(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 598 732**

(51) Int. CI.:

B63B 21/20 (2006.01)
B63B 21/22 (2006.01)
B63B 21/50 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2014 E 14382223 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2955096**

(54) Título: **Conjunto de amarre de un pilote con una línea de fondeo y método implementado con dicho conjunto**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2017

(73) Titular/es:

VICINAY MARINE INNOVACION (AIE) (100.0%)
C/ Ribera de Deusto, 42
48014 Bilbao, Bizkaia, ES

(72) Inventor/es:

ABRISKETA LOZANO, NAGORE

(74) Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

"**Conjunto de amarre de un pilote con una línea de fondeo y método implementado con dicho conjunto**"

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con conjuntos para el amarre de un pilote con una línea de fondeo, en particular el amarre de un pilote hincado, y métodos para el amarre de un pilote con una línea de fondeo.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Los buques de perforación o las plataformas marinas necesitan estar amarradas al fondo marino en un área fija determinada, para no estar sometidas a los desplazamientos que puedan producirles las corrientes marinas o las condiciones atmosféricas. Son utilizadas anclas de diferentes tipos, habitualmente hincadas en el fondo marino, que se amarran a líneas de fondeo que están unidas a dichos buques o plataformas. Un tipo de dichas anclas son los pilotes que se hincan en el fondo marino, incorporando cada pilote un tramo de cadena, estando uno de los extremos de dicha cadena unida al pilote por medio de una orejeta, y debiendo unirse el otro extremo de la cadena a la línea de fondeo que es lanzada desde la superficie del agua. Las líneas de fondeo habituales son cadenas pesadas, siendo también posible utilizar como líneas de fondeo, líneas que integran tramos de cadena y tramos de cable o de poliéster, conectados de acuerdo con los requerimientos de la línea de fondeo en cada punto a lo largo de su extensión.

Son conocidos los pilotes de succión, los cuales son estructuras metálicas de forma cilíndrica, que son hincadas en el fondo marino mediante la succión de la arena y depósitos del interior del pilote. Para ello incorporan en el extremo superior una tapa de cierre que incorpora el equipamiento necesario para poder realizar la succión. Otro tipo de pilotes son los pilotes de hincamiento, que también son estructuras metálicas con forma cilíndrica, y son hincadas en el fondo marino con la ayuda de un martillo hidráulico.

US6851895 B2 describe un conjunto y un método de amarre de un pilote de succión con una línea de fondeo en el fondo marino. Dicho conjunto de amarre de un pilote con una línea de fondeo comprende un soporte acoplable al pilote, soportando dicho soporte un extremo de conexión de una cadena que incorpora el pilote, y que está destinado a conectarse con la línea de fondeo, y estando un extremo de amarre de la cadena, opuesto al extremo de conexión, conectado al exterior del pilote por medio de un cáncamo u orejeta. El conjunto de amarre comprende también un conjunto de unión que está conectado en un extremo de la línea de fondeo, comprendiendo dicho conjunto de unión un elemento de unión, que es un cable unido al último eslabón de una cadena que forma la línea de fondeo, y que está adaptado para ser apoyado en el soporte del conjunto de amarre. El conjunto de unión comprende también unos medios de acoplamiento, que son unos ganchos, acoplados al elemento de unión, que se unen al soporte y permiten posicionar el elemento de unión respecto del soporte del conjunto de amarre. De esta forma, el conjunto de unión del conjunto de marre permite acoplar el último eslabón de la cadena que forma la línea de fondeo con el soporte del conjunto de amarre, para proceder en operaciones posteriores al posicionamiento de dicho último eslabón de la cadena sobre el soporte, y a continuación proceder con medios exteriores a la unión de dicho último eslabón de la línea de fondeo con el extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote.

WO2014/083056 A1 describe un conjunto de amarre de un pilote con una línea de fondeo según el preámbulo de la reivindicación 1.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCIÓN

El objeto de la invención es el de proporcionar un conjunto para el amarre de un pilote con una línea de fondeo, y un método para el amarre de un pilote con una línea de fondeo, según se describe en las reivindicaciones.

Un aspecto de la invención se refiere a un conjunto para el amarre de un pilote con una línea de fondeo, que comprende un soporte acoplable al pilote, soportando dicho soporte un extremo de conexión de una cadena que incorpora el pilote, y que está destinado a conectarse con la línea de fondeo, y estando el otro extremo de la cadena conectado al exterior del pilote. El conjunto de amarre comprende también un conjunto de unión que está conectado en un extremo de la línea de fondeo, comprendiendo el conjunto de unión un elemento de unión unido al último eslabón de una cadena que forma la línea de fondeo, y que está adaptado para ser apoyado en el soporte, y medios de acoplamiento, acoplados al elemento de unión, que permiten posicionar el elemento de unión con respecto al extremo de conexión de la cadena. Los medios de acoplamiento comprenden unos medios de guía para posicionar el elemento de unión sobre el soporte, posicionando el elemento de unión respecto del extremo de conexión de la

cadena que incorpora el pilote, y unos medios de fijación que permiten la interconexión del elemento de unión y el extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote.

El elemento de unión es un grillete con forma de H, que comprende un primer extremo conectado a la línea de fondeo) por medio de un primer bulón dispuesto en dicho extremo, y un segundo extremo adaptado para ser conectado al extremo de conexión de la cadena dispuesta en el soporte, comprendiendo los medios de fijación un segundo bulón desplazable, para fijar el extremo de conexión de dicha cadena al segundo extremo (222) del elemento de unión.

Los medios de fijación comprenden una unidad de conexión y una unidad de cierre que están acopladas respectivamente a unas paredes laterales del elemento de unión, comprendiendo la unidad de conexión un cuerpo tubular de conexión en cuyo interior se aloja el segundo bulón, y comprendiendo la unidad de cierre un cuerpo tubular de cierre en cuyo interior se aloja un elemento de anclaje, estando dispuesto el extremo de conexión de la cadena en un espacio inferior del elemento de unión, cuando el extremo del elemento de unión está apoyado en el soporte atravesando el segundo bulón, al ser desplazado desde el cuerpo tubular, el espacio inferior, el extremo de conexión de la cadena, y unos orificios, dispuestos en las paredes laterales, alineados axialmente con el cuerpo tubular de conexión y el cuerpo tubular de cierre, permitiendo la conexión con el elemento de anclaje.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método para el amarre de un pilote con una línea de fondeo que es implementado con un conjunto de amarre como el definido más arriba.

En el conjunto de amarre y el método del estado de la técnica, el conjunto de unión del conjunto de amarre está formado por un cable, unido a la línea de fondeo, y unos ganchos acoplados en el extremo de dicho cable, y que son unidos al soporte. De esta forma, posteriormente para poder posicionar el último eslabón de la cadena que forma la línea de fondeo sobre el soporte, es preciso recurrir a tensionar la línea de fondeo desde la plataforma marina o buque situado en la superficie, y a continuación, y por medio de dicha plataforma o buque, guiar el posicionamiento de un tramo de la línea de fondeo sobre el soporte. Tras dicho posicionamiento, es preciso recurrir a la intervención de un ROV (vehículo operado a distancia) submarino, que transporta los medios necesarios para la unión como por ejemplo un bulón, tuerca, etc., para poder unir el último eslabón de la línea de fondeo con el extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote.

En el conjunto de amarre y el método de la invención, los medios de acoplamiento del conjunto de unión del conjunto de amarre, incorporan unos medios de guía para el posicionamiento del elemento de unión, respecto del extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote y que se encuentra en el soporte, y unos medios de fijación que permiten la interconexión del elemento de unión y el extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote. De esta forma, no es necesario recurrir a maniobras de tensionado y posicionamiento de un tramo de la línea de fondeo sobre el soporte, desde la distancia de la plataforma o buque de la superficie. Ni tampoco es necesario transportar en maniobras posteriores los medios de unión del último eslabón de la línea de fondeo, con el extremo de conexión de la cadena que incorpora el pilote. Con el conjunto de amarre y el método de la invención, todos los medios necesarios para realizar el amarre del pilote y la línea de fondeo, como son el soporte y el conjunto de unión, son transportados desde la superficie, separadamente del pilote, y en una única maniobra.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización del conjunto de amarre de la invención, acoplado al extremo superior de un pilote mostrado parcialmente.

La Figura 2 muestra otra perspectiva del conjunto de amarre de la Figura 1, acoplado al extremo superior del pilote.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva frontal del soporte del conjunto de amarre de la Figura 1.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva trasera del soporte de la Figura 3.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva frontal de la unidad de conexión de los medios de fijación del conjunto de amarre de la Figura 1.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva trasera de la unidad de conexión de la Figura 5.

La Figura 7 muestra una vista en perspectiva frontal de la unidad de cierre de los medios de fijación del conjunto de amarre de la Figura 1.

La Figura 8 muestra una vista en perspectiva trasera de la unidad de cierre de la Figura 7.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de los medios de acoplamiento del conjunto de amarre de la Figura 1, con los medios de unión y los medios de protección unidos a los medios de fijación.

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva del elemento de unión del conjunto de amarre de la Figura 1.

Las Figuras 11-18 muestran las etapas de una realización del método de la invención.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

El amarre de un buque de perforación o producción, o una plataforma marina, con unos pilotes hincados en el fondo marino, se realiza uniendo una o varias líneas de fondeo que se lanzan desde dicho buque o plataforma marina, con un tramo de cadena que está unido a dichos pilotes. Las líneas de fondeo pueden ser enteramente una cadena, o bien un cable o conjunto de cables terminados en un tramo de cadena, que se une al tramo de cadena unido a los pilotes.

Para poder realizar el amarre inicial, se utilizan conjuntos de amarre que permiten realizar la unión de las cadenas de la linea de fondeo y del pilote, con la ayuda de un ROV. Se lanza desde la superficie el pilote para su hincamiento en el fondo marino, y posteriormente se incorpora el soporte que está destinado a soportar el tramo de cadena unido al pilote, con lo que el peso del pilote en su hincamiento en el fondo marino, disminuye de forma importante respecto a los pilotes que incorporan el soporte desde su lanzamiento desde la superficie. Posteriormente se lanza la línea de fondeo que incorpora los medios necesarios para realizar el acoplamiento entre el pilote y la línea de fondeo.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización del conjunto de amarre 300 de la invención, acoplado al extremo superior 101 de un pilote 100 mostrado parcialmente, y la Figura 2 muestra otra perspectiva del conjunto de amarre 300 de la Figura 1, acoplado al extremo superior 101 del pilote 100. El pilote 100 es en esta realización un pilote de hincamiento, cuyo extremo inferior (no mostrado en las figuras) está hincado en el fondo marino. Dicho pilote 100 es un cilindro hueco con el extremo superior 101 abierto, y comprende una pared lateral 102.

El conjunto de amarre 300 comprende un soporte 10 acoplado al pilote 100, soportando dicho soporte 10 un extremo de conexión 21 de una cadena 20 que incorpora el pilote 100. Este extremo de conexión 21 de la cadena 20 está destinado a conectarse a una línea de fondeo 200, cuyo último tramo es al menos una cadena. El otro extremo de la línea de fondeo 200 (no mostrado en las figuras), está conectado a una plataforma marina o a un buque de producción o de perforación que se encuentran en la superficie del agua. El otro extremo de la cadena 20 está conectado al exterior del pilote 100 por medio de un cáncamo u orejeta (no mostrado en las figuras).

