

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 159**

51 Int. Cl.:

B65H 51/14 (2006.01)

H02G 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2015 PCT/EP2015/065325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001443**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2015 E 15734364 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3164351**

54 Título: **Dispositivo para remolcar un objeto tubular de gran longitud**

30 Prioridad:

04.07.2014 FR 1401505

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

28.12.2020

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
Tour Carpe Diem, Place des Corolles, Esplanade
Nord
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**LONGUET, JEAN-PHILIPPE;
LE GRAS, HERVÉ;
COSSON, OLIVIER;
PEDEN, BENOÎT y
LAGADEC, JEAN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 800 159 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 remolcar un objeto tubular de gran longitud

La presente invención se refiere a un dispositivo para remolcar objetos alargados de gran longitud. Este dispositivo permite, en particular, poner en el mar o arrastrar y almacenar en bodega un objeto tubular de gran longitud y de estructura relativamente flexible y frágil. Estos objetos incluyen cables submarinos, tuberías o incluso antenas de sonar lineales tipo "flauta".

La manipulación de objetos de forma sustancialmente tubular y gran longitud es una operación delicada, particularmente cuando el objeto manipulado tiene una estructura flexible y frágil que comprende, por ejemplo, una sucesión de objetos relativamente frágiles colocados en una vaina tubular más flexible, o cuando el objeto tiene irregularidades de diámetro a lo largo de su longitud. El problema se plantea en particular en el caso de los sistemas de sonar instalados en buques de superficie o submarinos. La eficiencia de detección de estos sistemas depende en gran medida de la longitud de la antena, y generalmente se utilizan antenas tubulares largas, como las antenas de tipo flauta. Se sabe que estas antenas lineales tienen varios cientos de metros de largo y unos pocos centímetros de diámetro. Durante una misión, la antena debe ser lanzada al mar, desplegada en una longitud suficiente y luego volverla a subir a bordo del buque al final de la misión. Se trata de una operación delicada, tanto en el caso de un buque de superficie, que puede estar expuesto a mares agitados, como en el caso de un buque submarino en el que la antena y el dispositivo de remolque están sumergidos.

Varios dispositivos de remolque han intentado resolver estas dificultades. Por ejemplo, un dispositivo tipo oruga se conoce por la patente de referencia US 5.839.636, que asegura el remolque de la antena por medio de dos orugas enfrentadas y en contacto con la antena a mover. El solicitante también conoce el dispositivo de remolque descrito en la solicitud de patente publicada con la referencia FR 2858309. El principio de este dispositivo conocido se recuerda a continuación por medio de la figura 1. La idea general del dispositivo es desacoplar las fuerzas ejercidas sobre el objeto a remolcar separando entre los medios que aseguran de manera continua el agarre del objeto y los medios que aseguran la tracción del mismo.

Como se muestra en la figura 1, tal dispositivo de remolque comprende un bastidor 11 que soporta los dos siguientes medios:

- medios de tracción, que consisten principalmente en dos bandas de rodadura 12 dispuestas a cada lado y a lo largo del objeto a remolcar 10. Cada banda de rodadura 12 está enrollada alrededor de dos poleas 13 y 14 fijada a los montantes situados en cada extremo del bastidor principal.
- medios de agarre que consisten en una primera brida 15 y una segunda brida 16, en forma de discos, conectadas entre sí por los montantes 19. Las bridas 15 y 16 están montadas de manera que puedan girar alrededor del eje longitudinal del dispositivo referenciado con X mediante las piezas de sujeción 17 y 18, por ejemplo mediante cojinetes. El conjunto forma un bastidor 114 que es giratorio en relación con el bastidor 11. Las partes centrales de las bridas 15 y 16 y de las piezas de sujeción 17 y 18 están vaciadas para que el objeto a remolcar 10 y las bandas de rodadura 12 puedan pasar a través de ellas.

