fondo marino, desde el punto de embarque hasta el de montaje.

De acuerdo con la invención, el equipo está compuesto por una estructura portante que tiene capacidad de flotación regulable y puede transportar una serie de aerogeneradores, así como de pilotes de anclaje y virolas de acoplamiento, que servirán como medio de anclaje de los aerogeneradores en el fondo marino.

30 La estructura portante está compuesta por dos cascos flotantes inferiores paralelos, sobre los que van anclados, en posición vertical, columnas verticales que quedan distribuidas en dos alineaciones paralelas en las que preferentemente las columnas quedan situadas en posiciones coincidentes sobre ambos cascos.

Las columnas verticales serán preferentemente de estructura tubular, con capacidad de flotación, y tanto dichas columnas como los cascos flotantes dispondrán de cámara inundables para regular su capacidad de flotación.

5 Sobre las columnas verticales van montados un bastidor periférico superior y un bastidor periférico inferior, situados a diferente altura y con capacidad de desplazamiento a lo largo de dichas columnas. El desplazamiento de los bastidores puede llevarse a cabo a través de medios mecánicos, hidráulicos, etc.

10 Cada bastidor puede estar constituido por vigas longitudinales y transversales que discurren entre anillos que abrazan las columnas, con facultad de desplazamiento a lo largo de las mismas.

15 La estructura portante es además portadora de un carril interno superior, que va suspendido del bastidor superior y describe un circuito que discurre por dentro del contorno limitado por las dos filas de columnas verticales, próximo a las mismas. Este circuito puede ser de contorno en U, con las ramas laterales perpendiculares a las columnas verticales, discurrendo cada rama lateral próxima a una de las filas de columnas, y la rama central entre dichas filas, perpendicular a las mismas.

20 En el carril interno superior va montado al menos uno y preferentemente dos carros transportadores, desplazables a lo largo de dicho carril. Por debajo del carril interno superior van dispuestos medios de sujeción para los pilotes de anclaje y virolas de acoplamiento, en posición vertical.

25 La estructura portante lleva instalados medios para la manipulación y montaje de los aerogeneradores. Estos medios pueden consistir en grúas principales superiores e inferiores, de gran tonelaje instaladas en carriles que discurren por fuera de las filas de columnas, próximos a las mismas, y van suspendidos, respectivamente, del bastidor periférico superior y del bastidor periférico inferior. También el equipo dispone de medios medidores de contacto físico para el montaje de los aerogeneradores, medios que están situados por fuera de las filas de columnas y son desplazables a lo largo del carril externo inferior. Estos medios de medición pueden estar compuestos por un brazo telescópico rematado en una garra extrema de contacto físico sobre una virola de acoplamiento ya instalada, para ajustar su posicionado.

30 Las grúas de gran tonelaje servirán para montar los aerogeneradores en el equipo de la invención en el punto de embarque, para su sujeción en dicho equipo durante el transporte, y para su instalación en el punto de montaje. Interviniendo también en esta última operación los medios medidores de posición citados.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se muestra un ejemplo de realización, no limitativo,
siendo:

- La figura 1 una perspectiva esquemática de un equipo constituido de acuerdo con la invención.
- Las figuras 2 y 3 un alzado frontal y lateral, respectivamente, del mismo equipo.
- La figura 4 una vista similar a la figura 2, incluyendo los medios de sujeción y transporte de los aerogeneradores.
- La figura 5 una vista en planta del equipo de la invención.
- La figura 6 un detalle en perspectiva del carril interior superior, portador de los carros transportadores.
- La figura 7 un detalle en perspectiva del medidor de posición para el montaje de los aerogeneradores.

Descripción detallada de un modo de realización

En las figuras 1 a 3 se muestra un equipo para el transporte e instalación de aerogeneradores en el fondo marino, que está constituido por una estructura portante compuesta por dos cascos flotantes (1 y 2) inferiores paralelos, y por una serie de columnas (3) verticales que van ancladas inferiormente a los cascos flotantes, en posiciones preferentemente coincidentes, formando dos filas (4 y 5) paralelas.

Los cascos flotantes (1 y 2) dispondrán de cámaras inundables para regular su capacidad de flotación.

Las columnas (3) serán preferentemente de estructura tubular, conformando cámaras estancas que pueden ser inundables para proporcionar capacidad de flotación regulable.

Sobre las columnas (3) van montados un bastidor periférico superior (6) y un bastidor periférico inferior (7) situados a diferente altura y con capacidad de desplazamiento sobre dichas columnas mediante sistemas de accionamiento mecánicos, hidráulicos, etc., para poder regular su altura.

Cada bastidor (6-7) está compuesto por vigas longitudinales (8) y transversales (9) que discurren entre anillos (10) montados sobre las columnas (3), con facultad de desplazamiento a lo largo de las mismas

Según se muestra en las figuras 4 y 5, la estructura portante es portadora, entre las dos filas (4 y 5) de columnas (3), de un primer carril (11) que describe un circuito en U, cuyas ramas laterales (12 y 13) discurren en dirección perpendicular a las columnas (3), cada rama lateral (12 y 13) próxima a una de las filas (4 y 5) de columnas, mientras que su rama central (14) discurre en dirección perpendicular a las filas (4 y 5) de columnas.

En el carril (11) van montados carros transportadores (15), desplazables a lo largo de dicho carril.

