

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 758**

51 Int. Cl.:

E02F 9/02 (2006.01)

E02F 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2012 PCT/GB2012/052667**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13061075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2012 E 12784051 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2771518**

54 Título: **Dispositivo para hacer zanjas submarino orientable**

30 Prioridad:

26.10.2011 GB 201118503

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

20.01.2017

73 Titular/es:

**IHC ENGINEERING BUSINESS LIMITED (100.0%)
Broomhaugh House Riding Mill
Northumberland NE44 6EG, GB**

72 Inventor/es:

MANCHESTER, JONATHAN RALPH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 597 758 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para hacer zanjas submarino orientable

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para hacer zanjas en el lecho de un cuerpo de agua, tal como el lecho de un lago o en el fondo del mar. Dichas zanjas son normalmente requeridas para enterrar tuberías o cables submarinos, con el fin de proteger la tubería o los cables de daños. Es conocida una gran variedad de dispositivos para hacer zanjas adecuados para su uso en un ambiente submarino. De aquí en adelante, "submarino" es utilizado para referirse a ambientes por debajo del mar o por debajo de un lago y "fondo del mar" es utilizado para referirse al lecho de un lago o al fondo del mar.

10 La presente invención se refiere en particular a la formación de una zanja en suelos de fondo del mar duros. Más especialmente la presente invención se refiere a la formación de una zanja en el fondo del mar usando un vehículo de orugas, y a dichos vehículos de oruga.

Antecedentes

15 Los vehículos de oruga son conocidos para su utilización en tierra y para su uso en un ambiente submarino. Dichos vehículos son normalmente transportados sobre orugas articuladas sin fin las cuales, por ejemplo, son accionadas mediante ruedas dentadas que se acoplan a porciones externas de la oruga sin fin. Las orugas de un vehículo articulado tienen la ventaja de que reparten el peso del vehículo sobre una gran superficie de contacto.

20 En el entorno submarino, especialmente en relación con la colocación de tubos o cables en una zanja, los vehículos de orugas articuladas sin fin tienen algunas desventajas. Por ejemplo, cuando, durante las operaciones de realización de la zanja, es necesario corregir la trayectoria del vehículo para hacer zanjas (es decir, cambiar su dirección) la orientación de deslizamiento convencional reduce el esfuerzo de tracción del vehículo, y puede causar el hundimiento de las orugas en el fondo del mar, y la pérdida de la capacidad de corte de la zanja. La orientación de deslizamiento convencional cambia la velocidad relativa de las orugas articuladas en lados opuestos del vehículo con el fin de efectuar el cambio de dirección.

25 La orientación de deslizamiento a menudo provoca el cabeceo del vehículo lo cual puede resultar en una alta carga no ventajosa de la herramienta que forma la zanja transportada por el vehículo y también problemas en la graduación de la zanja (es decir la inclinación de la base de la zanja). Estos problemas pueden ocurrir a medida que el vehículo de orugas pasa sobre los objetos (por ejemplo rocas o escombros) en el fondo del mar, lo cual puede provocar, de forma similar, el cabeceo del vehículo.

30 Un problema adicional puede ocurrir cuando un dispositivo de corte de zanjas submarino se baja desde un buque de servicio (por ejemplo) al fondo del mar. Si la velocidad de aproximación del dispositivo es demasiado grande, el dispositivo puede ser dañado al entrar en contacto con el fondo del mar. Un ejemplo de un aparato adecuado para incorporar un cable dentro del suelo bajo el agua se describe en US 4362 436.

La presente invención busca superar o reducir algunos o todos los problemas anteriores.

Breve resumen de la invención

35 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo para hacer zanjas bajo el agua como se describe en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo para hacer zanjas bajo el agua, que comprende al menos una herramienta para hacer zanjas;

40 un punto de fijación de elevación configurado para la fijación de medios de elevación para bajar el dispositivo para hacer zanjas, o elevar el dispositivo desde, su ubicación de funcionamiento;

al menos dos unidades de oruga sin fin para transmitir el esfuerzo de tracción para mover el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua durante su uso;

una porción de cuerpo principal a la que está fijada la porción de fijación de elevación y en la cual están montadas las orugas sin fin;

medios de ajuste de la altura para ajustar la separación vertical entre la porción de cuerpo principal y las respectivas orugas sin fin; y

medios de control configurados para controlar la acción de los medios de ajuste de la altura.

5 Preferiblemente, en el primer aspecto de la invención, el dispositivo comprende además una porción de cuerpo principal al que se fija la porción de fijación de elevación y en la que se montan las unidades de oruga sin fin,

medios de ajuste de la altura para ajustar la separación vertical entre la porción de cuerpo principal y las respectivas unidades de oruga sin fin; y

medios de control configurados para controlar la acción de los medios de ajuste de la altura.

Preferiblemente, en el segundo aspecto, el dispositivo comprende además:

10 al menos dos unidades de oruga sin fin orientables para transmitir el esfuerzo de tracción para mover el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua durante su uso; y

para cada unidad de oruga sin fin orientable,

una primera disposición de montaje que permite la rotación de la unidad de oruga con respecto a un eje vertical, y

un primer accionador configurado para mover la unidad de oruga con respecto al eje vertical, y

15 medios de control configurados para controlar la acción del accionador.

Preferiblemente, el dispositivo del primer o segundo aspectos comprende además, para cada unidad de oruga sin fin

una segunda disposición de montaje que permite la rotación de la unidad de oruga sin fin con respecto a un eje horizontal dispuesto sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento de la unidad de oruga, y un segundo accionador configurado para mover la unidad de oruga sin fin con respecto al eje horizontal y

20 medios de control adaptados para controlar la acción del segundo accionador.

En modos de realización preferidos, el punto de fijación de elevación se encuentra en el centro con respecto a las unidades de oruga sin fin.

25 Preferiblemente, los medios de ajuste de la altura incluyen uno o más amortiguadores configurados para reducir las cargas de contacto que aparecen en las unidades de oruga sin fin cuando las unidades de oruga sin fin entran en contacto con el fondo del mar cuando se baja el dispositivo para hacer zanjas al fondo del mar.

En modos de realización preferidos, la herramienta para hacer zanjas está montada centralmente con respecto a las unidades de oruga sin fin.

En otros modos de realización los medios de control son accionables para controlar los respectivos primeros accionadores de las unidades de oruga sin fin, de forma independiente de la otra unidad(es) de oruga sin fin.