asegurarlos medios de agarre aseguran el contacto entre las bandas de rodadura 12 y el objeto a remolcar 10 por medio de una correa 110 enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar y las porciones de las bandas de rodadura en contacto con el objeto. El enrollamiento es lo suficientemente apretado como para mantener el objeto y las bandas de rodadura en estrecho contacto. Los extremos de la correa se unen para formar una hebra recta 111 que pasa por las gargantas de las poleas opuestas 112 y 113, fijadas a cada una de las bridas 15 y 16 respectivamente. Estas poleas 112 y 113 sirven, en particular, para asegurar la tensión de las correas fijadas respectivamente a cada una de las bridas 15 y 16. El conjunto formado por las bridas 15 y 16 y los montantes 19 forma un bastidor 114 que puede girar alrededor del eje longitudinal del dispositivo.

Para remolcar el objeto 10, el dispositivo también incluye medios para poner en movimiento los medios de tracción y agarre. Estos medios comprenden un eje principal 115 y un sistema de engranajes y reductores 116 en el que los ejes secundarios se acoplan para girar las poleas 14 que impulsan las bandas de rodadura 12, así como la polea 16 que gira el bastidor 114. En el ejemplo de realización, la polea 16 está acoplada por medio de una correa 122 a otra polea 121 que es solidaria con el eje 115.

Para asegurar el desplazamiento del objeto 10 en la dirección indicada por la flecha 118, se acciona el eje 115 por medio de un volante 117, de manera que la rotación de las poleas 14 hace que las bandas de rodadura 12 se desplacen en el sentido indicado por la flecha 119. El desplazamiento de las bandas de rodadura resulta en un desplazamiento idéntico del objeto 10. Simultáneamente, la rotación del eje 115 hace que el bastidor 114 gire en el sentido que muestra la flecha 120. Esta rotación hace que las correas 110 se enrollen en el lado de la brida 15 y simultáneamente se desenrollen en el lado de la brida 16. Esta doble acción provoca un desplazamiento relativo de los medios de agarre a lo largo del objeto 10 en una dirección opuesta al desplazamiento real del objeto 10 y de agárrelas bandas de rodadura 12. Así, el objeto 10 es capaz de moverse linealmente mientras se mantiene en estrecho contacto con las bandas de rodadura. El movimiento de desplazamiento del objeto es análogo al desplazamiento lineal y continuo de

la mandíbula libre de un tornillo de banco a lo largo del tornillo sin fin que permite la sujeción cuando el tornillo se aprieta o se suelta. Por el contrario, el funcionamiento del dispositivo es por construcción simétrico, el desplazamiento del objeto 10 en la dirección opuesta se puede asegurar operando el eje 115 en el sentido opuesto por medio del volante 117. Para que la acción de remolque se pueda lograr eficazmente, el movimiento de rotación del bastidor causa un desplazamiento relativo sustancialmente igual al desplazamiento impartido al objeto por la rotación de las bandas de rodadura 12. La coordinación de los dos movimientos puede lograrse por medios mecánicos, por ejemplo un reductor montado en el eje 115.

Este dispositivo tiene muchas ventajas en comparación con los anteriores, por ejemplo de tipo orugas. En particular, la separación de las funciones de agarre y tracción en dos medios permite desacoplar las dos fuerzas que se ejercen sobre el objeto, lo que permite ejercer una tracción eficaz sin tener que ejercer demasiada presión, incluso dañina, sobre el objeto a remolcar. Sin embargo, en la práctica se han observado dificultades que la presente invención trata de resolver.

La correa de los medios de agarre es un componente clave del dispositivo de remolque. Durante el remolque, la correa se enrolla y desenrolla por medio del bastidor móvil y las poleas que giran alrededor del objeto a remolcar. Para asegurar el agarre del objeto, la correa también está bajo continua tensión. La correa, generalmente de material elastomérico, está expuesta a la agresividad del medio marino, en particular en el caso de un dispositivo de remolque sumergido. Por estas razones, se ha comprobado que la correa envejece rápidamente. La sustitución de la correa es compleja y requiere una difícil intervención en el dispositivo.