En la figura 6 se muestra un tramo del primer carril (11) con un carro transportador (15), que es portador de medios de suspensión (16), de constitución conocida.

Según se muestra en la figura 4, el equipo es también portador de medios de sujeción y manipulación para los aerogeneradores, situados por fuera del contorno limitado por las alineaciones (4 y 5) de columnas (3) verticales y constituidos por grúas principales superiores (17) y grúas principales inferiores (18) distribuidas en dos niveles, las cuales servirán para la carga de los aerogeneradores en el punto de embarque, para la sujeción de los aerogeneradores (19) en posición vertical durante su transporte y para la manipulación de los aerogeneradores en el momento de su instalación en el punto de montaje.

Las grúas principales superiores (17) e inferiores (18) van montadas en segundos carriles superior (20) e inferior (21) que discurren por fuera de las filas (4-5) de columnas (3), próximos a las mismas, y van suspendidos, respectivamente, del bastidor periférico superior (5) e inferior (6).

Por dentro del contorno delimitado por las dos filas (4 y 5) de columnas (3) van dispuestos medios de sujeción en posición vertical de pilotes (22) de anclaje y virolas (23) de acoplamiento para los generadores, unos y otros distribuidos a cada lado en filas situadas bajo el primer carril (11) y carros transportadores (15).

En la estructura portante van también montados, por fuera de cada fila (4 y 5) de columnas (3) y sobre el segundo carril inferior 21, figura 7, medios medición de

posición para los aerogeneradores, los cuales consisten en una grúa auxiliar (24) compuesta por un brazo telescópico (25) que queda rematado en una garra extrema (26). Esta grúa auxiliar es desplazable a lo largo del segundo carril (21).

5 Para la instalación de los aerogeneradores, una vez situada la estructura portante en el punto deseado, mediante uno de los carros transportadores (15), figura 6, se coge un pilote (22), se transporta hasta el punto de instalación y se clava en el fondo marino hasta la posición (22'), figura 4. Seguidamente, mediante un carro transportador (15), se coge de igual forma una de las virolas (23) y se acopla sobre el
10 pilote (22'), hasta la posición (23'). Seguidamente, mediante la garra extrema (26) de la grúa auxiliar (24), figura 7, se calibra y ajusta la posición de la virola (23'). Por último, mediante las grúas principales superior (17) e inferior (18) se coge un aerogenerador (19) y se transporta hasta situarlo sobre la virola (23'), ya ajustada, y se introduce en la misma, hasta apoyar sobre el pilote (22'), posición final (27).

15 De este modo, los aerogeneradores quedan montados sobre los pilotes, acoplados a los mismos a través de las virolas correspondientes.

 El equipo de la invención está especialmente indicado para el montaje de aerogeneradores en puntos distantes de la costa, adaptándose a cualquier tamaño o
20 potencia de los mismos, con la particularidad de que el montaje puede ser íntegro, es decir, para zarpar de puerto con un conjunto de aerogeneradores totalmente montados y con igual número de pilotes y virolas, unos y otros montados en posición vertical, según se ha descrito se adapta a cualquier tipo de cimentación.

25 De acuerdo con la profundidad del fondo marino sobre el que se van a instalar los aerogeneradores, se regulara la altura de la estructura flotante, mediante las cámaras inundables de los cascos flotantes (1 y 2) y de las columnas (3).

 Durante el montaje de los aerogeneradores se regulará la altura y separación de los bastidores periféricos superior (6) e inferior (7), de acuerdo con las dimensiones
30 de los aerogeneradores.

35

REIVINDICACIONES

1.- Equipo para el transporte e instalación de aerogeneradores sobre el fondo marino,
caracterizado por que está constituido por una estructura portante que tiene
 capacidad de flotación regulable y es portadora de una serie de aerogeneradores (19)
 y de pilotes (22) de anclaje y virolas (23) de acoplamiento para dichos
 aerogeneradores, cuya estructura portante comprende:

- Dos cascos flotantes (1-2) inferiores y paralelos;
- Una serie de columnas (3) verticales ancladas por su extremo inferior a los cascos flotantes, distribuidas sobre los mismos en dos filas (4 y 5) paralelas;
- Un bastidor periférico superior (6) y un bastidor periférico inferior (7), que van montados a diferente altura sobre las columnas (3) verticales de uno y otro lado, con facultad de desplazamiento a lo largo de las mismas;
- Un primer carril (11), que va suspendido del bastidor superior y describe un circuito que discurre por dentro del contorno definido por las dos filas (4 y 5) de columnas (3) verticales, próximo a las mismas, y es portador de al menos un carro transportador (15), desplazable a lo largo de dicho carril;
- Medios de sujeción y manipulación para los aerogeneradores, constituidos por grúas principales superiores (17) y grúas principales inferiores (18) montadas en segundos carriles superior (20) e inferior (21) que discurren por fuera de las filas (4-5) de columnas, próximos a las mismas, y van suspendidos del bastidor periférico superior (6) e inferior (7), respectivamente; y
- Medios de sujeción de los pilotes (22) y virolas (23) en posición vertical situados por dentro de las filas de columnas y por debajo del primer carril (11).