30 En algunos modos de realización preferidos, el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua comprende dos unidades de oruga sin fin orientables.

En otros modos de realización preferidos, el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua comprende dos unidades de oruga sin fin orientables y dos unidades de oruga sin fin no orientables.

35 En otros modos de realización preferidos, el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua comprende cuatro unidades de oruga sin fin orientables.

En otros modos de realización preferidos, cada unidad de oruga sin fin comprende una única oruga sin fin montada en un bastidor auxiliar y en el que dicho primer accionador está conectado a dicho bastidor auxiliar.

En otros modos de realización preferidos cada unidad de oruga sin fin comprende un accionador configurado además para mover la unidad de oruga con respecto al eje vertical.

Preferiblemente, dicho primer accionador y dicho otro accionador cooperan para mover dicha unidad de oruga sin fin con respecto al eje vertical.

5 Preferiblemente, los medios de ajuste de la altura y los medios de control de una unidad de oruga sin fin dada son accionables para ajustar la separación vertical entre la porción de cuerpo principal y una unidad de oruga sin fin dada, de forma independiente de la separación entre la porción de cuerpo principal y una unidad de oruga sin fin diferente.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo la misma puede llevarse a efecto, se hará referencia, a modo de ejemplo solamente, a los dibujos siguientes, en los que:

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de cortar zanjas submarino, de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1;

La figura 3 es una vista en planta del dispositivo de la figura 1; y

La figura 4 es una vista frontal del dispositivo de la figura 1.

Descripción detallada

15 Con referencia ahora a los dibujos, se muestra un dispositivo 10 para hacer zanjas que comprende una porción 12 de cuerpo principal y una herramienta 14 para hacer zanjas. La herramienta 14 para hacer zanjas puede, en principio, ser cualquier herramienta adecuada para el corte de una zanja submarina como se conoce en el estado de la técnica, siendo seleccionada la herramienta más adecuada por el experto en la materia, de acuerdo con, por ejemplo, las condiciones del suelo submarino. Las herramientas (14) para hacer zanjas adecuadas incluyen (pero no se limitan a)

20 herramientas de chorro, cortadores de cadena, barrenas, ruedas de cucharones y similares.

El dispositivo 10 para hacer zanjas, tal y como se ilustra en las figuras 1 a 4, incluye cuatro unidades 16 de oruga sin fin, indicadas por 16a, 16b, 16c y 16d. En variaciones de la invención, se pueden proporcionar otros números de unidades de oruga sin fin, por ejemplo, 2, 6 u 8 unidades de oruga sin fin. Cada unidad 16 de oruga sin fin comprende una oruga 18 sin fin montada en un bastidor 20 auxiliar y por lo general conectado a una disposición 22 de accionamiento que mueve la oruga 18 sin fin con respecto al bastidor 20 auxiliar y por lo tanto, con las orugas sin fin en contacto con el suelo, propulsando el dispositivo 10 sobre el suelo. En algunos casos, se pueden proporcionar medios de propulsión separados, tal como un tractor submarino o una línea de remolque de un buque de superficie, pero estos son menos preferidos.

25

Cada oruga 18 sin fin consiste en un número de elementos 24 de oruga individuales, cada uno de cuyos elementos 24 está unido, de forma articulada, a su vecino para formar un bucle sin fin. Las orugas 18 articuladas y sus medios 22 de accionamiento son conocidos por sí mismos en el estado de la técnica y cualquier diseño adecuado configurado para uso submarino puede ser empleado con el dispositivo 10 de la presente invención.

30

Cada unidad 16 de oruga sin fin está unida al bastidor o pata 26 respectivo el cual está, a su vez, unido a la porción 12 de cuerpo principal. En particular, cada unidad 16 de oruga sin fin está unida a un primer extremo 26a de una pata 26 respectiva, un segundo extremo 26b opuesto de la cual está unido a la porción 12 de cuerpo principal.

35

Cada unidad 16 de oruga sin fin está unida a su respectivo primer extremo 26a de la pata 26, de tal manera que la unidad 16 de oruga sin fin puede girar con respecto a la pata 26 con respecto a un eje 28. El eje 28 es nominalmente horizontal con respecto a la orientación del dispositivo 10 mostrado en las figuras.

La pata 26 y el bastidor 20 auxiliar de la unidad de oruga sin fin están configurados más preferiblemente de tal manera que el eje 28, nominalmente horizontal, está situado centralmente con respecto a la unidad 16 de oruga sin fin. Es decir, el eje 28 atraviesa la unidad 16 de oruga sin fin en un punto en, o aproximadamente, a medio camino a lo largo de la longitud de la unidad 16 de oruga sin fin (siendo la longitud la dimensión de delante a atrás, máxima horizontal de la unidad de oruga sin fin).

40

Debido a la articulación de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto a su pata 26, el dispositivo 10 de la presente invención es más capaz de adaptarse a irregularidades en el suelo (fondo del mar) atravesado por el dispositivo 10.

45

En los modos de realización particulares, un accionador (por ejemplo, un accionador hidráulico), con medios de control asociados, puede estar dispuesto entre la pata 26 y el bastidor 20 auxiliar de la unidad 16 de oruga sin fin, para controlar de ese modo la rotación de la unidad 16 de oruga sin fin sobre su respectivo eje 28, nominalmente horizontal.

5 Tal y como se señaló anteriormente, el segundo extremo 26b, que es el extremo superior, tal y como se ilustra, de cada pata 26 está conectado a la porción 12 de cuerpo principal. La conexión o unión entre cada pata 26 y la porción 12 de cuerpo principal es tal que el pata 26 puede girar con respecto a la porción 12 de cuerpo principal. En particular, la pata 26 puede girar con respecto a un eje 30 con respecto a la porción de cuerpo principal. El eje 30 está configurado para ser nominalmente horizontal (con respecto a la orientación del dispositivo, tal como se ilustra, y perpendicular a la dirección normal de desplazamiento del dispositivo 10). Mediante la rotación de la pata 26 con respecto al eje 30, se puede variar la altura de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto a la porción 12 de cuerpo principal. Es decir, la rotación de la pata 26 con respecto al eje 30 da como resultado un aumento o disminución (de acuerdo con la dirección de rotación) en la separación vertical de la unidad 16 de oruga sin fin de la porción 12 de cuerpo principal. Aquí, "vertical" es con respecto a la orientación del dispositivo 10, tal y como se muestra en las figuras.