La invención tiene como objetivo aliviar estas dificultades que encuentran los dispositivos de remolque del estado de la técnica, proponiendo un dispositivo que permite, en particular, una mayor fiabilidad y una mejor posibilidad de reparación.

Para este propósito, la invención se relaciona con un dispositivo para remolcar objetos tubulares largos, que comprende:

- medios de tracción capaces de hacer avanzar por fricción el objeto en un sentido de remolque,
- medios de agarre capaces de ejercer una fuerza sobre los medios de tracción para mantener los medios de tracción y el objeto remolcado en contacto continuo; los medios de agarre están animados por un movimiento relativo con respecto al objeto remolcado en un sentido opuesto al sentido de remolque,
- medios de impulsión, capaces de hacer que los medios de tracción y los medios de agarre avancen de manera coordinada para asegurar una tracción continua y homogénea del objeto.

El dispositivo también comprende medios de ajuste, capaces de ajustar la fuerza ejercida por los medios de agarre sobre los medios de tracción.

Según la invención:

- los medios de tracción comprenden una banda de rodadura que entra en contacto con el objeto a remolcar, hecha de un material con un alto poder de adherencia,
- los medios de agarre comprenden dos poleas principales y una correa tensada entre las dos poleas principales y enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar y la banda de rodadura, a fin de ejercer una fuerza sobre la banda de rodadura para mantenerla continuamente en contacto con el objeto a remolcar,
- los medios de ajuste comprenden una polea de retorno que puede ser desplazada respecto a las dos poleas principales para ajustar la tensión de la correa, haciendo posible ajustar la fuerza ejercida por la banda de rodadura sobre el objeto a remolcar.

Ventajosamente la correa se tensa elásticamente.

Ventajosamente:

- los medios de agarre comprenden un bastidor que es móvil en rotación sobre el eje de tracción del objeto, formado por dos bridas conectadas por montantes longitudinales y atravesadas por el objeto remolcar y la banda de rodadura; estando una primera y una segunda de las dos poleas fijadas respectivamente a una primera y una segunda de las dos bridas,
- los medios de ajuste comprenden una brida móvil a través del cual pasan el objeto a remolcar y la banda de rodadura, montada entre la primera y la segunda brida, estando la polea de retorno fijada a la brida móvil; pudiendo la brida móvil ser desplazada por traslación entre la primera y la segunda brida con el fin de ajustar la tensión ejercida sobre la correa; una de las dos poleas principales es una polea doble.

Ventajosamente, los medios de agarre comprende un bastidor que es móvil en rotación alrededor del eje longitudinal del objeto a remolcar, estando las poleas principales fijadas en traslación a lo largo del eje longitudinal del objeto a remolcar, con respecto al bastidor, siendo las poleas principales las primeras poleas encontradas por la correa a cada lado de su enrollamiento alrededor del objeto remolcado.

- 5 Según la invención, la polea de retorno puede desplazarse entre una primera y una segunda posición determinada de tal manera que permita ejercer una fuerza sobre el objeto a remolcar entre un valor mínimo de sustancialmente cero y un valor máximo predeterminado.

10 Ventajosamente, el dispositivo está destinado a remolcar un objeto que presenta un relieve en una porción de su longitud. Los medios de ajuste están configurados de tal manera que el desplazamiento del relieve durante el remolque hace que la polea de retorno se desplace a su primera posición, de modo que se anule sustancialmente la fuerza ejercida por la banda de rodadura sobre el objeto a remolcar.

Ventajosamente, los medios de ajuste comprenden un actuador lineal capaz de desplazar la polea de retorno de acuerdo a un punto de ajuste.

- 15 Ventajosamente, el dispositivo comprende una pluralidad de primera y segunda poleas principales fijadas a la primera y segunda bridas, respectivamente; estando la correa se tensada entre la primera y segunda poleas principales y enrollada helicoidalmente varias veces alrededor del objeto a remolcar y la banda de rodadura.

20 Ventajosamente, el dispositivo comprende una pluralidad de correas y una pluralidad de primera y segunda poleas principales fijadas respectivamente a la primera y segunda bridas; estando cada correa asociada a una primera y segunda poleas principales, tensada entre dichas primera y segunda poleas principales, y enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar y la banda de rodadura.