El conjunto de amarre 300 comprende también un conjunto de unión 210 que está conectado a un extremo de la línea de fondeo 200, comprendiendo el conjunto de unión 210 un elemento de unión 220 unido al último eslabón de la cadena que forma la línea de fondeo 200. Este elemento de unión 220 está adaptado para ser apoyado en el soporte 10. El conjunto de unión 210 también comprende unos medios de acoplamiento 230, que están acoplados al elemento de unión 220, y permiten posicionar el elemento de unión 220 con respecto al extremo de conexión 21 de la cadena 20. Los medios de acoplamiento 230 comprenden unos medios de guía 240 que permiten posicionar el elemento de unión 220 sobre el soporte 10, posicionando el elemento de unión 220 respecto del extremo de conexión 21 de la cadena 20 que incorpora el pilote 100. Los medios de acoplamiento 230 también comprenden unos medios de fijación 250 que permiten la interconexión del elemento de unión 220 y el extremo de conexión 21 de la cadena 20 que incorpora el pilote 100.

El elemento de unión 220 es, en esta realización de la invención, un grillete con forma de H, que comprende un primer extremo 221 conectado a la línea de fondeo 200 en el último eslabón de la cadena. La conexión se realiza por medio de un primer bulón 228 dispuesto en dicho extremo 221 del elemento de unión 220. El primer bulón 228 atraviesa unas paredes laterales 224 del elemento de unión 220, en unos orificios realizados en dichas paredes laterales 224 en el extremo 221, uniéndose el primer bulón 228 a dichas paredes laterales 224 por medio de unas tuercas.

El elemento de unión 220 comprende un segundo extremo 222 que está adaptado para ser conectado al extremo de conexión 21 de la cadena 20 dispuesta en el soporte 10. Los medios de fijación 250 de los medios de acoplamiento 230 comprenden un segundo bulón 262 desplazable, que permite fijar el extremo 21 de conexión de dicha cadena 20 al segundo extremo 222 del elemento de unión 220, tal como se describirá más adelante.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva frontal del soporte 10 del conjunto de amarre 300 de la Figura 1, y la Figura 4 muestra una vista en perspectiva trasera del soporte 10 de la Figura 3. El soporte 10 es una estructura metálica que comprende una placa horizontal 12, comprendiendo la placa horizontal 12 una zona de soporte 15 en donde se apoya el elemento de unión 220. El soporte 10 comprende también unos medios de adaptación 11 que están unidos a la placa horizontal 12, permitiendo dichos medios de adaptación 11 acoplar el soporte 10 al pilote 100 en su extremo superior 101.

Los medios de adaptación 11 comprenden una pluralidad de placas verticales que sobresalen desde la parte inferior de la placa horizontal 12 del soporte 10, y se orientan verticalmente. Dichas placas verticales comprenden una pluralidad de placas verticales laterales 13, que en esta realización del conjunto de amarre 300 son dos. Dichas placas verticales laterales 13 están dispuestas una en cada extremo lateral de la placa horizontal 12, y recorriendo la parte inferior de dicha placa horizontal 12, desde el borde frontal 16 de dicha placa horizontal 12 hasta una distancia tal que les permita contactar con la pared lateral 102 del pilote 100, por la parte exterior, cuando el soporte 10 está acoplado a dicho pilote 100.

Las placas verticales de los medios de adaptación 11 comprenden también una pluralidad de placas verticales centrales 14, que en esta realización del conjunto de amarre 300 son dos. Dichas placas verticales centrales 14 están dispuestas alrededor del centro de la placa horizontal 12 separadas por una corta distancia, y recorren la parte inferior de dicha placa horizontal 12, desde el borde trasero 17 de dicha placa horizontal 12 hasta una distancia tal que les permita contactar con la pared lateral 102 del pilote 100, por la parte interior, cuando el soporte 10 está acoplado a dicho pilote 100.

Con esta configuración de los medios de adaptación 11 del soporte 10, se crea un espacio entre las placas verticales laterales 13 y las placas verticales centrales 14, equivalente al espesor de la pared lateral 102 del pilote 100. Así, esta configuración permite encajar el soporte 10 en el extremo superior 101 del pilote 100, apoyándose un borde de las placas verticales laterales 13 en la pared lateral 102 del pilote 100 por su parte exterior, y apoyándose un borde de las placas verticales centrales 14 en la pared lateral 102 del pilote 100 por su parte interior. Cuando el soporte 10 está acoplado al pilote 100 en su extremo superior 101, la placa horizontal 12 del soporte 10 sobresale a ambos lados de la pared lateral 102, y la zona de soporte 15 de la placa horizontal 12, para el apoyo del elemento de unión 220, se sitúa en el exterior del pilote 100. Esta configuración del soporte 10 del conjunto de amarre 300 permite acoplar dicho soporte 10 al extremo superior 101 del pilote 100, directamente y sin añadir elementos de unión. Del mismo modo, cuando se ha completado el amarre de la línea de fondeo 200 al pilote 100, se puede retirar el soporte 10 y así poder utilizarlo en futuras ocasiones. Como se describirá más adelante, también se puede retirar el conjunto de unión 210 del conjunto de amarre 300, de forma que todo el conjunto de amarre 300 puede ser retirado, mejorando así importantemente los costes de cada operación de amarre. La liberación del extremo superior 101 del pilote 100 permite su utilización para otras operaciones, como por ejemplo la instalación de un sistema de protección catódica.

La zona de soporte 15 de la placa horizontal 12 comprende una escotadura 60 que se abre en el borde frontal 16 de la placa horizontal 12, hacia el exterior del pilote 100. Esta escotadura 60 tiene en esta realización una forma de U, y comprende una escotadura integrada de menor tamaño con forma de u, que se abre a la pared inferior de la U. Esta forma de la escotadura 60 permite el paso de la cadena 20 desde el borde frontal 16 de la placa horizontal 12.

El soporte 10 comprende unos elementos de soporte 70 que están dispuestos en la parte inferior de la placa horizontal 12. Dichos elementos de soporte 70, que en esta realización son dos, tienen una forma de caja abierta con una base, una pared de fondo que se une a una de las placas verticales laterales 13 en su parte interior, y dos paredes laterales con sección en forma de circunferencia parcial. Los dos elementos de soporte 70 están dispuestos debajo de la U principal de la escotadura 60, y están separados en una distancia. Dichos elementos de soporte 70 soportan el extremo de conexión 21 de la cadena 20, y la distancia existente entre los dos elementos de soporte 70 y la escotadura en forma de u de menor tamaño de la escotadura 60 permiten el paso del siguiente eslabón al extremo de conexión 21 de la cadena 20 unida al pilote 100. Estos elementos de conexión 70 permiten mantener el extremo de conexión 20 de la cadena 20 por encima de la superficie de la placa horizontal 12. En la realización definida, el extremo de conexión 21 sobresale parcialmente de dicha superficie de la placa horizontal 12, dejando parte del hueco del eslabón formado por dicho extremo de conexión 21 por encima de la placa horizontal 12.

El soporte 10 comprende una puerta 40, tal como se muestra en la Figura 1, que está articulada en dos extremos 41 en dos uniones articuladas 51 que sobresalen de dos placas verticales 50. Dichas placas verticales 50 sobresalen del borde frontal 16 de la placa horizontal 12 en el que se abre la escotadura 60, estando situadas dichas placas verticales 50 en los laterales de la placa horizontal 12. Para montar la puerta 40 en el soporte 10, se disponen los extremos 41 de dicha puerta 40 en las uniones articuladas 51 de la placa horizontal 12, y a continuación se introduce un pin 42 extraíble en cada unión articulada 51. Cuando se quiere abrir la puerta 40, sin desmontarla, se retira uno de los pines 42, pudiendo girar la puerta 40 alrededor de la otra unión articulada 51.

La puerta 40 comprende un saliente 43 en el lado del borde frontal 16 de la placa horizontal 12, de forma que cuando dicha puerta 40 está cerrada, el saliente 43 se introduce en la escotadura 60 de la placa horizontal 12, y dicho saliente 43 se apoya en el lateral del extremo de conexión 21 de la cadena 20. Así, se consigue mantener dicho extremo de conexión 21 en posición vertical, ajustando la posición de dicho extremo de conexión 21 de con respecto al elemento de unión 220.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva frontal de una unidad de conexión 260 de los medios de fijación 250 del conjunto de amarre 300 de la Figura 1, y la Figura 6 muestra una vista en perspectiva trasera de la unidad de conexión 260 de la Figura 5. La Figura 7 muestra una vista en perspectiva frontal de una unidad de cierre 270 de los

medios de fijación 250 del conjunto de amarre 300 de la Figura 1, y la Figura 8 muestra una vista en perspectiva trasera de la unidad de cierre 270 de la Figura 7.

Los medios de fijación 250 de los medios de acoplamiento 230 del conjunto de amarre 300, comprenden una unidad de conexión 260 y una unidad de cierre 270, que están acopladas a las paredes laterales 224 del elemento de unión 220. La unidad de conexión 260 comprende un cuerpo tubular de conexión 261, en cuyo interior se aloja el segundo bulón 262. La unidad de conexión 260 comprende un elemento de empuje 267 del segundo bulón 262, estando guiado dicho elemento de empuje 267 en una ranura longitudinal 268 que comprende el cuerpo tubular de conexión 261. El segundo bulón 262 se introduce en el interior del cuerpo tubular de conexión 261 antes de ser lanzado el conjunto de unión 210 desde la superficie. El segundo bulón 262 asienta en el interior del cuerpo tubular de conexión 261 en una guías longitudinales 269, por ejemplo tres guías distribuidas cada 120º, y realizadas en teflón, para asegurar el deslizamiento del segundo bulón 262.

La unidad de cierre 270 comprende un cuerpo tubular de cierre 271, en cuyo interior se aloja un elemento de anclaje 272, que es en esta realización una tuerca. Este elemento de anclaje 272 es guiado y posicionado respecto del extremo libre del segundo bulón 262, por el cuerpo tubular de cierre 271. Dicho cuerpo tubular de cierre 271 comprende un corte angular 277 que parte del borde exterior del cuerpo tubular de cierre 271, y que comprende una ranura longitudinal en su extremo. Dicho corte angular 277 permite visualizar mejor el extremo libre del segundo bulón 262 cuando asoma en el cuerpo tubular de cierre 271, y así poder unir con seguridad el elemento de anclaje 272 al segundo bulón 262. La unidad de cierre 270 también comprende en el extremo de la ranura longitudinal del corte angular 277 del cuerpo tubular de cierre 271, un conducto radial 278 que facilita la introducción de un pasador (no mostrado en las figuras). Este pasador permite asegurar la inmovilización del elemento de anclaje 272, una vez unido al segundo bulón 262.