15 Adyacente a una porción superior de cada pata 26, un brazo o reborde 34 se extiende hacia fuera de la pata 26. El reborde 34 y el brazo 32 están dispuestos preferentemente en, sustancialmente, el mismo plano vertical. Un accionador 36 se extiende entre el brazo 32 y el reborde 34. El accionador 36 está conectado, con posibilidad de pivotamiento, en su primer extremo 38 (superior), a una porción distal (con respecto a la porción 12 de cuerpo principal) del brazo 32 y está conectado, con posibilidad de pivotamiento, en su segundo extremo 40 (inferior), al reborde 34. En el accionador 36 puede ser de cualquier tipo adecuado para su uso bajo el agua. Se prefiere un accionador hidráulico (tal y como se ilustra).

20 Tal y como será fácilmente evidente a partir de las figuras, la extensión del accionador 36 provocará el movimiento de la pata 26 con respecto al eje 30 de pivotamiento, de tal manera que se aumenta la separación vertical de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto a la porción 12 de cuerpo principal. En consecuencia, la retracción del accionador 36 provoca el movimiento de la pata 26 con respecto al eje 30 de pivotamiento en el sentido opuesto, de modo que se disminuye la separación vertical de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto a la porción 12 de cuerpo principal. Se proporciona un medio de control (por lo general un medio de control electrónico), por medio del cual un operador puede controlar la acción o el funcionamiento del accionador 36.

25 En dichos modos de realización, el dispositivo 10 de la presente invención está mejor equipado para adaptarse a la superficie irregular de un entorno submarino, ya que cada unidad 16 de oruga sin fin puede adoptar una serie de orientaciones mediante la rotación con respecto a su eje 28 nominalmente horizontal. Además, cada respectiva unidad de oruga sin fin, por tanto, puede adoptar una orientación diferente a otra unidad de oruga respectiva mediante la rotación con respecto a dicho eje nominalmente horizontal. Además, la separación vertical de cada unidad de oruga sin fin respectiva (es decir, 16a, 16b, 16c y 16d) de la porción 12 de cuerpo se puede cambiar cuando el dispositivo 10 atraviesa el fondo del mar, mediante el movimiento de la pata 26 con respecto al eje 30 de pivotamiento.

30 En otros modos de realización preferidos de la invención, al menos algunas de las unidades 16 de oruga sin fin son orientables. Es decir, al menos algunas de las unidades de oruga sin fin son móviles con respecto a un eje nominalmente vertical, por lo que su alineación con respecto a la porción 12 de cuerpo principal se cambia o se ajusta. Preferiblemente dos de las unidades 16 de oruga sin fin son orientables, las unidades orientables son aquellas dispuestas una lado de la otra con respecto a la dirección de desplazamiento del dispositivo 10.

35 Cuando el dispositivo 10 tiene más de dos unidades 16 de oruga sin fin, en particular cuando el dispositivo 10 tiene cuatro unidades 16 de oruga sin fin, preferiblemente al menos dos de las unidades 16 de oruga sin fin son orientables. Más preferiblemente, todas las unidades 16 de oruga sin fin son orientables. Por lo tanto, en una forma preferida del dispositivo 10, el dispositivo 10 tiene cuatro unidades 16 de oruga sin fin todas las cuales son orientables.

40 Cada unidad 16 de oruga sin fin está unida a la pata 26 a través de un par de abrazaderas 42a, 42b de conexión. Cada abrazadera 42a, 42b de conexión está unida a la pata 26 de tal manera que la abrazadera 42a, 42b de conexión pivota con respecto al eje 28 nominalmente horizontal. La abrazadera 42a de conexión está conectada a una porción del extremo inferior 26a, en un borde exterior del mismo. La abrazadera 42b de conexión está conectada a una porción de extremo inferior 26a, en un borde interior del mismo. Los términos "interior" y "exterior" se utilizan en relación con el dispositivo 10 en su conjunto (y no en relación con una pata 26 individual considerada de forma aislada). La rotación o giro de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto al eje 28 nominalmente horizontal, tal y como se describe anteriormente, se consigue de ese modo.

45 Extendiéndose entre las abrazaderas 42a, 42b de conexión y la intersección de la unidad 16 de oruga sin fin hay un elemento 46 de transporte. La unidad 16 de oruga sin fin está montada en el elemento 46 de transporte. En sus respectivos extremos, el elemento 46 de transporte está conectado de manera fija a las abrazaderas 42a, 42b de conexión. El elemento 46 de transporte puede estar conformado integralmente con las respectivas abrazaderas 42a, 42b de conexión.

5 Las unidades 16 de oruga sin fin que son orientables están montadas en el elemento 46 de transporte, de tal manera que la unidad 16 de oruga sin fin es giratoria con respecto al elemento 46 de transporte con respecto a un eje nominalmente vertical (con respecto a la orientación del dispositivo 10, tal y como se muestra en las figuras). Normalmente, el bastidor 20 auxiliar de la unidad 16 de oruga sin fin está unido, con posibilidad de pivotamiento, al elemento 46 de transporte, para permitir dicho giro de la unidad 16 de oruga sin fin con respecto al eje vertical.

10 Las unidades 16 de oruga sin fin orientables comprenden además un par de accionadores 44a, 44b que se extienden entre la abrazadera 42a de conexión y el bastidor 20 auxiliar de la unidad 16 de oruga sin fin. Cada accionador 44a, 44b está conectado, con posibilidad de pivotamiento, a un primer extremo 44a', 44b', a la abrazadera 42a de conexión y en un segundo extremo 44'', 44b'' está conectado, con posibilidad de pivotamiento, al bastidor 20 auxiliar de la unidad 16 de oruga sin fin. Los accionadores 44a, 44b asociados a una unidad 16 de oruga sin fin dada funcionan como un par para efectuar la orientación de la unidad 16 de oruga sin fin. Por lo tanto, la extensión del accionador 44a se acompaña de una retracción correspondiente del accionador 44b de modo que la unidad 16 de oruga sin fin se gira en un sentido contrario a las agujas del reloj (contrario a las agujas del reloj), tal y como se observa desde arriba (figura 3). Del mismo modo, la extensión del accionador 44b se acompaña de una retracción correspondiente del accionador 44a, de modo que la unidad 16 de oruga sin fin se gira en el sentido de las agujas del reloj.