Ventajosamente, los medios de ajuste comprenden varias poleas de retorno fijadas a la brida móvil.

Ventajosamente, los medios de tracción comprenden un mecanismo de resorte configurado para tensar la banda de rodadura de manera que se adapte a una variación en el diámetro del objeto a remolcar.

- 25 Ventajosamente, los medios de tracción comprenden al menos una banda de rodadura con forma de arco circular, de manera que se adaptan a la forma del objeto a remolcar sobre una porción de su circunferencia.

Ventajosamente, los medios de tracción comprenden varias bandas de rodadura que entran en contacto con el objeto a remolcar, hechas de un material con un alto poder de adherencia.

Ventajosamente, el dispositivo incluye un freno capaz de ralentizar los medios de agarre o los medios de tracción.

Ventajosamente, el dispositivo incluye medios para medir el movimiento del objeto remolcado.

- 30 La invención se entenderá mejor y otras ventajas serán evidentes cuando se lea la descripción detallada de los modos de realización que se dan como ejemplo en las siguientes figuras.

La figura 1, ya mostrada, representa un dispositivo de remolque un objeto de acuerdo con el estado de la técnica conocido, que comprende medios de tracción y medios de agarre,

- 35 La figura 2 ilustra el principio de un dispositivo de remolque que comprende medios para ajustar la fuerza ejercida por los medios de agarre sobre los medios de tracción,

Las figuras 3a y 3b representan un primer ejemplo de un dispositivo de remolque que comprende medios para ajustar la fuerza de agarre, respectivamente en una configuración desacoplada y una configuración acoplada,

- 40 La figura 4 muestra en vista despiezada un segundo ejemplo de un dispositivo de remolque que comprende varios subconjuntos modulares.

Para mayor claridad, los mismos elementos tendrán las mismas referencias en las diferentes figuras.

45 La presente invención se refiere a las mejoras del dispositivo de remolque descrito en el preámbulo de la presente solicitud con referencia a la solicitud de patente FR 2858309. El dispositivo de remolque según la invención comprende un número de componentes en común con este dispositivo del estado de la técnica. En lo que sigue, la definición estructural o funcional de los componentes comunes con el dispositivo del estado de la técnica no se retoma sistemáticamente, sino que se deduce directamente de la descripción de este dispositivo conocido. El dispositivo según la invención es particularmente útil para remolcar una antena lineal de gran longitud que equipa los sistemas de sonar, por ejemplo a bordo de un submarino. Se entiende que esta aplicación particular no es limitativa de la invención que cubre más ampliamente un dispositivo adaptado para manejar objetos de forma sustancialmente tubular y de gran longitud. El dispositivo puede ser implementado en varios campos. El dispositivo puede estar completamente sumergido en el medio marino en el caso particular de una aplicación submarina, o expuesto al aire ambiente y a las

condiciones meteorológicas en el caso de un dispositivo estacionario en tierra o incluso en el caso de una antena remolcada desde un buque de superficie.

5 Con el fin de limitar o ralentizar el desgaste de los medios de agarre, la invención se refiere en primer lugar a un dispositivo que comprende medios que permiten ajustar la fuerza ejercida por los medios de agarre sobre los medios de tracción del objeto.

La **figura 2** ilustra el principio de un dispositivo de remolque que comprende medios de ajuste, o subconjunto de ajuste, para permitir que la fuerza ejercida sobre los medios de tracción se ajuste durante el remolque del objeto. Como anteriormente, el dispositivo de remolque comprende:

- 10 • medios de tracción, o tractor o subconjunto de tracción, capaces de hacer avanzar por fricción el objeto 10 en un sentido de remolque 118,
- medios de agarre, o pinza o subconjunto de agarre, capaces de ejercer una fuerza sobre los medios de tracción para mantener los medios de tracción y el objeto remolcado en contacto continuo; estando los medios de agarre animados de un movimiento relativo con respecto al objeto remolcado en un sentido opuesto al sentido de remolque,
- 15 • medios de impulsión, o dispositivo de impulsión, capaces de hacer avanzar los medios de tracción y los medios de agarre de forma coordinada para garantizar una tracción continua y homogénea del objeto.