2.- Equipo según reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer carril (11) describe un circuito de contorno en U, cuyas ramas laterales (12-13) discurren en dirección perpendicular a las columnas (3) verticales, cada rama próxima a una de las filas (4-5) de columnas (3), y cuya rama central (14) discurre entre las dos alineaciones de columnas verticales, en dirección perpendicular a dichas alineaciones.

3.- Equipo según reivindicación 1, caracterizado por que los bastidores periféricos superior (6) e inferior (7) comprenden vigas longitudinales (8) y transversales (9) que discurren entre anillos (10) montados sobre las columnas verticales, con facultad de deslizamiento a lo largo de las mismas

- 5 4.- Equipo según reivindicación 1, **caracterizado por que** la estructura portante es además portadora, por fuera del contorno definido por las filas (4-5) de columnas verticales, de medios fijadores de posición para los aerogeneradores, que van montados y pueden desplazarse a lo largo del segundo carril (21) y están constituidos por una grúa auxiliar (24) compuesta por un brazo telescópico (25) rematado en una garra extrema (26), capaz de hacer contacto físico con el fin de medir milimétricamente sobre una virola de acoplamiento previamente instalada.

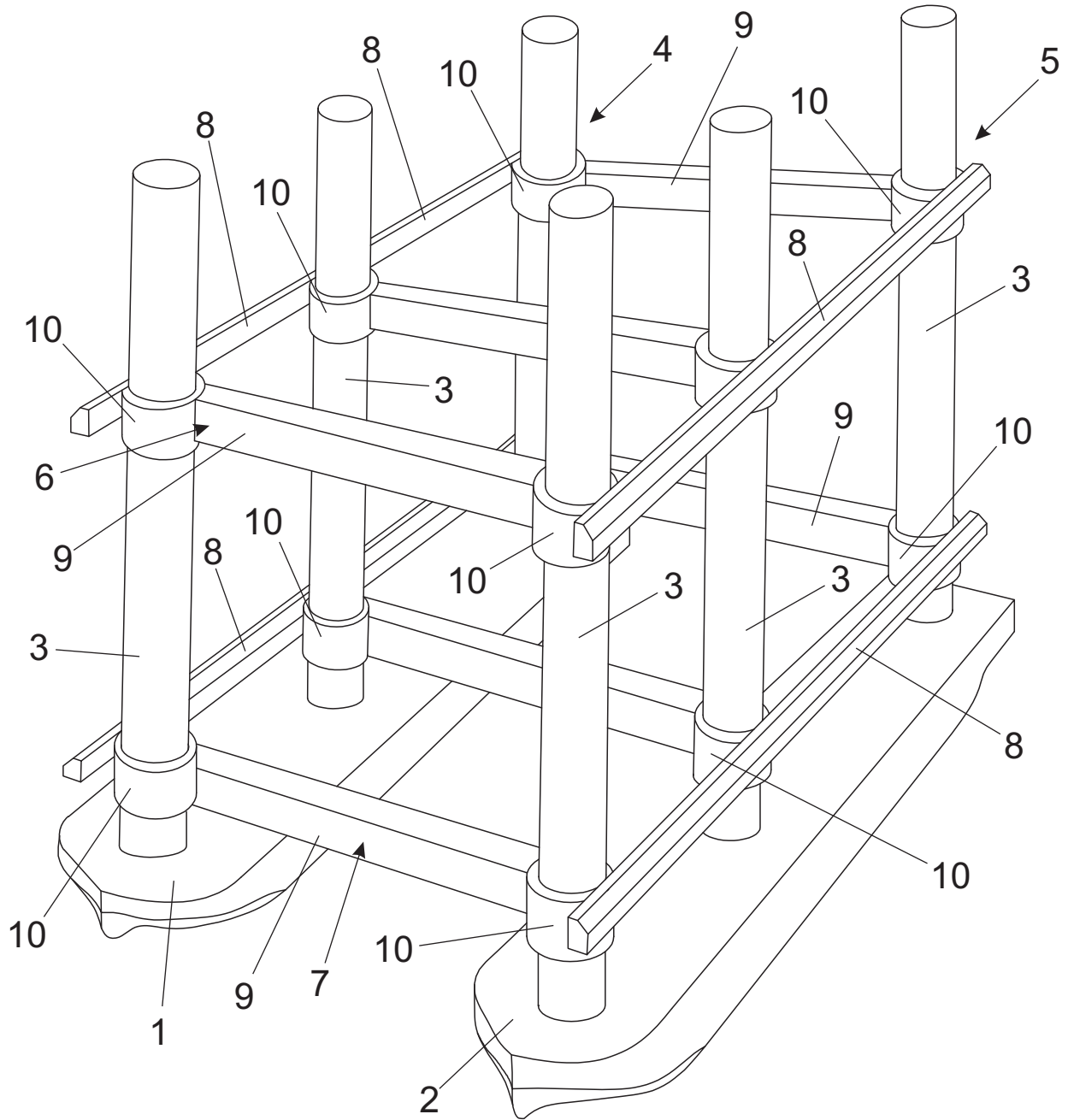


Fig. 1

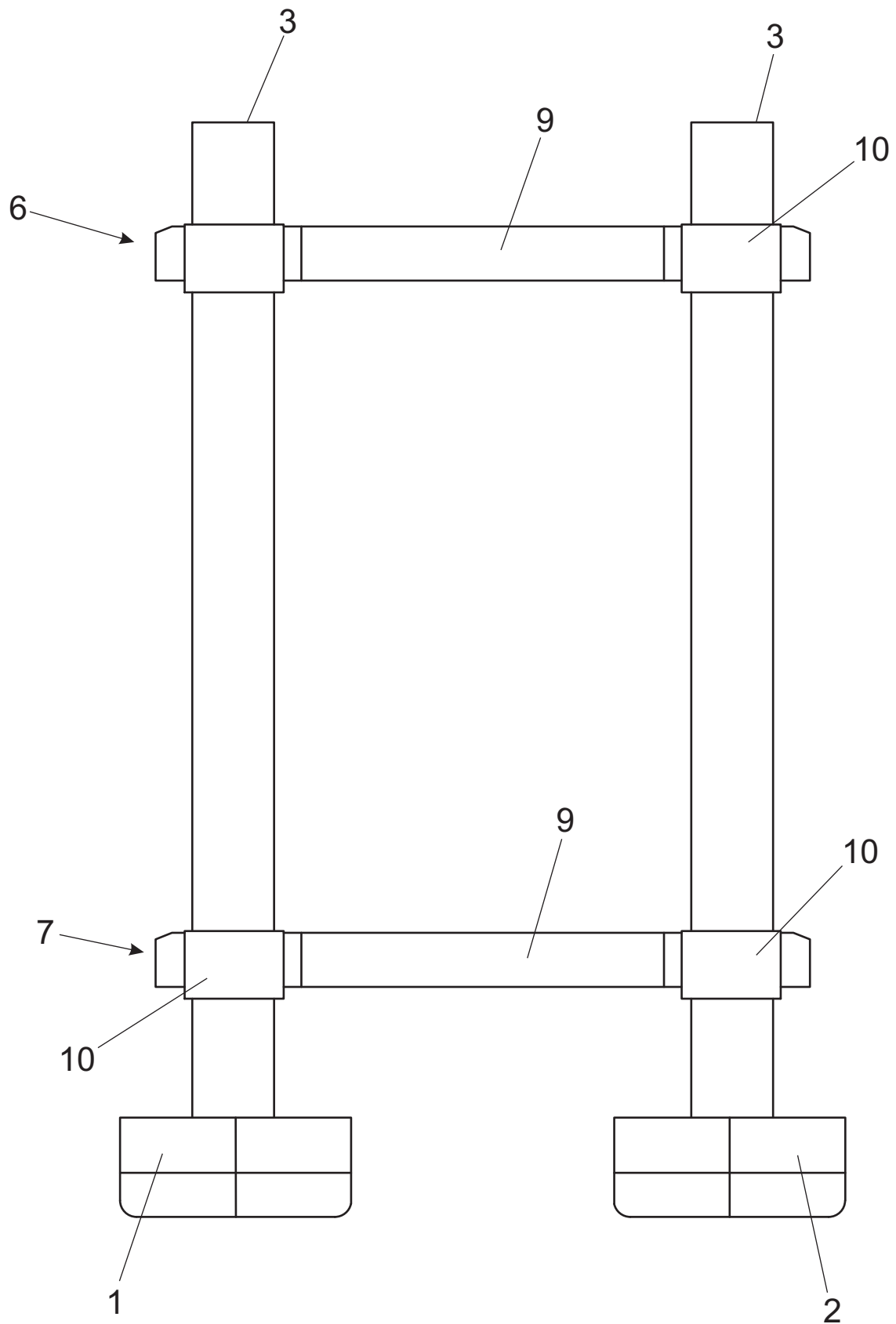


Fig. 2

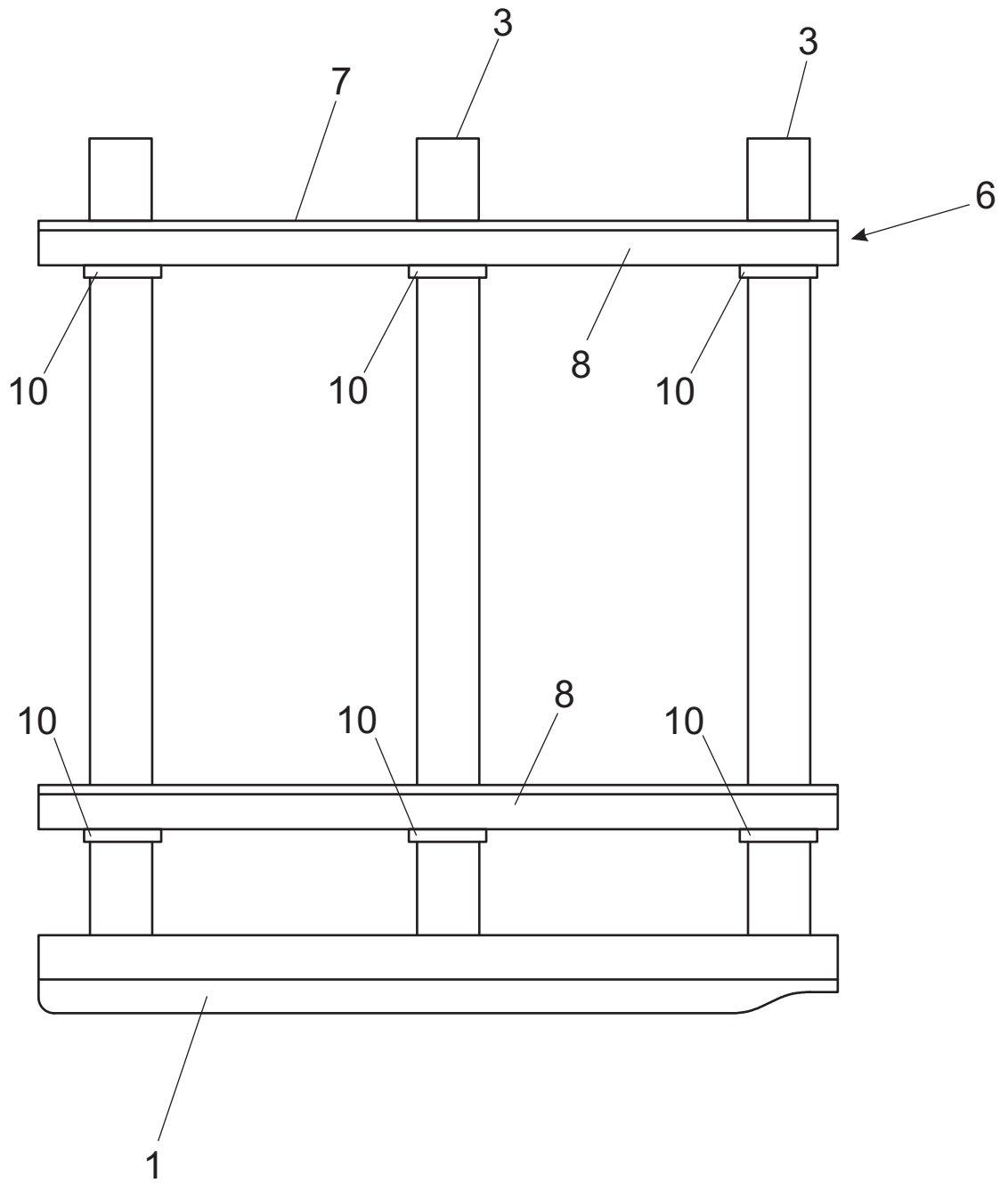


Fig. 3

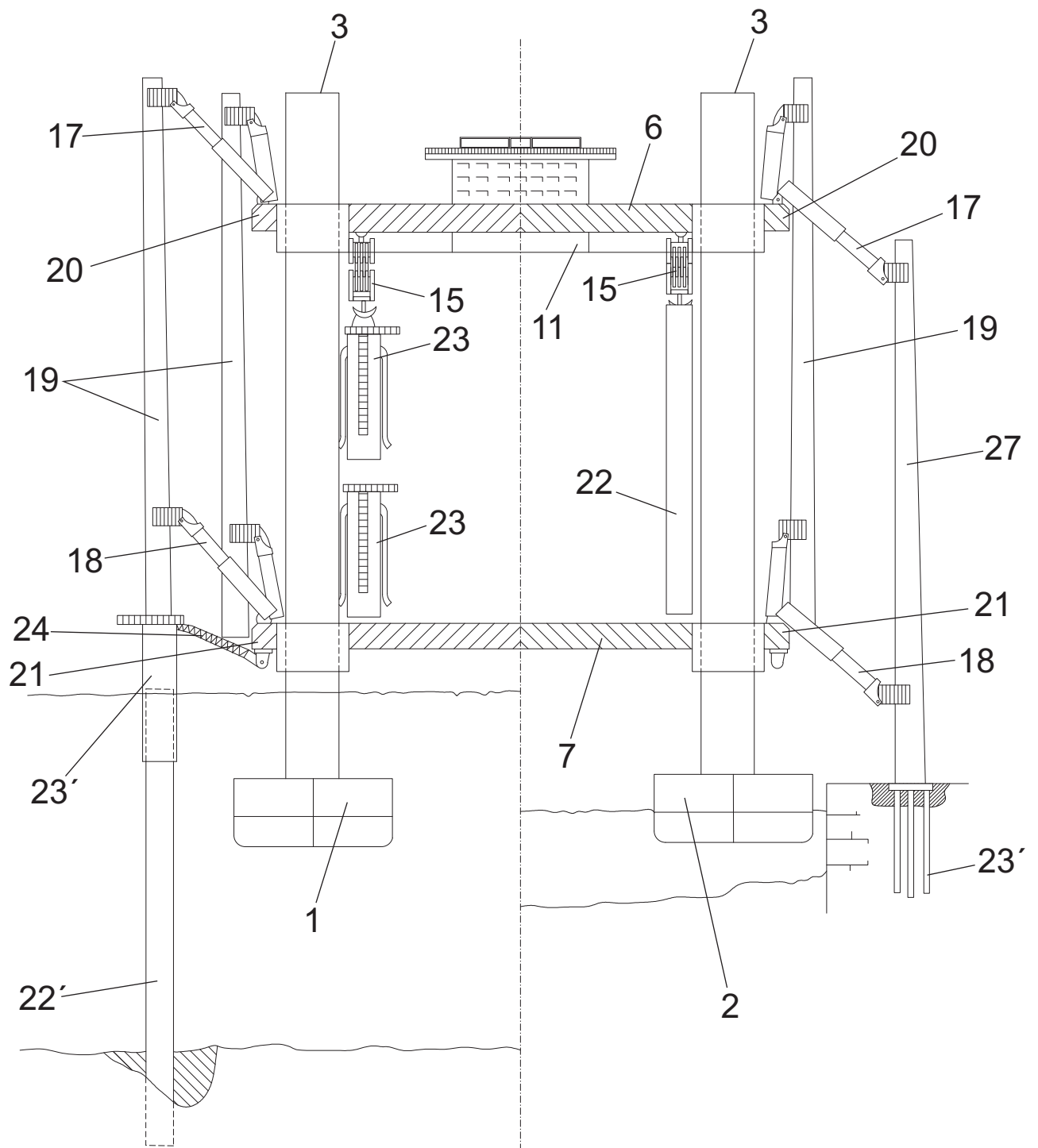
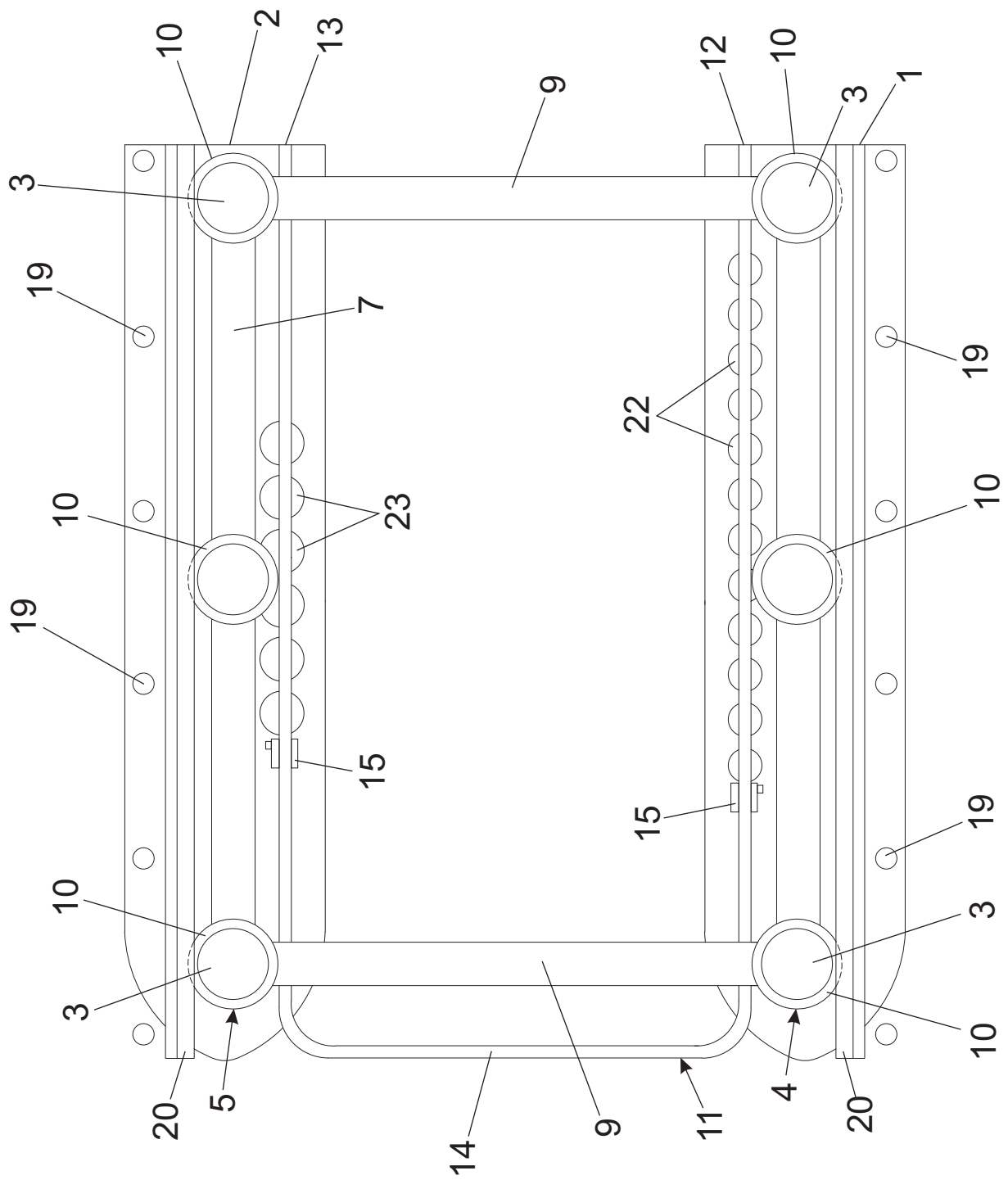