15 Los accionadores 44a, 44b pueden ser de cualquier tipo adecuado para su uso bajo el agua, pero son preferentemente accionadores hidráulicos.

20 Se proporcionan medios de control para controlar el movimiento o el funcionamiento de los accionadores 44a, 44b mediante los cuales un operador puede ajustar la posición angular (con respecto al eje vertical) de la unidad 16 de oruga sin fin orientable con respecto al cuerpo 12 principal. El dispositivo 10 por lo tanto puede ser dirigido por un operador. En otras palabras, la dirección de desplazamiento del dispositivo 10 puede ser ajustada por un operador, por ejemplo, a la vista de las circunstancias de funcionamiento, tales como las condiciones del terreno.

25 En algunos modos de realización ventajosos de la invención, cada unidad 16 de oruga sin fin orientable es orientable de forma independiente. Es decir, los medios de control proporcionan la extensión/ retracción de los accionadores 44a, 44b asociados con una unidad 16 de oruga sin fin, de forma independiente del estado de funcionamiento de los accionadores 44a, 44b asociados con una unidad 16 de oruga sin fin diferente.

30 En modos de realización en los que las unidades 16 de oruga orientables son orientadas de forma independiente, las unidades de oruga son móviles con respecto a un eje nominalmente vertical, de tal manera que la alineación de cada unidad 16 de oruga respectiva puede cambiarse o ajustarse con respecto a la porción 12 de cuerpo principal. Por lo tanto, la unidad 16a de oruga, por ejemplo, se puede mover con respecto a un eje nominalmente vertical en una mayor o menor medida en comparación con las unidades 16b, 16c y 16d de oruga. Por lo tanto, la unidad 16a de oruga adoptará una alineación diferente con respecto a la porción 12 de cuerpo principal en comparación con las unidades 16b, 16c y 16d de oruga. Por lo tanto cada unidad de oruga puede adoptar, respectivamente, una gama de orientaciones en un plano horizontal, de forma independiente de la configuración de las otras unidades de la oruga. De forma ventajosa, la disposición de las unidades de oruga orientables de forma independiente mejora el rango de movimiento permitido para el dispositivo para hacer zanjas bajo el agua. Como las unidades 16 de oruga pueden girar cada una de forma independiente con respecto a sus respectivos ejes nominalmente verticales, cada unidad de oruga puede girar en un grado diferente para cambiar el encabezamiento del dispositivo para hacer zanjas bajo el agua, mejorando su maniobrabilidad. Por ejemplo, cuando el dispositivo se mueve en una trayectoria circular las unidades de oruga situadas hacia dentro con respecto al centro del círculo definido por la trayectoria circular pueden girar en un grado diferente en comparación con las unidades de oruga hacia el exterior situadas con respecto al centro de la círculo definido por la trayectoria circular. Mediante la rotación de las respectivas unidades de oruga situadas hacia el interior y hacia el exterior una cantidad apropiada, es posible para los modos de realización del dispositivo con unidades de oruga orientables de forma independiente llevar a cabo esta maniobra en un radio de giro más ajustado que un dispositivo sin unidades de oruga orientables de forma independiente.

40 En otros modos de realización ventajosos, las unidades 16 de oruga sin fin pueden ser orientables de dos en dos. Es decir, para un par de unidades de oruga dado, se aplica sustancialmente el mismo funcionamiento de orientación a cada unidad 16 de oruga sin fin del par, de modo que la posición angular de la cada una de dichas unidades 16 de oruga sin fin en el par es sustancialmente el mismo en cualquier momento dado. Las unidades de oruga sin fin dispuestas una al lado de la otra (como 16a y 16b, o 16c y 16d) convenientemente forman pares de orientación.

45 En otros modos de realización ventajosos, todas las unidades oruga sin fin orientables son dirigidas al mismo tiempo por los medios de control, de modo que cada una adopta sustancialmente la misma posición angular, y los medios de control están configurados para funcionar en consecuencia.

55 Los medios de control pueden además estar configurados para permitir que un operador seleccione cualquiera de las configuraciones de orientación anteriores, es decir, de orientación totalmente independiente de las unidades 16 de oruga sin fin, orientación emparejada de unidades 16 de oruga sin fin, o de orientación al mismo tiempo de todas las unidades 16 de oruga sin fin orientables.

5 La capacidad de orientación independiente para cada una de las unidades 16 de oruga sin fin permite además que el dispositivo 10 adopte una configuración denominada "orientación de cangrejo". En esta configuración los medios de control (normalmente a través de una entrada del operador) configuran los respectivos accionadores 44a, 44b de tal manera que cada una de las unidades 16 de oruga sin fin está dispuesta en una configuración sustancialmente paralela con respecto a las otras unidades 16 de oruga sin fin. El dispositivo 10 por lo tanto se mueve "de lado" a lo largo de una trayectoria prácticamente recta. Por ejemplo, si la dirección normal "hacia delante" de desplazamiento del dispositivo 10 se indica en la figura 3 mediante la flecha 52 que está alineada con el eje longitudinal del dispositivo 10, entonces una configuración de "orientación en cangrejo" de las unidades 16 de oruga sin fin provoca el movimiento del dispositivo a lo largo de una trayectoria como la indicada por la flecha 54 a un ángulo θ con respecto a la dirección de marcha en línea recta de la flecha 52. En el eje longitudinal de la porción 12 de cuerpo principal permanece alineado con la flecha 52.

15 La porción 12 de cuerpo principal del dispositivo 10 está provista de una formación 48 o un punto de fijación de elevación. La formación 48 de ajuste de elevación se utiliza para la fijación de cables de elevación por medio de los cuales se baja el dispositivo 10 para hacer zanjas al fondo del mar (desde un buque de servicio en la superficie) y se eleva desde el fondo del mar para el regreso a la superficie. La formación 48 de fijación de elevación se fija, de forma más preferible, directamente a la porción 12 de cuerpo principal del dispositivo 10 y está provista de componentes o accesorios adecuados a los cuales pueden estar conveniente fijados los cables de elevación.

20 La formación 48 de fijación de elevación está dispuesta, de forma preferible, sustancialmente en el centro con respecto a la porción de cuerpo principal, y preferiblemente en o adyacente a una superficie 50 superior de la porción 12 de cuerpo principal.