La unidad de conexión 260 comprende, tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, una primera placa 263 unida al cuerpo tubular de conexión 261, siendo dicha primera placa 263 perpendicular al cuerpo tubular de conexión 261, y estando unida en el extremo de dicho cuerpo tubular de conexión 261, que contacta con una de las paredes laterales 224 del elemento de unión 220. El cuerpo tubular de cierre 270 comprende, tal como se muestra en las Figuras 7 y 8, una segunda placa 273 unida al cuerpo tubular de cierre 271, siendo dicha segunda placa 273 perpendicular al cuerpo tubular de cierre 271, y estando unida en el extremo de dicho cuerpo tubular de cierre 271 que contacta con una de las paredes laterales 224 del elemento de unión 220. Dichas primera placa 263 y segunda placa 273 se apoyan en la superficie exterior de cada pared lateral 224 respectivamente, y sobresalen lateralmente de dichas paredes laterales 224. La unidad de cierre 270 comprende una barra horizontal 279 dispuesta bajo el cuerpo tubular 271 que se apoya en el saliente 43 de la puerta 40, cuando dicha puerta 40 está cerrada.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de los medios de acoplamiento 230 del conjunto de amarre 300 de la Figura 1, con unos medios de unión 280 y unos medios de protección 290 unidos a los medios de fijación 250. Los medios de acoplamiento 230 comprenden unos medios de unión 280, que permiten unir la primera placa 263 con la segunda placa 273, a cada lado de las paredes laterales 224 del elemento de unión 224. Dichos medios de unión 280 comprende en esta realización un par de barras metálicas o de otro material, atornilladas o unidas con tuercas a la primera placa 263 y a la segunda placa 273, y que puedan soportar la fuerza de acoplamiento que une la unidad de conexión 260 y la unidad de cierre 270 al elemento de unión 220.

La placa 263 de la unidad de conexión 260 comprende dos alas laterales 264 que sobresalen de la pared lateral 224 respectiva del elemento de unión 220, una vez que la unidad de conexión 260 está acoplada al elemento de unión 220. Dicha placa 263 comprende también un ala superior 265 dispuesta encima del cuerpo tubular de conexión 261. La placa 273 de la unidad de cierre 270 comprende dos alas laterales 274 que sobresalen de la pared lateral 224 respectiva del elemento de unión 220, una vez que la unidad de cierre 270 está acoplada al elemento de unión 220. Dicha placa 273 comprende también un ala superior 275 dispuesta encima del cuerpo tubular de cierre 271.

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva del elemento de unión 220 del conjunto de amarre 300 de la Figura 1. El elemento de unión 220 del conjunto de amarre 300 comprende un espacio inferior 223, que coincide con el hueco inferior del grillete con forma de H. Cuando el conjunto de unión 210 es guiado respecto del soporte 10, tal como se describirá más adelante, el segundo extremo 222 del elemento de unión 220, se apoya en la zona de soporte 15 de la placa horizontal 12 del soporte 10, y encima de la escotadura 60, de tal forma que el extremo de conexión 21 de la cadena 20 se dispone, una vez apoyado en los elementos de soporte 70, en el espacio inferior 223 del elemento de unión 220. El elemento de unión 220 comprende en cada una de sus paredes laterales 224, y a la altura del espacio inferior 223 y de un espacio superior 225, unos orificios 227 que las atraviesan.

Cada pared lateral 224 del elemento de unión 220 comprende una ranura horizontal 226 en la superficie exterior que la recorre, estando dispuestas estas ranuras horizontales 226 a una altura en las paredes laterales 224, entre el espacio inferior 223 y el espacio superior 225. El ala superior 265 de la primera placa 263 es un vano que une las dos alas laterales 264, y que comprende un saliente 266. De la misma forma, el ala superior 275 de la segunda placa 273 es un vano que une las dos alas laterales 274, y que comprende un saliente 276. El saliente 266 del ala superior 265, y el saliente 276 del ala superior 275 se introducen respectivamente en cada ranura 226 de cada pared lateral 224, cuando la unidad de conexión 260 y la unidad de cierre 270 se acoplan al elemento de unión 220.

Así, cuando el conjunto de amarre 300 es lanzado desde la superficie para ser acoplado al pilote 100, los medios de unión 280, junto con el acoplamiento de la unidad de conexión 260 y de la unidad de cierre 270 al elemento de unión 220, permiten que los medios de fijación 250 no se separen o se pierdan de dicho conjunto de amarre 300 en el transporte hasta el pilote 100.

El extremo del cuerpo tubular de conexión 261 está abierto, y contacta con la pared lateral 224 correspondiente del elemento de unión 220, coincidiendo dicho extremo abierto con el orificio 227 de la pared lateral 224. El eje axial del cuerpo tubular de conexión 261 y el eje axial del orificio 227 coinciden. De la misma forma, el extremo del cuerpo tubular de cierre 271 que está abierto, contacta con la pared lateral 224 correspondiente del elemento de unión 220, coincidiendo dicho extremo abierto con el orificio 227 de la pared lateral 224. El eje axial del cuerpo tubular de cierre 271 y el eje axial del orificio 227 coinciden. De esta forma, cuando el segundo bulón 262 es desplazado en el cuerpo tubular de conexión 261 mediante el elemento de empuje 267, atraviesa el espacio inferior 223 del elemento de unión 220 a través de los orificios 227, y el hueco que forma el eslabón del extremo de conexión 21 de la cadena 20. Cuando el extremo libre del segundo bulón 262 alcanza el cuerpo tubular de cierre 271, se le une el elemento de anclaje 272, y se asegura esta unión con el pasador introducido a través del conducto radial 278.

La placa 273 de la unidad de cierre 270 comprende en esta realización una unión articulada 281 en un extremo de una de las alas laterales 274. En otras realizaciones la unión articulada 281 puede estar dispuesta en la primera placa 263 de la unidad de conexión 260, en un extremo de una de las alas laterales 264. Dicha unión articulada 281 está articulada con los medios de unión 280 del lateral donde está dispuesta. Para realizar la articulación se introduce un pasador 282, mostrado en las Figuras 1 y 2, que permite pivotar la segunda placa 273 en la unión articulada 281. Tras realizar la interconexión de la línea de fondeo 200 y la cadena 20 del pilote 100, es necesario liberar dicha cadena 20 de su acoplamiento con el soporte 10 y con los medios de acoplamiento 230. Para ello uno de los pasos a realizar es separar la unidad de cierre 270 de su acoplamiento con el elemento de unión 220. Para ello, mediante la eliminación de los medios de unión 280 del lateral contrario a la situación de la unión articulada 281, la unidad de cierre 260 se puede desacoplar del elemento de unión 220, separando el saliente 276 de la ranura 226 de la pared lateral 224, y la unidad de cierre 270 puede girar alrededor de la unión articulada 281.

Los medios de acoplamiento 230 comprenden también unos medios de protección 290 que conectan la primera placa 263 de la unidad de cierre 260, con la segunda placa 273 de la unidad de conexión 270. Estos medios de protección 290 son en esta realización unas placas metálicas o de otro material, y están dispuestas dichas placas en cada lado del elemento de unión 220, entre el espacio inferior 223 y los medios de unión 280 de dicho lado. La función de dichos medios de protección 290 es la de proteger el extremo de conexión 21 de la cadena 20 en su unión con el elemento de unión 220, de posibles chispas y otro tipo de agresiones cuando se realizan los trabajos de amarre entre la línea de fondeo 200 y la cadena 20.

Los medios de guía 240 de los medios de acoplamiento 230 comprenden, tal como se muestra en las figuras 5 y 6, unas primeras barras horizontales 241 que sobresalen lateralmente de la unidad de conexión 260, estando en contacto con la parte inferior del cuerpo tubular de conexión 261, y formando un plano horizontal. Los medios de guía 240 también comprenden unas segundas barras horizontales 242 que sobresalen perpendicularmente de las primeras barras horizontales 241, estando dispuestas en el mismo plano horizontal que forman las primeras barras horizontales 241 y la parte inferior del cuerpo tubular de conexión 261.

El soporte 10 del conjunto de amarre 300 comprende en esta realización, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, dos elementos de guiado 80, comprendiendo cada elemento de guiado 80 un par de barras verticales 81 separadas que comprenden un extremo con un tramo inclinado 82. Los medios de guía 240 se alinean con los elementos de guiado 80 cuando el conjunto de unión 210 del conjunto de amarre 300 es lanzado desde la superficie hacia el soporte 10. El elemento de unión 220 del conjunto de unión 210 se apoya en el soporte 10, y las primeras barras horizontales 241 se insertan de forma ajustada entre cada par de barras verticales 81, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2. Las segundas barras horizontales 242 se apoyan lateralmente de forma ajustada en las barras verticales 81. La función de los tramos inclinados 82 de las barras verticales 81 es la de guiar la entrada de las primeras barras horizontales 241 entre cada par de barras verticales 81.

El soporte 10 comprende una pluralidad de elementos de unión 30, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2. Los elementos de guiado 80 comprenden unas bases 19 sobre las que se apoyan cada barra vertical 81. Los elementos de unión 30 son en esta realización unas placas metálicas con dos pernos que salen de su superficie, pasando dichos pernos a través de la placa horizontal 12 del soporte 10, y uniéndose a las bases 19 de los elementos de guiado 80 por medio de soldadura o mediante tuercas. Para ello los elementos de unión 30 están dispuestos bajo la placa horizontal 12, entre cada una de las placas verticales laterales 13 de los medios de adaptación 11 del soporte 10, y el borde lateral de la placa horizontal 12. La eliminación de los elementos de unión 30, por medio del cizallamiento de los pernos, o mediante el soltado de las tuercas, permite la retirada de los elementos de guiado 80 de la superficie de la placa horizontal 12.

El método de amarre de la invención se implementa por ejemplo con un conjunto de amarre 300 como el que se muestra en las Figuras 1-10, adaptado para el amarre de un pilote 100 con una línea de fondeo 200. Dicho conjunto

de amarre 300 comprende un soporte 10 acoplable al pilote 100, soportando dicho soporte 10 un extremo 21 de conexión de una cadena 20, y estando conectado un extremo de amarre de la cadena 20 al exterior del pilote 100 mediante un cáncamo u orejeta. El conjunto de amarre 300 comprende también un conjunto de unión 210 conectado en un extremo de la línea de fondeo 200, comprendiendo el conjunto de unión 210 un elemento de unión 220 con la línea de fondeo 200, adaptado para ser apoyado en el soporte 10, y medios de acoplamiento 230, acoplados al elemento de unión 220, que permiten posicionar dicho elemento de unión 220 con respecto al extremo 21 de conexión de la cadena 20. Los medios de acoplamiento 230 comprenden a su vez unos medios de guía 240, para posicionar el elemento de unión 220 sobre el soporte 10, y unos medios de fijación 250, que permiten la interconexión del elemento de unión 220 y el extremo 21 de conexión de la cadena 20.