Fig. 4



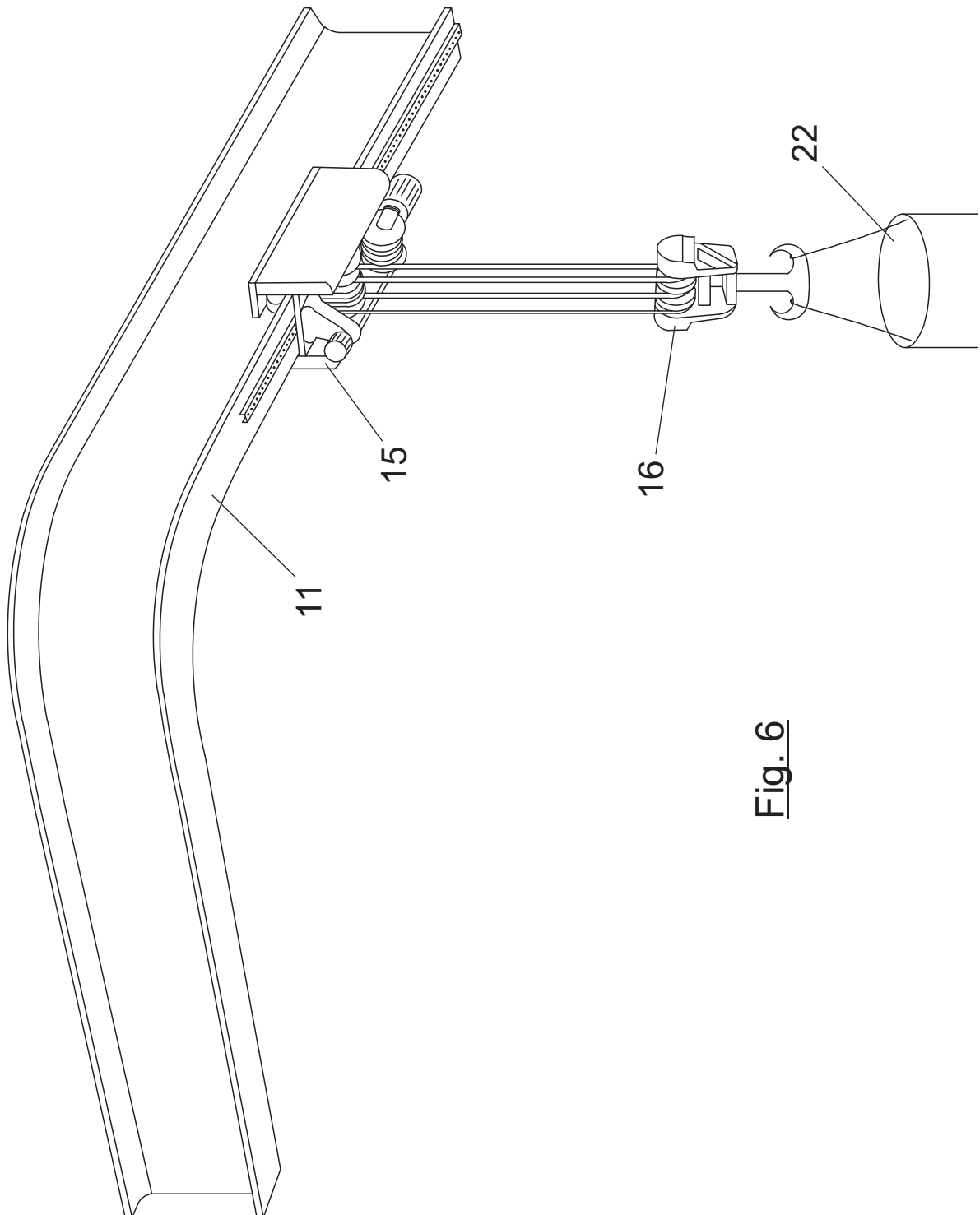


Fig. 6

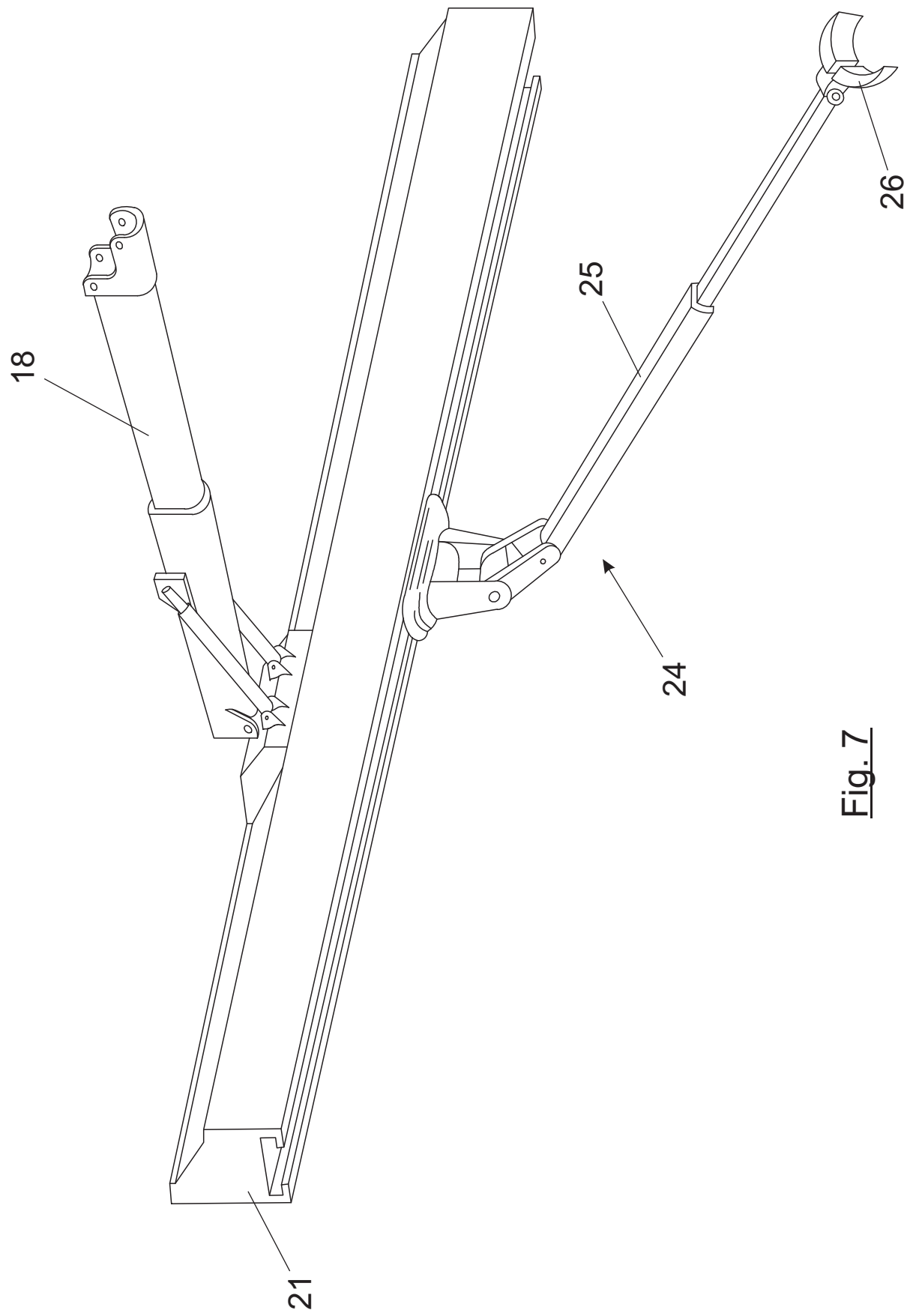


Fig. 7



- ②① N.º solicitud: 201630385
②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D13/25** (2016.01)
B63B1/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2428467 A2 (OCEAN SHIFT S L) 07/11/2013, Página 5, línea 15 - página 7, línea 33; figuras.	1-4
Y	US 2012266796 A1 (ROODENBURG JOOP et al.) 25/10/2012, párrafos [182 - 290]; figuras.	1-4
A	EP 2641825 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25/09/2013, párrafos [47 - 77]; figuras.	1-4
A	US 2015197318 A1 (AHN DANG et al.) 16/07/2015, párrafos [60 - 188]; figuras.	1-4

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
07.06.2017

Examinador
M. A. López Carretero

Página
1/4

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

F03D, B63B

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: 07.06.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	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	ES 2428467 A2 (OCEAN SHIFT S L)	07.11.2013
D02	US 2012266796 A1 (ROODENBURG JOOP et al.)	25.10.2012

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

Se considera que D01 es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 1.

En relación con la reivindicación 1, D01 describe el siguiente dispositivo (se incluyen entre paréntesis referencias a D01) Equipo para el transporte que comprende:

- Dos cascos flotantes (1-1') inferiores y paralelos;
- Una serie de columnas (2,2',3,3') verticales ancladas por su extremo inferior a los cascos flotantes, distribuidas sobre los mismos en dos filas paralelas;
- Un bastidor periférico superior (4) y un bastidor periférico inferior (5), que van montados a diferente altura sobre las columnas verticales de uno y otro lado, con facultad de desplazamiento a lo largo de las mismas.