25 La disposición sustancialmente central de la formación 48 de fijación de elevación con respecto a la porción 12 de cuerpo principal es, de forma más preferible, de tal manera que, al menos en la medida en que es práctico, la formación 48 de fijación de elevación está separada sustancialmente equidistante de los extremos de la porción 12 de cuerpo principal y/ o está dispuesta sustancialmente de forma equidistante a cada unidad 16 de oruga sin fin (o, cuando se proporcionan más de cuatro unidades de oruga sin fin, la formación 48 de fijación de elevación está dispuesta sustancialmente de forma equidistante a aquellas unidades 16 de oruga sin fin dispuestas en o cerca de las esquinas exteriores del dispositivo 10, cuando se ve en planta).

La disposición sustancialmente central anterior de la formación de fijación de elevación se puede lograr en la presente invención debido a la disposición de las unidades 16 de oruga sin fin orientables.

30 La disposición de las unidades 16 de oruga sin fin orientables, tal y como se describe en este documento, también es ventajoso que permita una ubicación central de la herramienta 14 para hacer zanjas con respecto a la porción 12 de cuerpo principal ("central" tienen el mismo significado que en relación con la formación de fijación de elevación que se ha definido anteriormente). Tal ubicación central de la herramienta 14 para hacer zanjas es ventajosa para asegurar que las cargas de corte (derivadas del funcionamiento de hacer zanjas con la 14 herramienta para hacer zanjas) estén distribuidos de manera uniforme a través del dispositivo 10 mediante el cual se logran incluso presiones de cada oruga sin fin en el suelo (fondo del mar). Es decir, la presión ejercida por cada oruga en el fondo del mar es sustancialmente la misma en cualquier momento durante las operaciones para hacer zanjas.

40 En modos de realización ventajosos adicionales, el dispositivo 10 de la presente invención proporciona un efecto de amortiguación o efecto en el aterrizaje del dispositivo 10 en el fondo del mar. Es decir, un efecto de amortiguación se proporciona en el punto en el que el dispositivo 10 entra en contacto con el fondo del mar cuando el dispositivo 10 se baja. Tal y como se aprecia, el dispositivo 10 está fijado a cables de elevación en la formación 48 de fijación de elevación, durante las operaciones de elevación y de descenso. La acción de amortiguación conseguida con el dispositivo 10 reduce significativamente la carga sobre el dispositivo 10 durante la operación de aterrizaje evitando así daños en el dispositivo 10.

45 El efecto o acción de amortiguación se consigue mediante el ajuste de la "altura de recorrido" del dispositivo 10, es decir, ajustando adecuadamente la posición angular de las patas 26 con respecto a los ejes 30 de pivotamiento que utilizan los accionadores 36. El ajuste de las patas 26 toma en cuenta las condiciones conocidas, o que se esperan, del suelo del fondo marino en el punto de aterrizaje.

50 Cada una de las patas 26 es, de forma más preferente, ajustable individualmente, es decir, sin referencia a la posición angular de las otras patas 26, una ventaja de esta disposición es que la separación vertical de cada unidad 16 de oruga sin fin con respecto a la porción 12 de cuerpo principal se puede ajustar de forma independiente, por ejemplo, a la vista de determinadas condiciones del terreno encontradas durante las operaciones para hacer zanjas, de manera que se consigue una presión de oruga uniforme.

55 Por otro lado, el ajuste individual de la "altura de recorrido" (es decir, la separación vertical de cada unidad 16 de oruga sin fin de la porción 12 de cuerpo principal) puede ser ventajoso para asegurar que la herramienta 14 para hacer

zanjas se encuentre en, o se mantenga a, un ángulo deseado. Normalmente, el ángulo deseado es vertical, o dicho ángulo de la herramienta 14 como el requerido para obtener una zanja con los lados verticales. La desviación desde el ángulo de herramienta deseado puede ocurrir debido a las condiciones del terreno, tales como la irregularidad del fondo marino, y el ajuste independiente de las patas 26 es compensado en consecuencia.

5 Como se ha señalado, las patas 26 se hacen funcionar bajo el control de unos medios de control. Los medios de control pueden funcionar automáticamente, o pueden estar bajo el control de un operador, o pueden tener funciones automáticas y funciones de operador, y pueden tener un accionamiento manual de las funciones automáticas. Lo mismo se aplica a cada uno o cualquiera de los medios de control para los accionadores 44a, 44b y los accionadores que controlan la posición angular de las unidades 16 de oruga sin fin sobre el eje 28 horizontal. Por supuesto, puede estar previsto un único medio de control para controlar todos, o cualquier grupo o combinación de, los accionadores dispuestos en el dispositivo 10.

15 El o cada medio de control es preferiblemente un medio de control electrónico. Elementos de dichos medios de control para su uso por un operador se encuentran, de forma deseable, en la superficie (en un buque de servicio) o, conjuntamente con un equipo de control remoto adecuado, pueden estar situados en tierra. Dichos elementos pueden, por ejemplo, incluir un panel de control electrónico o similar.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, los términos "comprende" y "contienen" y variaciones de las palabras, por ejemplo "que comprende" y "comprende", significa "que incluye, pero no limitado a", y no pretende (y no lo hace) excluir otras fracciones, aditivos, componentes, números enteros o etapas.

20 A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el singular abarca el plural a menos que el contexto requiera lo contrario. En particular, cuando se utiliza el artículo indefinido, la memoria descriptiva se ha de entender como contemplando la pluralidad así como la singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