Las Figuras 11-18 muestran las etapas de una realización del método de amarre de la invención para el amarre de un pilote 100 con una línea de fondeo 200. Dicho método comprende:

- una etapa de introducción del pilote 100 en el agua, en la que el pilote 100 tiene conectado a su pared lateral 102 exterior la cadena 20 en el extremo de amarre. El pilote 100 se hinca en el fondo marino (no mostrado en las figuras), dejando el extremo de conexión 21 de la cadena 20, opuesto al extremo de amarre, libre y reposando en el fondo marino,

- una etapa de introducción del soporte 10 en el agua, y de acoplamiento del extremo de conexión 21 de la cadena 20 de forma guiada en dicho soporte 10, con la ayuda de un ROV,

- una etapa de acoplamiento del soporte 10 a un extremo superior 101 abierto del pilote 100, mediante el acoplamiento de unos medios de adaptación 11 del soporte 10 en el extremo superior 101 del pilote 100,

- una etapa de introducción de la línea de fondeo 200 en el agua, incorporando dicha línea de fondeo 200 el conjunto de unión 210, y dirigiendo el conjunto de unión 210 hasta el soporte 10,

- una etapa de guiado y posicionamiento del elemento de unión 220 del conjunto de unión 210, sobre una escotadura 60 de zona de soporte 15 de una placa horizontal 12 del soporte 10, disponiendo el extremo de conexión 21 de la cadena 20 en un espacio inferior 223 del elemento de unión 220, que es un grillete con forma de H,

- una etapa de interconexión del elemento de unión 220 con el extremo de conexión 21 de la cadena 20, desplazando un segundo bulón 262, alojado en una unidad de conexión 260 de unos medios de fijación 250 de unos medios de acoplamiento que incorpora el conjunto de unión 210, con la ayuda de un ROV, estando dicha unidad de conexión 260 acoplada al elemento de unión 220 en una de sus paredes laterales 224, atravesando dicho segundo bulón 262 un orificio 227 de la pared lateral 224, el espacio 223 del elemento de unión 220, en cuyo interior está dispuesto el extremo de conexión 21 de la cadena 20, atravesando el segundo bulón 262 el hueco que forma el eslabón de dicho extremo de conexión 21, y un segundo orificio 227 de la otra pared lateral 224 del elemento de unión 220, saliendo un extremo libre del segundo bulón 262 a una unidad de cierre 270 de los medios de fijación 250 que incorpora el conjunto de unión 210, estando dicha unidad de cierre 270 acoplada al elemento de unión 220 en la otra pared lateral 224, y uniendo un elemento de anclaje 272, alojado en dicha unidad de cierre 270, con el extremo libre del segundo bulón 262, con la ayuda de un ROV,

- una etapa de retirada y recuperación de los medios de acoplamiento 230, eliminando al menos uno de los medios de unión que unen la unidad de conexión 260 y la unidad de cierre 270, y unos medios de protección que conectan dicha unidad de conexión 260 y dicha unidad de cierre 270, y protegen el extremo de conexión 21 de la cadena 20 cuando está dispuesto en el soporte 10, girando la unidad de cierre 270 alrededor de una unión articulada 281, y dejando libre un saliente 43 de una puerta 40 del soporte 10, que ajusta la posición de dicho extremo de conexión 21, recuperando los medios de fijación 250, y eliminando unos elementos de unión del soporte 10, que unen unas bases de unos elementos de guiado, con la placa horizontal 12 del soporte 10, recuperando los elementos de guiado, con la ayuda de un ROV,

- una etapa de liberación de la línea de fondeo 200, que está conectada a la cadena 20 del pilote 100, abriendo la puerta 40 mediante la retirada de un pin 42 que comprende la puerta 40, y que permite la articulación de dicha puerta 40 con el soporte 10, y extrayendo la línea de fondeo 200 unida a la cadena 20 del pilote 100, con la ayuda de un ROV, y

- una etapa de retirada y recuperación del medio de soporte 10, desacoplando los medios de adaptación 11 del soporte 10 del extremo superior 101 del pilote 100, recuperando dicho soporte 10.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de amarre de un pilote (100) con una línea de fondeo (200), que comprende un soporte (10) acoplable al pilote (100), soportando dicho soporte (10) un extremo de conexión (21) de una cadena (20), y estando conectado el otro extremo de la cadena (20) al exterior del pilote (100), y un conjunto de unión (210) conectado en un extremo de la línea de fondeo (200), comprendiendo el conjunto de unión (210) un elemento de unión (220) adaptado para ser apoyado en el soporte (10), y medios de acoplamiento (230), acoplados al elemento de unión (220), que permiten posicionar el elemento de unión (220) con respecto al extremo (21) de conexión de la cadena (20), los medios de acoplamiento (230) comprendiendo unos medios de guía (240) para posicionar el elemento de unión (220) sobre el soporte (10), **caracterizado porque** los medios de acoplamiento (230) también comprenden unos medios de fijación (250) que permiten la interconexión del elemento de unión (220) y el extremo (21) de conexión de la cadena (20), en donde el elemento de unión (220) es un grillete con forma de H, que comprende un primer extremo (221) conectado a la línea de fondeo (200) por medio de un primer bulón (228) dispuesto en dicho extremo (221), y un segundo extremo (222) adaptado para ser conectado al extremo (21) de conexión de la cadena (20) dispuesta en el soporte (10), comprendiendo los medios de fijación (250) un segundo bulón (262) desplazable, para fijar el extremo (21) de conexión de dicha cadena (20) al segundo extremo (222) del elemento de unión (220), y en donde los medios de fijación (250) comprenden una unidad de conexión (260) y una unidad de cierre (270) que están acopladas respectivamente a unas paredes laterales (224) del elemento de unión (220), comprendiendo la unidad de conexión (260) un cuerpo tubular de conexión (261) en cuyo interior se aloja el segundo bulón (262), y comprendiendo la unidad de cierre (270) un cuerpo tubular (271) de cierre en cuyo interior se aloja un elemento de anclaje (272), estando dispuesto el extremo (21) de conexión de la cadena (20) en un espacio inferior (223) del elemento de unión (220), cuando el extremo (222) del elemento de unión (220) está apoyado en el soporte (10), atravesando el segundo bulón (262), al ser desplazado desde el cuerpo tubular (261), el espacio inferior (223), el extremo (21) de conexión de la cadena (20), y unos orificios (227), dispuestos en las paredes laterales (224), alineados axialmente con el cuerpo tubular (261) de conexión y el cuerpo tubular (271) de cierre, permitiendo la conexión con el elemento de anclaje (272).

2. Conjunto según la reivindicación 1, en donde la unidad de conexión (260) comprende una primera placa (263) unida al cuerpo tubular de conexión (261), y la unidad de cierre (270) comprende una segunda placa (273) unida al cuerpo tubular de cierre (271), apoyándose la primera placa (263) y la segunda placa (273) en la superficie exterior de cada pared lateral (224) respectivamente, y sobresaliendo lateralmente de dichas paredes laterales (224), comprendiendo los medios de acoplamiento (230) unos medios de unión (280), que permiten unir la primera placa (263) con la segunda placa (273), a cada lado de las paredes laterales (224).

3. Conjunto según la reivindicación 2, en donde la primera placa (263) comprende dos alas laterales (264) que sobresalen de la pared lateral (224) respectiva del elemento de unión (220), y un ala superior (265), y la segunda placa (273) comprende dos alas laterales (274) que sobresalen de la pared lateral (224) respectiva del elemento de unión (220), y un ala superior (275), comprendiendo cada pared lateral (224) del elemento de unión (220) una ranura horizontal (226) en la superficie exterior que la recorre, introduciéndose en cada ranura (226) un saliente (266) del ala superior (265) de la primera placa (263), y un saliente (276) del ala superior (275) de la segunda placa (273) respectivamente, comprendiendo la segunda placa (273) de la unidad de cierre (270) en un extremo de una de las alas laterales (274), una unión articulada (281) que está articulada con los medios de unión (280) de dicho lateral, y en la que se introduce un pasador (282) que permite pivotar la segunda placa (273) en la unión articulada (281), permitiendo la eliminación de los medios de unión (280) del lateral contrario a la situación de la unión articulada (281), el giro de la unidad de cierre (270).

4. Conjunto según las reivindicaciones 2 o 3, en donde los medios de acoplamiento (230) comprenden unos medios de protección (290) que conectan la primera placa (263) con la segunda placa (273), estando dispuestos dichos medios de protección (290) en cada lado del elemento de unión (220), entre el espacio (223) y los medios de unión (280), siendo los medios de protección (290) preferentemente unas placas.

5. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los medios de guía (240) de los medios de acoplamiento (230) comprenden unas primeras barras horizontales (241) que sobresalen lateralmente de la unidad de conexión (260), y unas segundas barras horizontales (242) que sobresalen perpendicularmente de las primeras barras horizontales (241), y el soporte (10) comprende al menos dos elementos de guiado (80), comprendiendo cada elemento de guiado (80) un par de barras verticales (81) separadas que comprenden un extremo con un tramo inclinado (82), alineándose los medios de guía (240) con los elementos de guiado (80) cuando el elemento de unión (220) se apoya en el soporte (10), insertándose de forma ajustada las primeras barras horizontales (241) entre cada par de barras verticales (81), y apoyándose de forma ajustada las segundas barras horizontales (242) en las barras verticales (81).

6. Conjunto según la reivindicación 5, en donde el soporte (10) comprende una pluralidad de elementos de unión (30), estando apoyadas las barras verticales (81) de los elementos de guiado (80) en unas bases (19),

permitiendo los elementos de unión (30) unir cada base (19) con el soporte (10), y permitiendo la eliminación de los elementos de unión (30) la retirada de los elementos de guiado (80).

7. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el pilote (100) es un cilindro hueco con un extremo (101) abierto, comprendiendo el soporte (10) una placa horizontal (12) con una zona de soporte (15) en donde se apoya el elemento de unión (220), y unos medios de adaptación (11) unidos a la placa horizontal (12), permitiendo dichos medios de adaptación (11) acoplar el soporte (10) al pilote (100) en su extremo superior (101), directamente y sin añadir elementos de unión, y la retirada del soporte (10) cuando se ha finalizado el amarre.

8. Conjunto según la reivindicación 7, en donde los medios de adaptación (11) comprenden una pluralidad de placas verticales que sobresalen de la parte inferior de la placa horizontal (12) del soporte (10), comprendiendo las placas verticales una pluralidad de placas verticales laterales (13) dispuestas a ambos lados de la placa horizontal (12), recorriendo la parte inferior de dicha placa horizontal (12) desde un borde frontal (16), más alejado del eje longitudinal del pilote (100), hasta una distancia que permita contactar dichas paredes verticales laterales (13) con una pared lateral (102) del pivote (100) por su parte exterior cuando el soporte (10) está acoplado al pilote (100), y una pluralidad de placas verticales centrales (14) dispuestas alrededor del centro de la placa horizontal (12), y rodeadas por las placas verticales laterales (13), recorriendo la parte inferior de la placa horizontal (12) desde un borde trasero (17), más cercano del eje longitudinal del pilote (100), hasta una distancia que permita contactar dichas paredes verticales centrales (14) con la pared lateral (102) del pivote (100) por su parte interior cuando el soporte (10) está acoplado al pilote (100), creando un espacio entre las placas verticales laterales (13) y las placas verticales centrales (14) que permite encajar el soporte (10) en el extremo (101) del pilote (100), sobresaliendo la placa horizontal (12) a ambos lados de la pared lateral (102), y situándose la zona de soporte (15) de la placa horizontal (12) en el exterior del pilote (100).

9. Conjunto según la reivindicación 8, en donde la zona de soporte (15) de la placa horizontal (12) comprende una escotadura (60) que abre hacia el exterior del pilote (100), y que permite el paso de la cadena (20), comprendiendo el soporte (10) unos elementos de soporte (70) que sobresalen debajo de la escotadura (60), soportando dichos elementos de soporte (70) el extremo de conexión (21) de la cadena (20), manteniendo dicho extremo de conexión (21) sobresaliente al menos parcialmente por encima de la superficie de la placa horizontal (12).