La diferencia entre este dispositivo y el objeto de la reivindicación 1 es la existencia de un primer carril con un carro transportador suspendido del bastidor superior, y otros segundos carriles, tanto en el bastidor superior como inferior, con medios de sujeción y manipulación tanto para los aerogeneradores como para los pilotes y virolas.

El problema técnico que se resuelve gracias a esta diferencia es por tanto la facilidad de acceso de los medios de sujeción y manipulación, que de hecho ya existen en D01 (cabrestantes (9), brazos hidráulicos articulados (8)).

Por otra parte en el documento D02 (Ver Figs.1,2,10 y 11) se utiliza una estructura con carriles (202,203) y carros transportadores (205,206) y distintos medios de sujeción y manipulación (450) de aerogeneradores, sus partes y componentes de cara a ser instalados en el fondo marino.

Se considera que un experto en la materia, enfrentado al problema técnico objetivo mencionado, hubiera recurrido a las enseñanzas del documento D02 ya que es del mismo campo técnico y aborda el mismo problema, consistente en facilitar el acceso a los medios de manipulación y sujeción para el montaje de los aerogeneradores.

Por lo tanto el experto en la materia, siguiendo las enseñanzas de D02, hubiera añadido un carril con carro transportador en los bastidores y los medios de sujeción y manipulación necesarios, en la estructura de D01, sin que se produzca ningún efecto inesperado, llegando así de forma obvia a la solución reivindicada.

En conclusión la reivindicación 1, tiene novedad (art.6.1 de la LP11/86), pero carece de actividad inventiva frente a la combinación de documentos D01 y D02 según se establece en el artículo 8.1 de la LP11/86.

Las reivindicaciones dependientes 2-4, tienen novedad (art.6.1 de la LP11/86), pero carecen de actividad inventiva en vista de los documentos citados según se establece en el artículo 8.1 de la LP11/86.