25 Las características, números enteros, características, compuestos, fracciones químicas o grupos descritos junto con un aspecto particular, modo de realización o ejemplo de la invención se ha de entender que son aplicables a cualquier otro aspecto, modo de realización o ejemplo descrito en el presente documento a menos que sean incompatibles con los mismos.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua que comprende:
 al menos una herramienta (14) para hacer zanjas;
 un punto (48) de fijación de elevación configurado para la fijación de un medio de elevación para bajar el dispositivo (10) para hacer zanjas a, o elevar el dispositivo (10) para hacer zanjas a partir de, su ubicación de funcionamiento;
 al menos dos unidades (16) de oruga sin fin orientables para transmitir el esfuerzo de tracción para mover el dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua durante su uso; y
 para cada unidad (16) de oruga sin fin orientable, una primera disposición (42a, 42b, 46) de montaje que permite la rotación de la unidad (16) de oruga con respecto a un eje vertical, y un primer accionador (44a) configurado para mover la unidad (16) de oruga con respecto al eje vertical,
 medios de control configurados para controlar la acción del accionador (44a),
 comprendiendo además el dispositivo una porción (12) de cuerpo principal a la que se une la porción (48) de fijación de elevación y en la que están montadas las unidades (16) de oruga sin fin, caracterizado porque
 cada unidad (16) de oruga sin fin orientable es orientable de forma independiente, y
 en el que cada unidad (16) de oruga sin fin está fijada a un primer extremo de una pata (26) respectiva, estando fijado el segundo extremo de la pata (26) a la porción (12) de cuerpo principal, siendo giratorias las unidades (16) de oruga con respecto a las patas (26) respectivas con respecto a un eje (28) nominalmente horizontal y los respectivos segundos extremos de las patas (26) están fijados a la porción (12) de cuerpo principal y pueden girar con respecto a la porción (12) de cuerpo principal con respecto a un eje (30) nominalmente horizontal que se extiende sustancialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento del dispositivo (10).
2. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en la reivindicación 1, que comprende además medios (26, 36) de ajuste de la altura para ajustar la separación vertical entre la porción (12) de cuerpo principal y las respectivas unidades (16) de oruga sin fin; y medios de control configurados para controlar la acción de los medios (26, 36) de ajuste de la altura.
3. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, que comprende además, para cada unidad (16) de oruga sin fin, un segundo dispositivo (42a, 42b) de montaje que permite la rotación de la unidad de oruga sin fin con respecto a un eje (28) horizontal dispuesto sustancialmente perpendicular a la dirección de movimiento de la unidad (16) de oruga.
4. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el punto (48) de fijación de elevación está situado centralmente con respecto a las unidades (16) de oruga sin fin.
5. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en la reivindicación 2 o la reivindicación 3 o 4 cuando depende de la reivindicación 2, en el que los medios (26, 36) de ajuste de la altura incluyen uno o más amortiguadores (36) configurados para reducir las cargas de contacto en las unidades (16) de oruga sin fin, cuando las unidades de oruga sin fin entran en contacto con el fondo del mar, cuando se desciende el dispositivo (10) para hacer zanjas al fondo del mar.
6. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, en el que la herramienta (14) para hacer zanjas está montada centralmente con respecto a las unidades (16) de oruga sin fin.
7. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de control son accionables para controlar los respectivos primeros accionadores (44a) de las unidades (16) de oruga sin fin de forma independiente de la otra unidad(es) de oruga sin fin (16).
8. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, que comprende dos unidades de oruga (16) sin fin orientables.
9. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en la reivindicación 8, que comprende dos unidades (16) de oruga sin fin orientables y dos unidades (16) de oruga sin fin no orientables.

10. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, que comprende cuatro unidades (16) de oruga sin fin orientables.
- 5 11. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, en el que cada unidad (16) de oruga sin fin comprende una única oruga (18) sin fin montada en un bastidor (20) auxiliar y en el que dicho primer accionador (44a) está conectado a dicho bastidor (20) auxiliar.
12. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en cualquier reivindicación anterior, en el que cada unidad (16) de oruga sin fin comprende un accionador (44b) adicional para mover la unidad (16) de oruga con respecto al eje vertical.
- 10 13. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en la reivindicación 12, en el que dicho primer accionador (44a) y dicho accionador (44b) adicional cooperan para mover dicha unidad (16) de oruga sin fin con respecto al eje vertical.
- 15 14. Un dispositivo (10) para hacer zanjas bajo el agua como el reivindicado en la reivindicación 2, o cualquiera de las reivindicaciones 3 a 13 cuando dependen de la reivindicación 2, en el que los medios (26, 36) de ajuste de la altura y los medios de control son accionables para ajustar la separación vertical entre la porción (12) de cuerpo principal y una unidad (16) de oruga sin fin dada, de forma independiente de la separación entre la porción (12) de cuerpo principal y una unidad (16) de oruga sin fin diferente.