10. Conjunto según la reivindicación 9, en donde el soporte (10) comprende una puerta (40) que está articulada en dos extremos (41) en dos uniones articuladas (51) que sobresalen de dos placas verticales (50), sobresaliendo dichas placas verticales (50) del borde frontal (16) de la placa horizontal (12) en el que se abre la escotadura (60), introduciéndose en cada unión articulada (51) un pin (42) extraíble, comprendiendo la puerta (40) un saliente (43) de forma que cuando dicha puerta (40) está cerrada, el saliente (43) se introduce en la escotadura (60) de la placa horizontal (12), y dicho saliente (43) se apoya en el extremo de conexión (21) de la cadena (20), ajustando la posición de dicho extremo de conexión (21) con respecto al elemento de unión (220), comprendiendo la unidad de cierre (270) una barra horizontal (279) dispuesta bajo el cuerpo tubular (271), que se apoya en el saliente (43) de la puerta (40), permitiendo la extracción del pin (42) la apertura de la puerta (40), y con ello la apertura de la escotadura (60).

11. Método de amarre de un pilote (100) con una línea de fondeo (200), implementado con un conjunto de amarre (300) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una etapa de introducción de la línea de fondeo (200) en el agua, dirigiendo el conjunto de unión (210) hacia el medio de soporte (10), una etapa de guiado y posicionamiento del elemento de unión (220) del conjunto de unión (210), una etapa de interconexión del elemento de unión (220) con el extremo de conexión (21) de la cadena (20), y una etapa de liberación de la línea de fondeo (200).

12. Método según la reivindicación 11, que comprende una etapa de retirada y recuperación de los medios de acoplamiento (230) del pilote (100), anterior a la etapa de liberación de la línea de fondeo (200) conectada a la cadena (20).

13. Método según las reivindicaciones 11 o 12, que comprende una etapa de retirada y recuperación del soporte (10), después de la etapa de liberación de la línea de fondeo (200) conectada a la cadena (20).

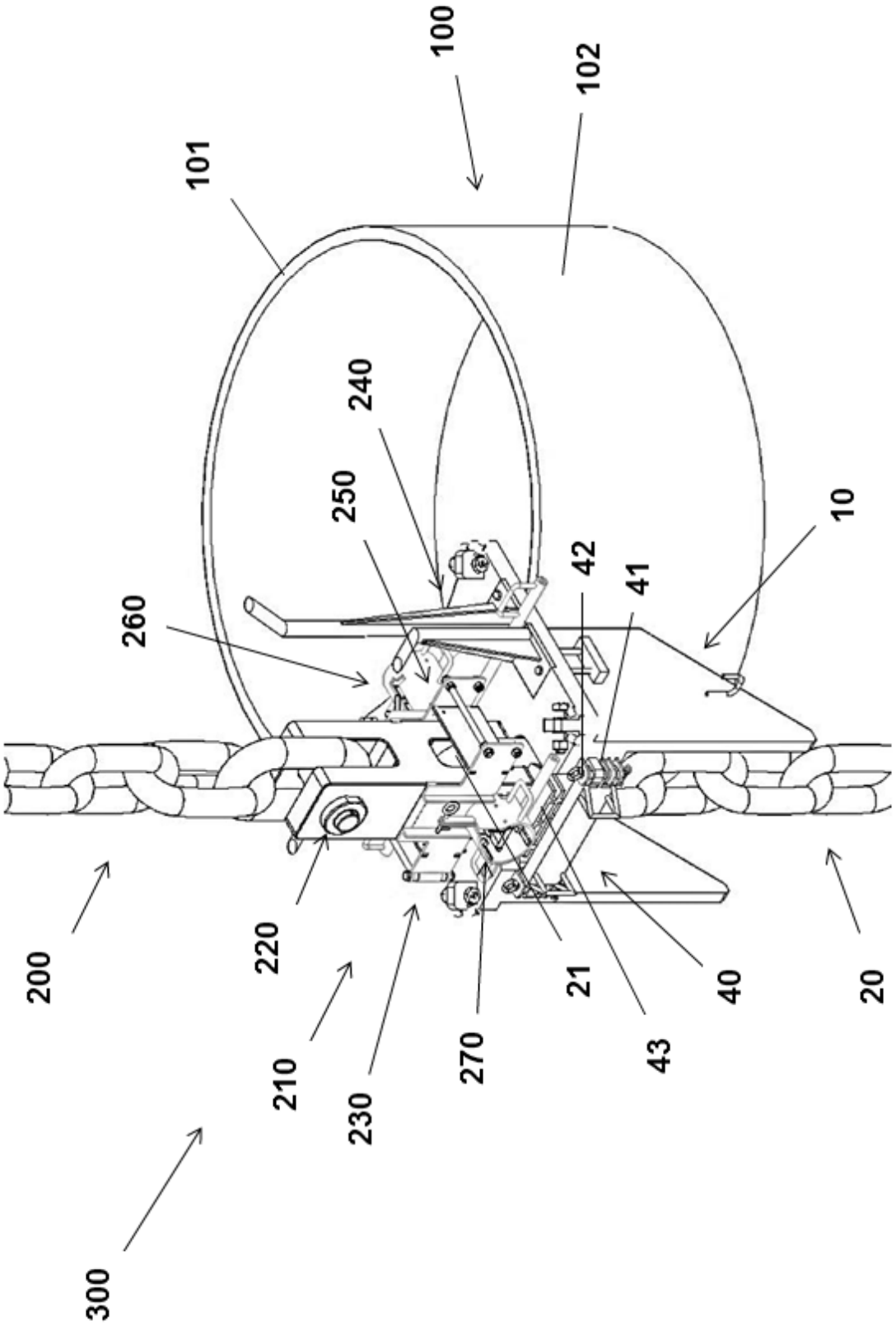
100
102
101
240
250
10
42
41
260
200
220
21
40
20
210
230
270
43
300