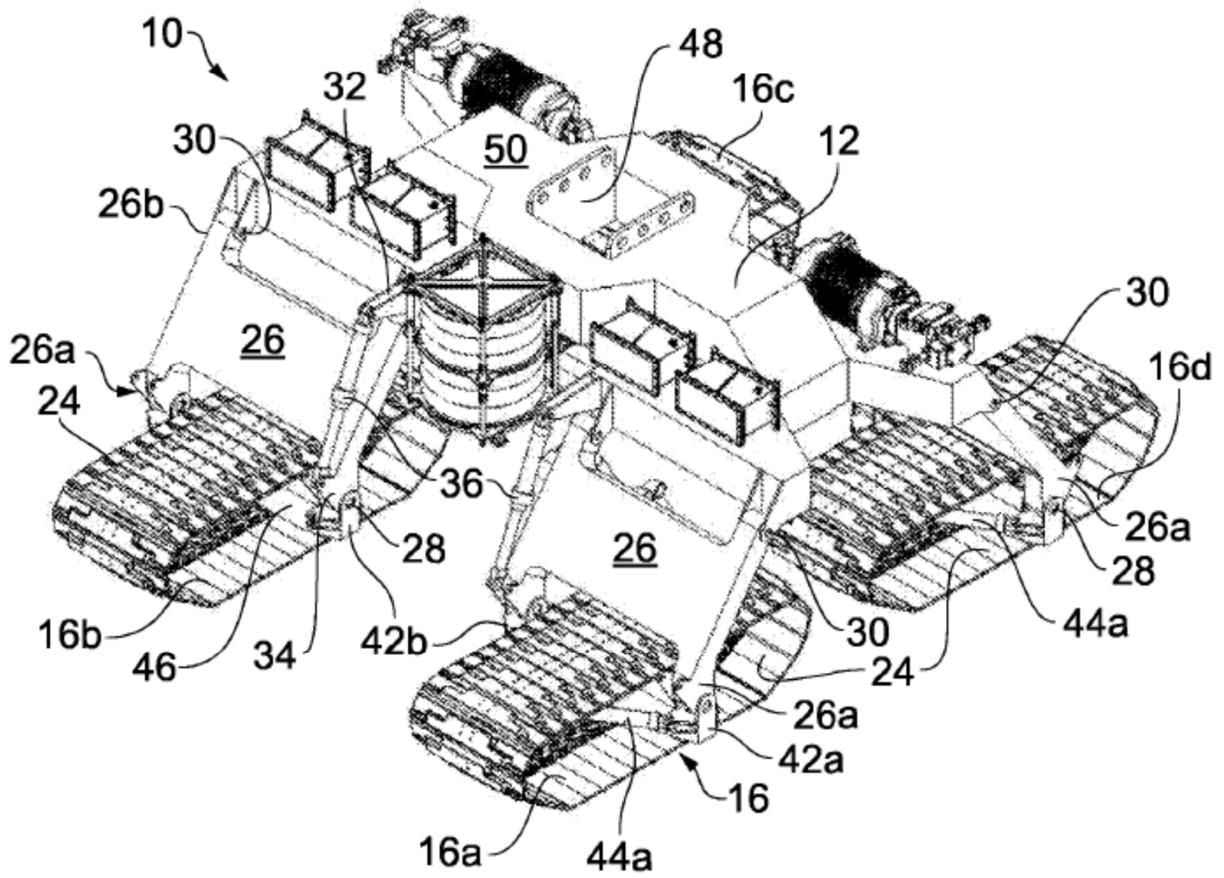


FIG. 1

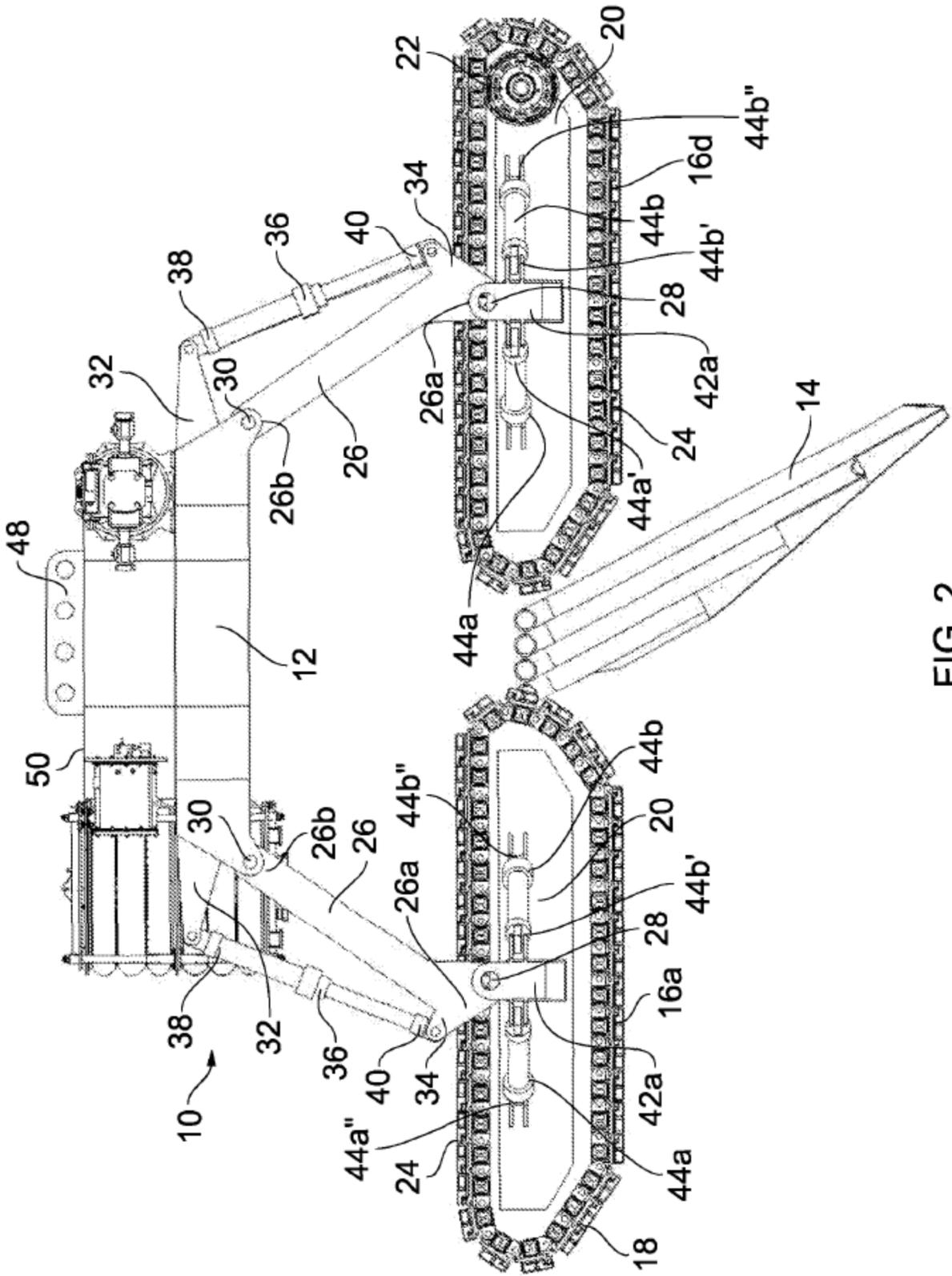


FIG. 2

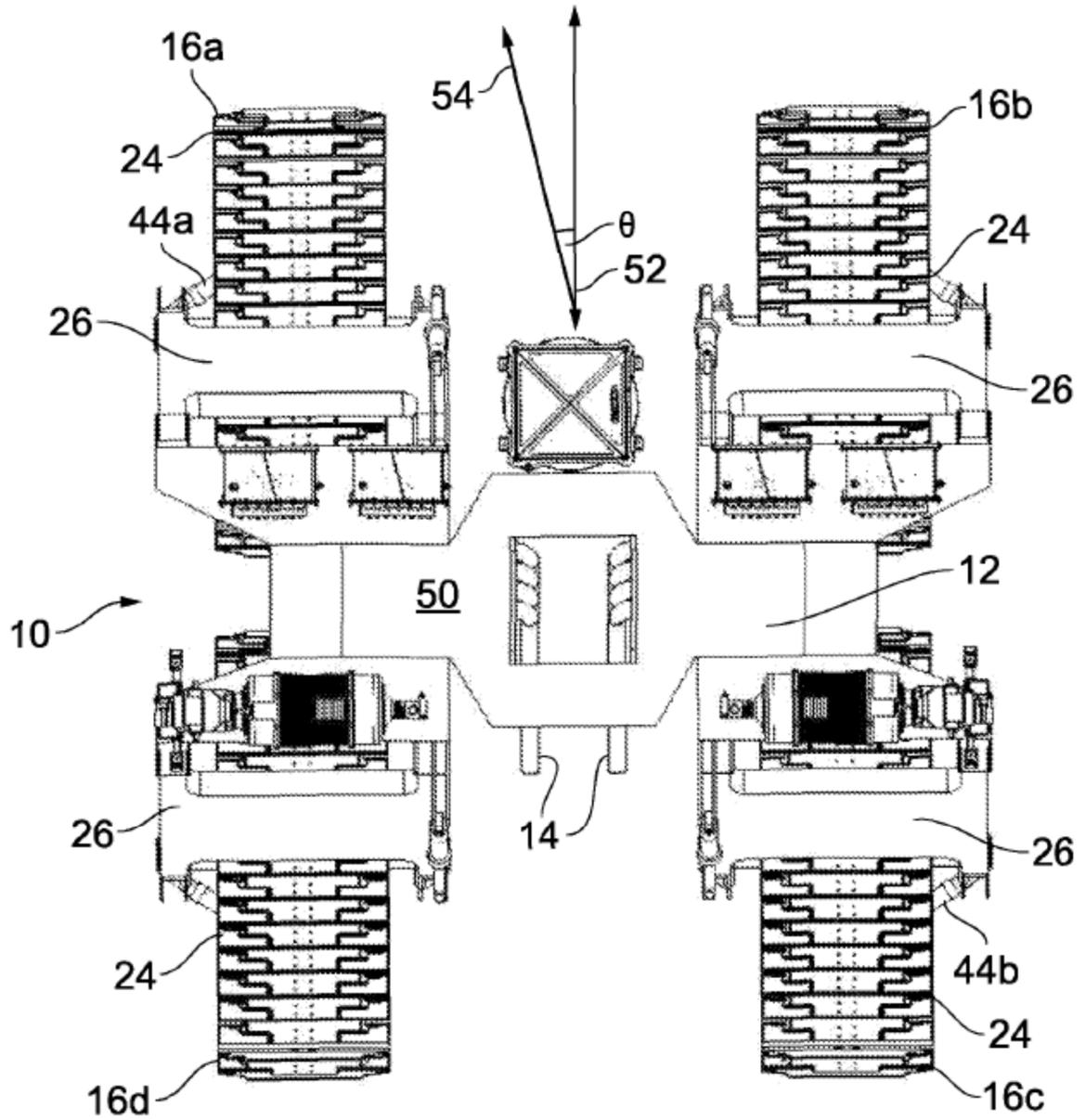


FIG. 3

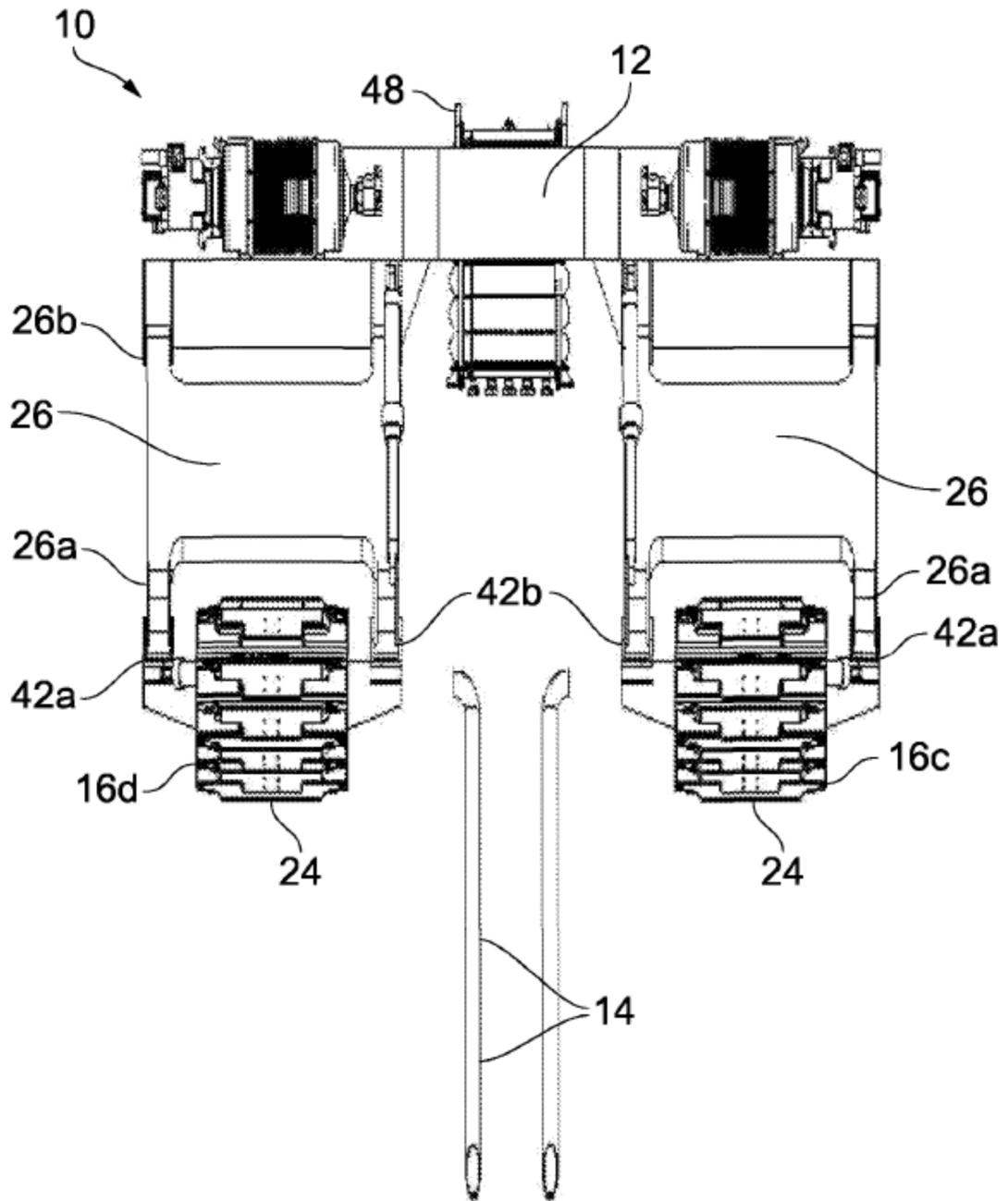


FIG. 4