FIG. 1

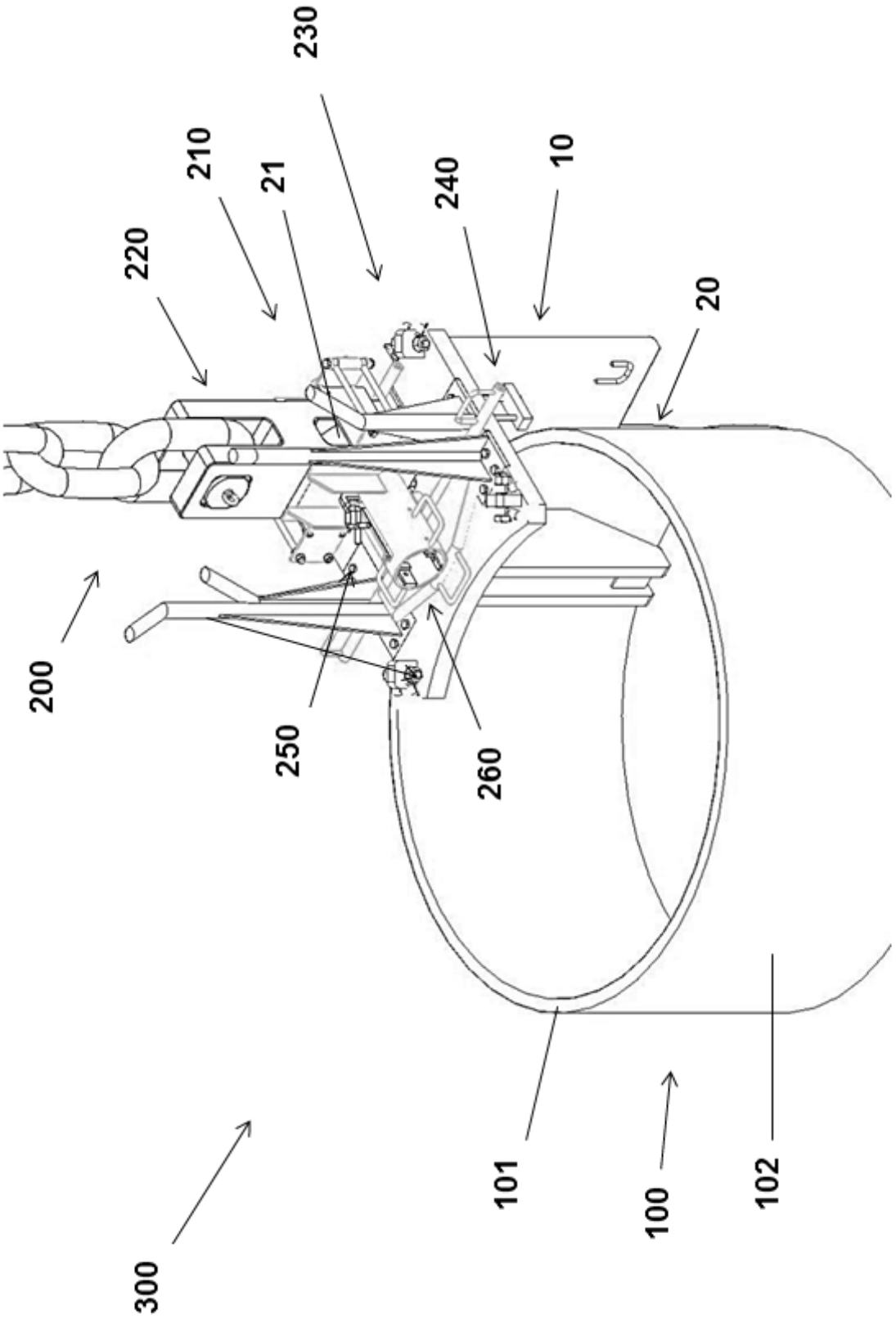

FIG. 2

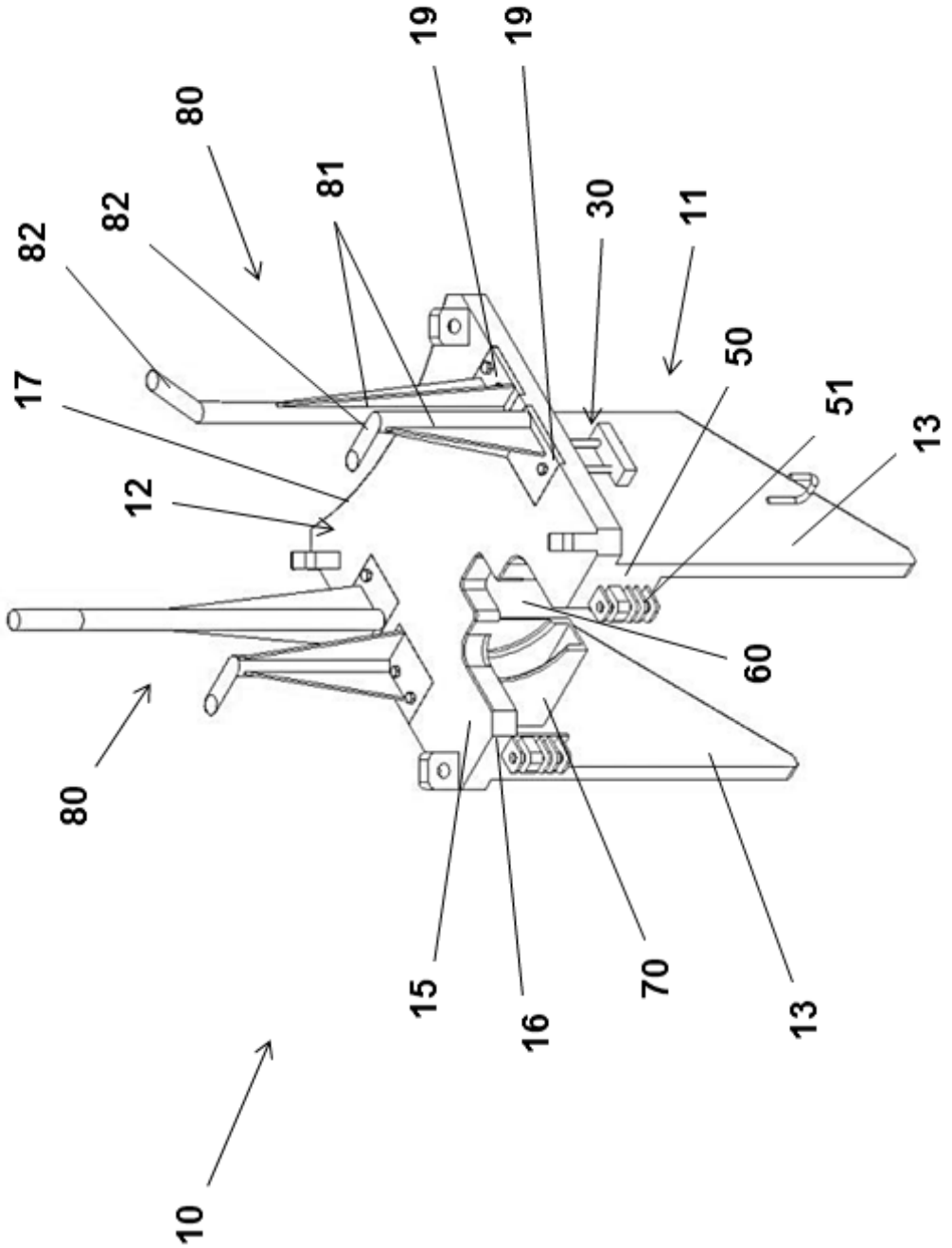

FIG. 3

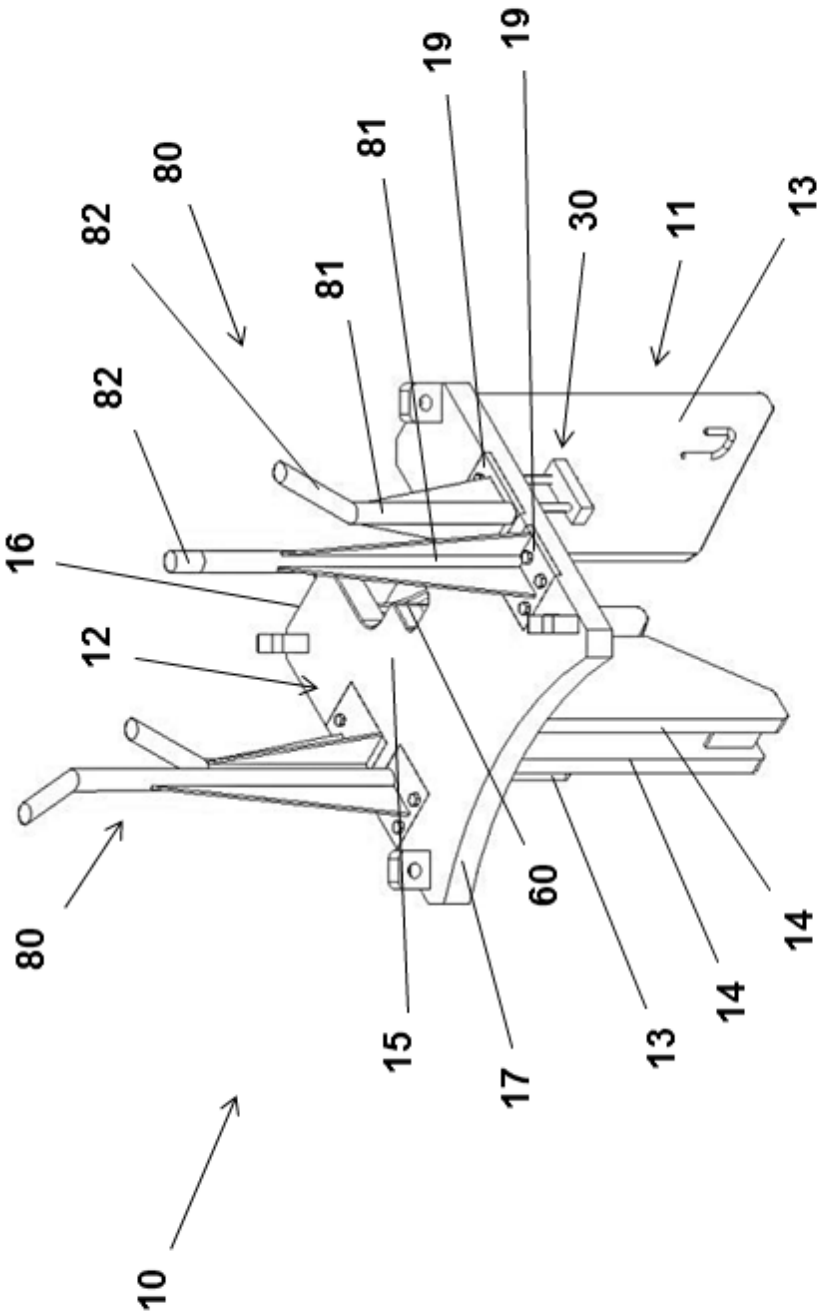

FIG. 4

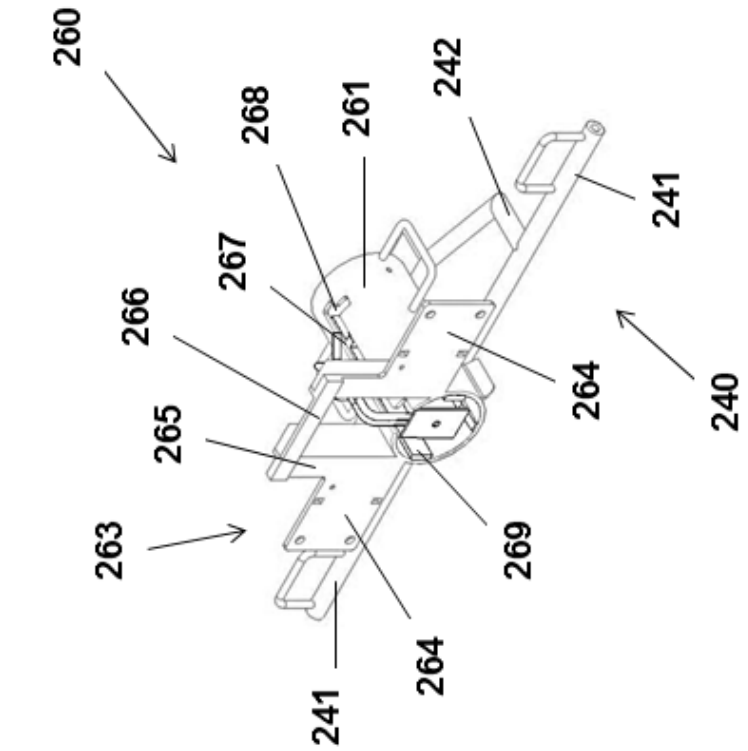
260
268
261
242
241
267
266
264
240
265
263
269
241
264

FIG. 6

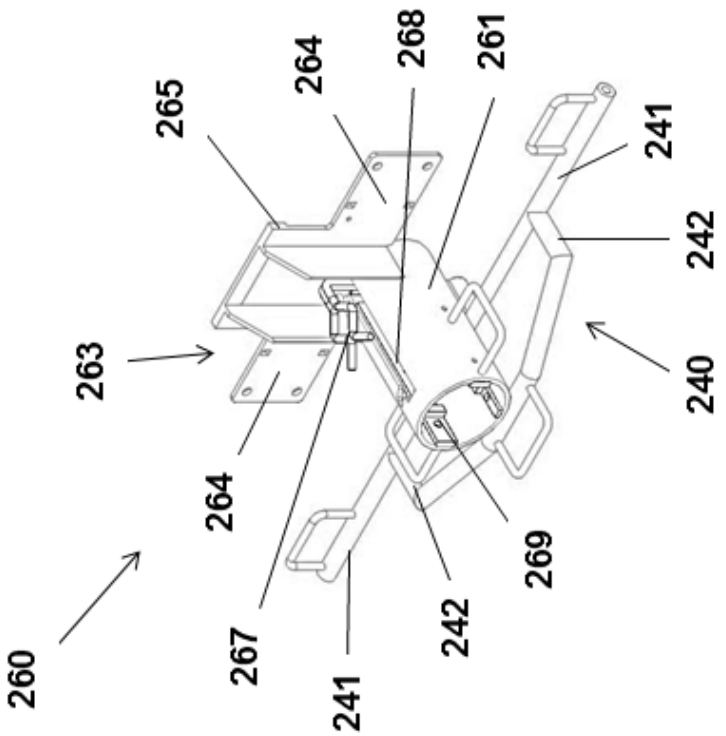
265
264
268
261
241
242
263
240
264
269
260
267
242
241

FIG. 5

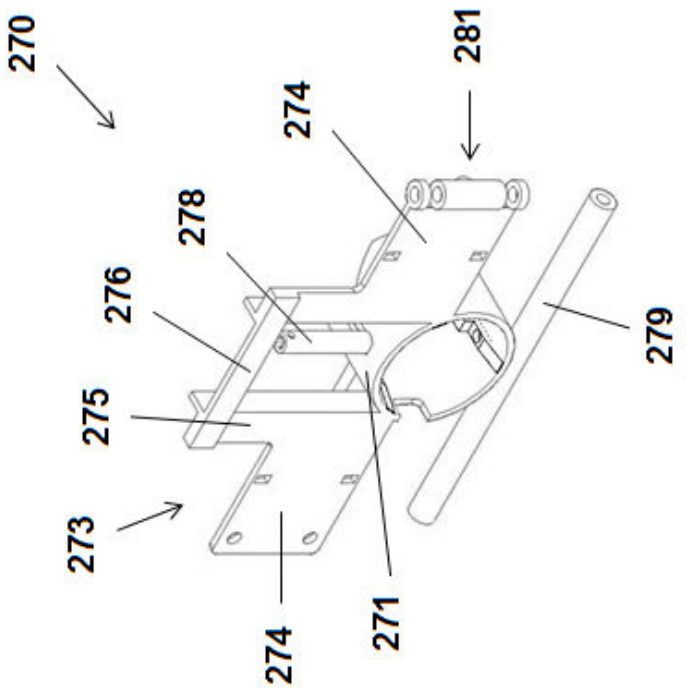
270
281
274
278
276
279
275
273
274
271

FIG. 8

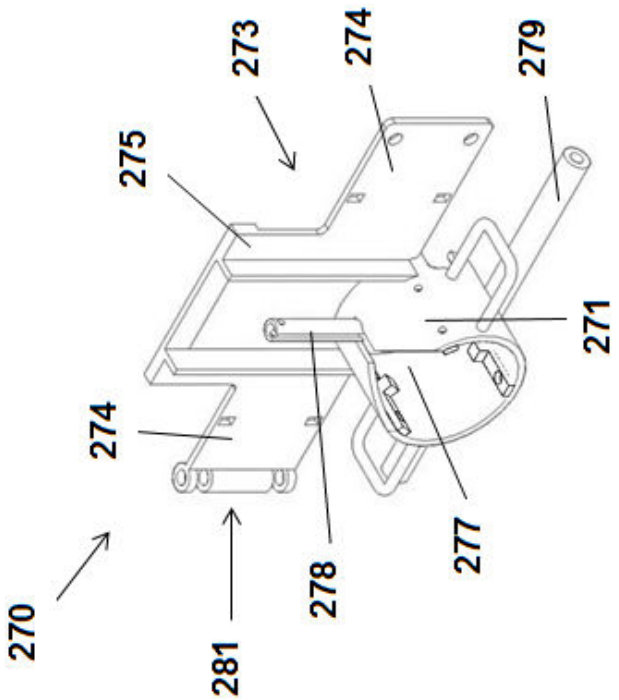
273
274
279
275
271
274
277
270
278
281

FIG. 7

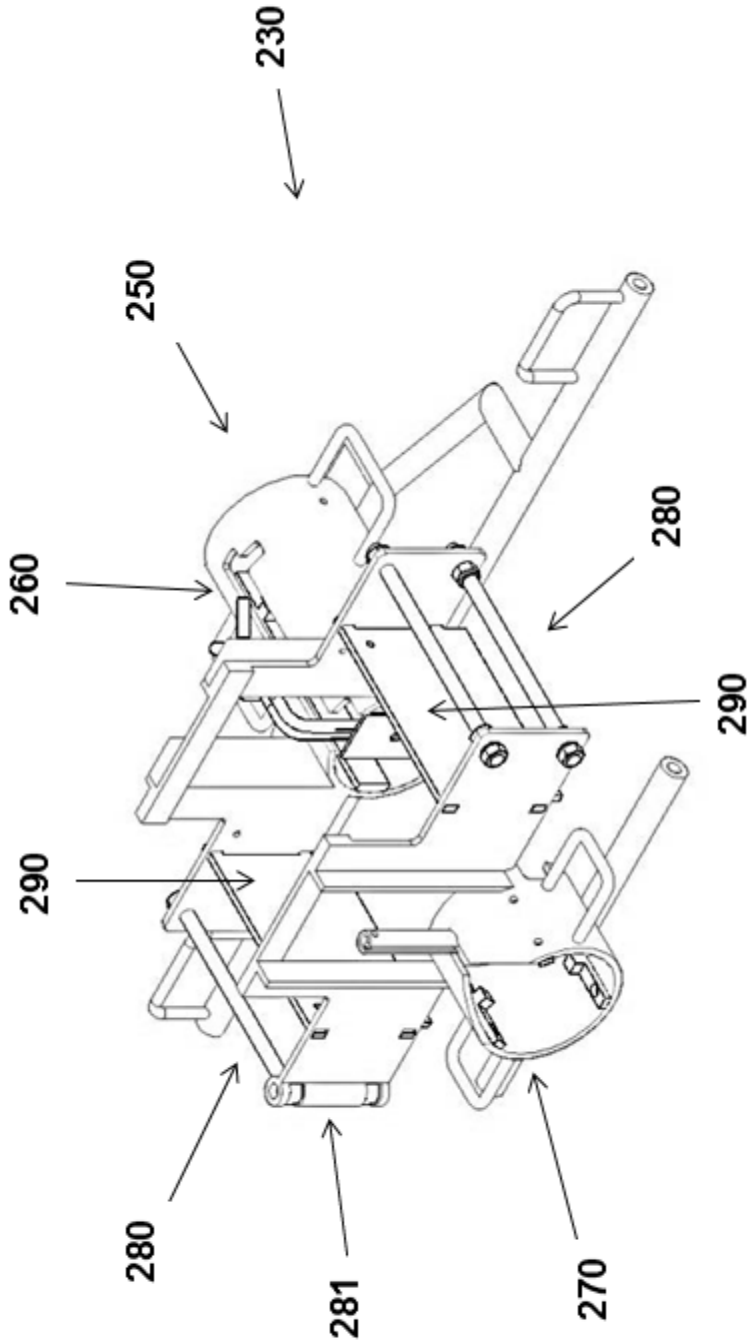

FIG. 9

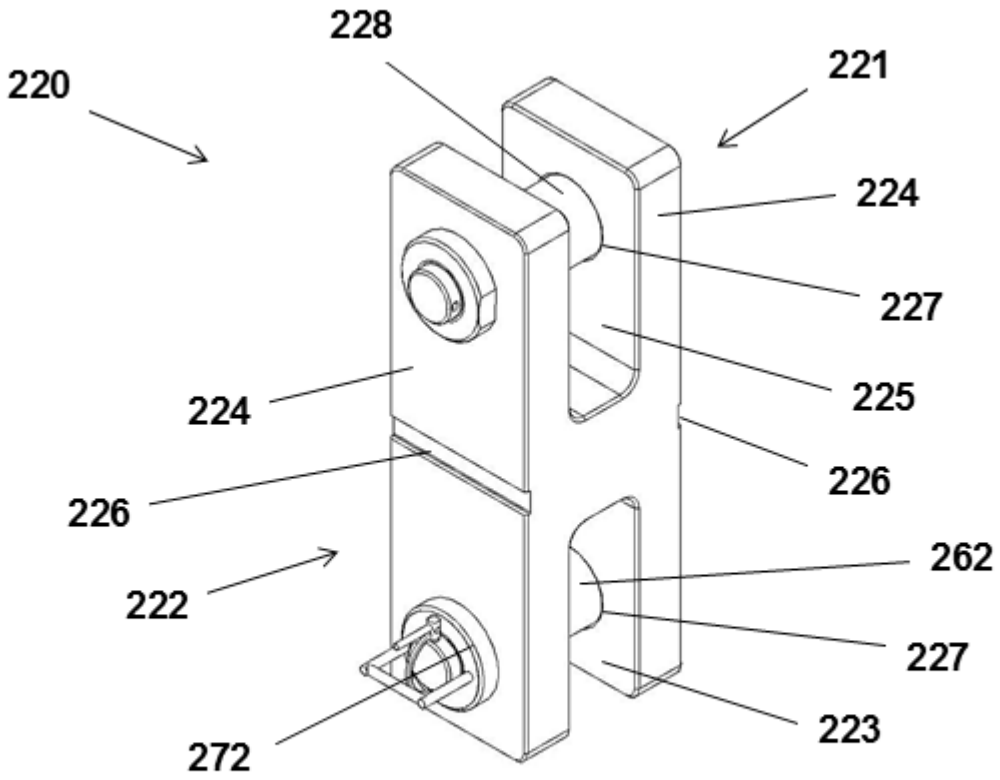

FIG. 10

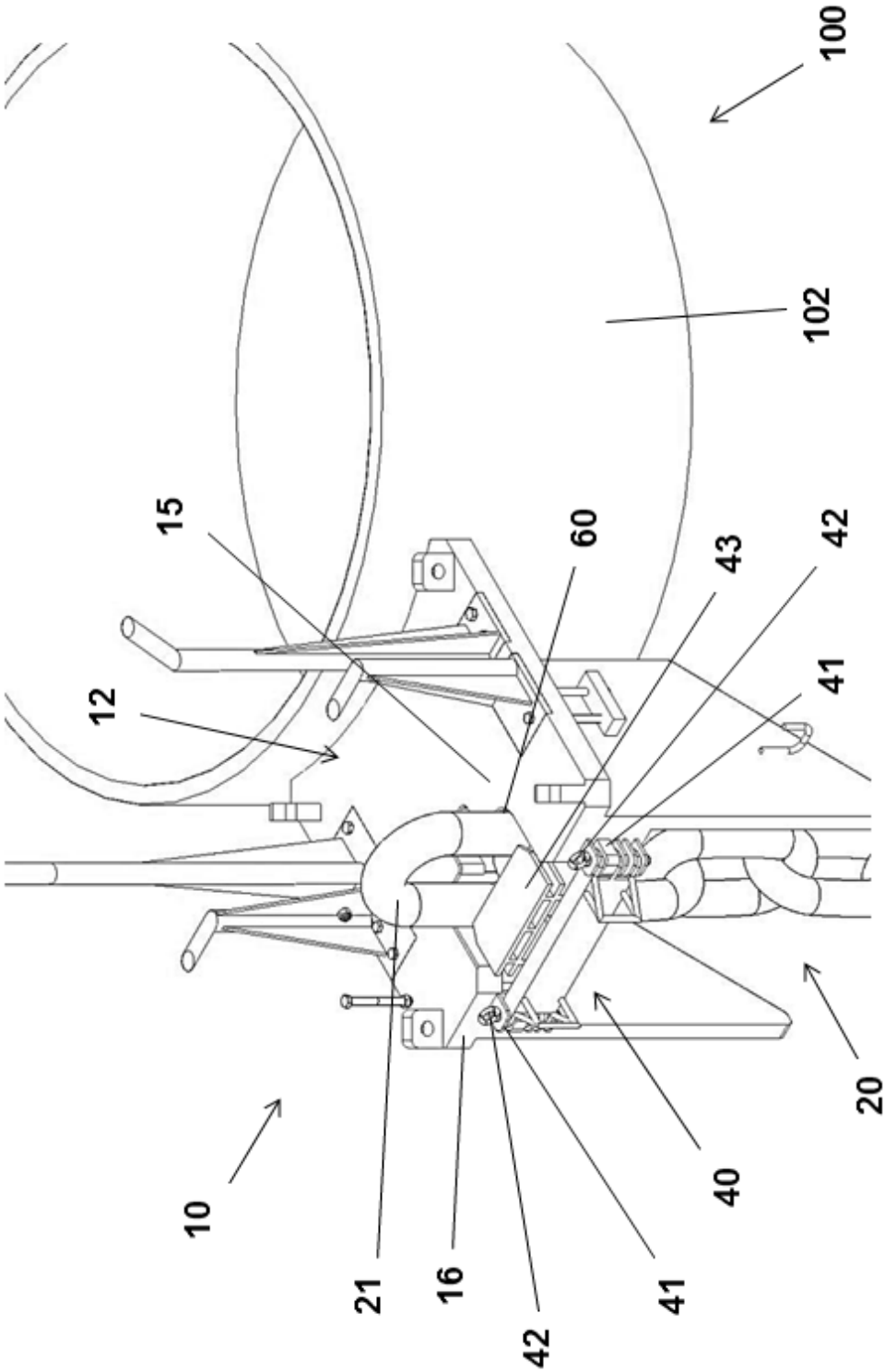

FIG. 11

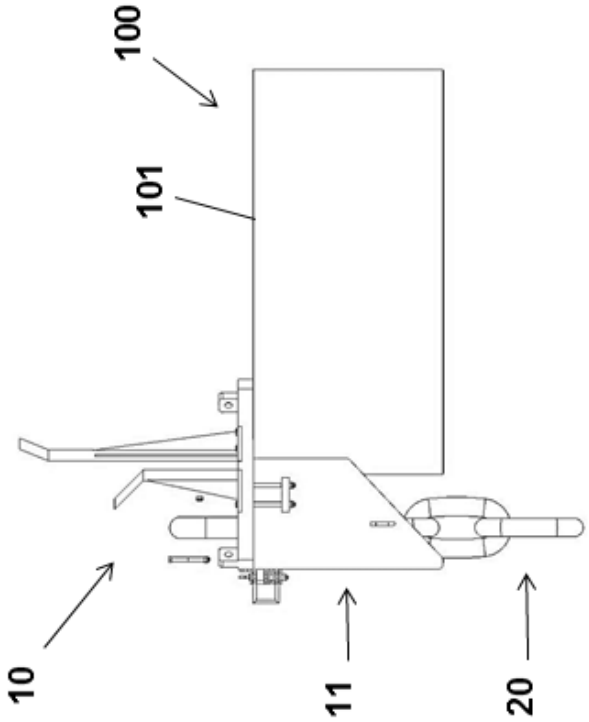

FIG. 13

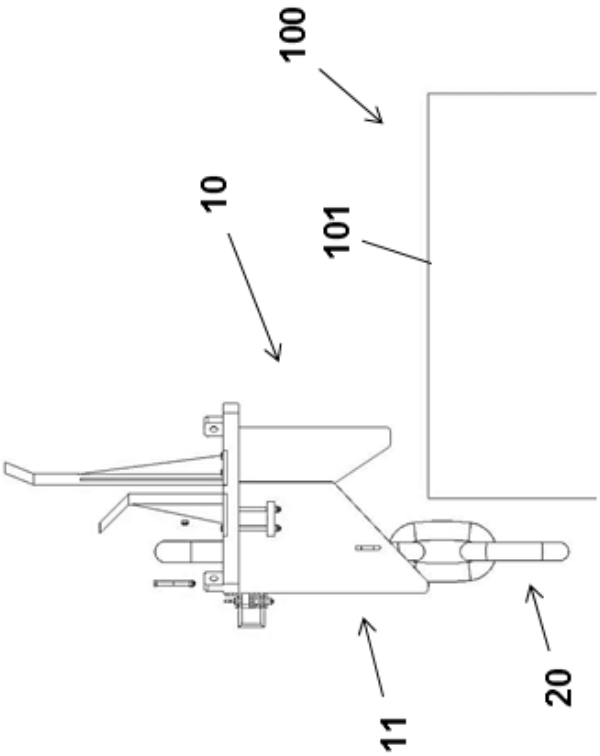

FIG. 12

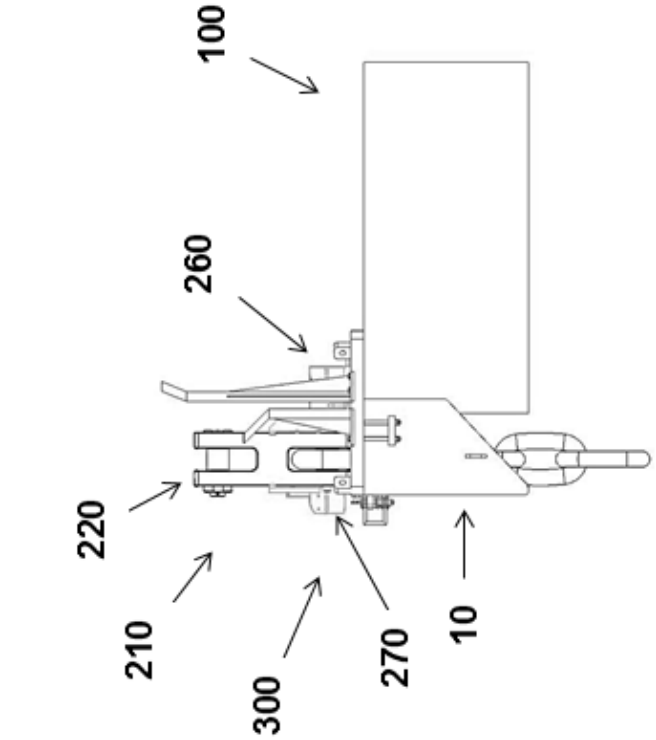

FIG. 15

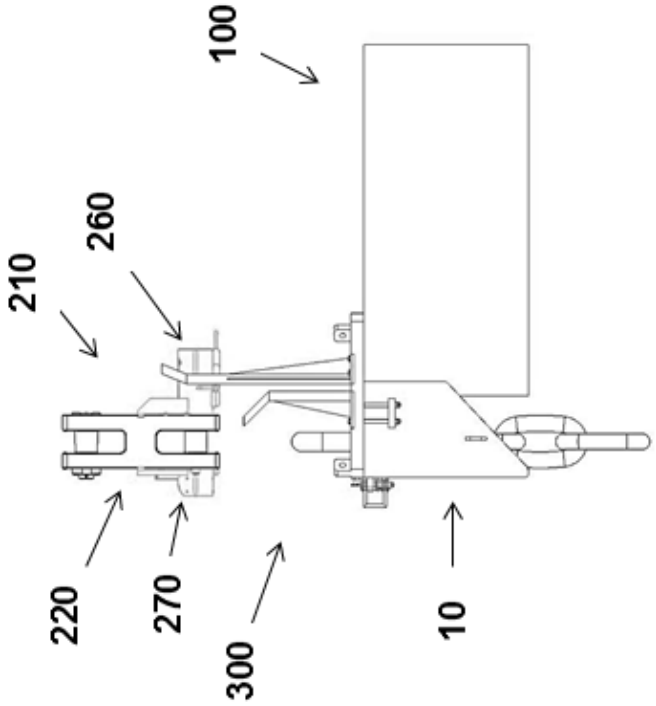

FIG. 14

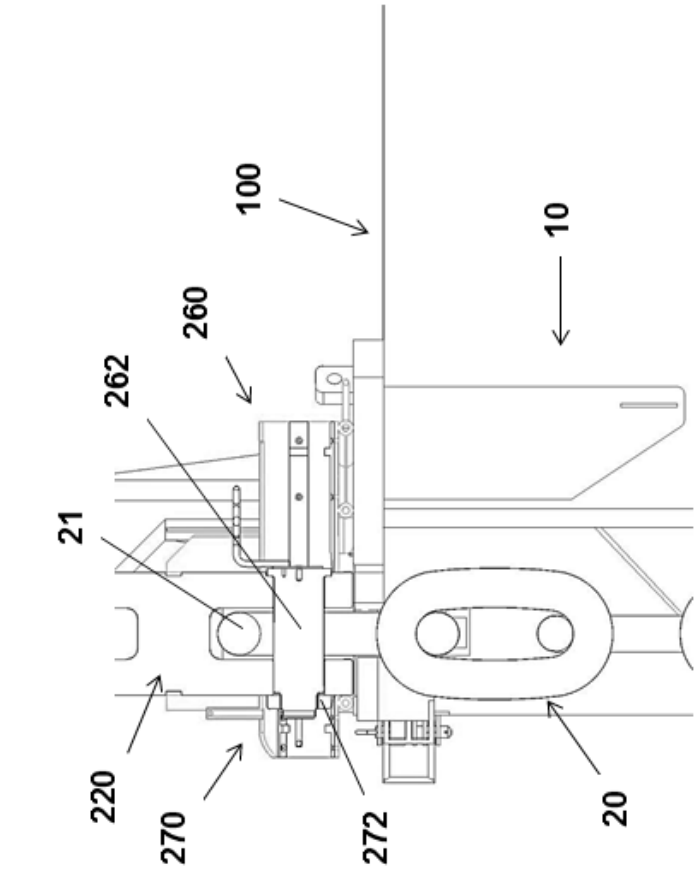
100
10
260
262
21
220
270
272
20

FIG. 17

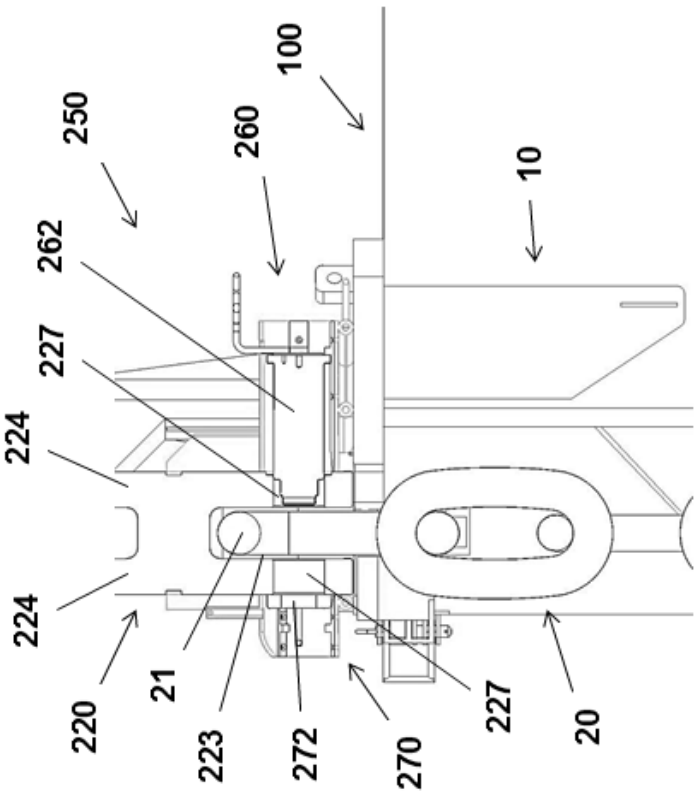
100
250
260
10
262
227
224
224
220
21
223
272
270
227
20

FIG. 16

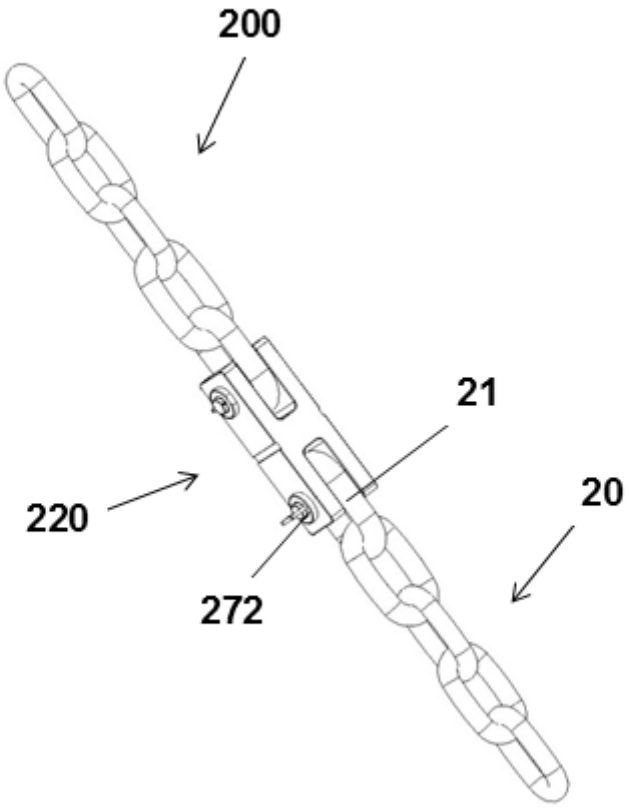

FIG. 18