20 En un modo de realización preferente, los medios de tracción comprenden al menos una banda de rodadura 12 que entra en contacto con el objeto a remolcar y que está hecha de un material con un alto poder de adherencia. La banda de rodadura 12 se tensa entre dos poleas 13 y 14 y es impulsada en movimiento por el medio de impulsión (no se muestra). La adherencia de la banda de rodadura permite que el objeto a remolcar 10 avance en su movimiento por fricción. Los medios de tracción y el objeto a remolcar se mantienen en contacto continuo al menos en una sección del objeto. La superficie de la banda 12 que entra en contacto con la superficie del objeto 10 es preferentemente rugosa para asegurar una mejor adherencia en tracción.

25 Se prevé un dispositivo de remolque cuyos medios de tracción comprenden una sola banda de rodadura o preferiblemente una pluralidad de bandas de rodadura. En particular, se prevé un dispositivo que comprende dos bandas de rodadura dispuestas una frente a la otra y a cada lado del objeto a remolcar, como se muestra en la figura 2. También se prevé un dispositivo de remolque que comprende más de dos bandas de rodadura, por ejemplo tres o cuatro bandas de rodadura, distribuidas angularmente, en forma de estrella, alrededor del objeto a remolcar.

30 En un modo de realización preferente, los medios de agarre comprenden al menos una correa 110 tensada entre dos poleas 112 y 113, denominadas poleas principales, y enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar 10 y la banda de rodadura 12. La correa 100 forma una hebra recta 100 que pasa por las gargantas de las poleas opuestas 112 y 113. Si los medios de tracción comprenden varias bandas de rodadura 12, la correa se enrolla helicoidalmente alrededor del objeto 10 y de cada una de las bandas de rodadura. Así configurado, la tensión de la correa 110 ejerce una fuerza sobre la(s) banda(s) de rodadura, manteniendo los medios de tracción y el objeto a remolcar en continuo contacto.

35 Ventajasamente, la correa está hecha de un material elástico. Ventajasamente, la correa se tensa elásticamente. La correa 110 se tensa ventajosamente de forma elástica entre las dos poleas principales 112, 113 y se enrolla helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar para ejercer la fuerza sobre la banda de rodadura para mantenerla en contacto continuo con el objeto a remolcar. Ventajasamente, la correa 110 se tensa elásticamente a lo largo de toda su longitud. Esto significa que la correa se adapta automáticamente a un cambio en el diámetro del objeto a remolcar. La adaptación al diámetro del cable no requiere la provisión de un dispositivo de retorno dedicado.

40 Los medios de agarre comprenden un bastidor 114 que puede moverse en rotación alrededor del eje X de tracción del objeto. El bastidor móvil 114 está formado por dos bridas 15 y 16 conectadas por montantes longitudinales 19 y atravesadas por el objeto a remolcar y la(s) banda(s) de rodadura 12. Una primera polea principal 112 está fijada a una primera brida 15. Una segunda polea principal 113 está fijada a una segunda brida 16.

45 Siguiendo un principio similar al descrito en el preámbulo de la figura 1, el desacoplamiento de la función de tracción -logrado mediante las bandas de rodadura 12- y de la función de agarre -logrado mediante la correa 110 enrollada helicoidalmente alrededor de las bandas de rodadura, se obtiene haciendo avanzar los dos medios de manera coordinada. Los medios de impulsión (no se muestran en la figura 2) aseguran por un lado el desplazamiento de la banda de rodadura 12, por ejemplo mediante la rotación de una de las poleas 13 o 14; la adherencia de la banda de rodadura provoca en su movimiento, por fricción, el desplazamiento del objeto a remolcar. Los medios de impulsión también aseguran el enrollado y desenrollado de la correa 110 impulsando en rotación el bastidor 114. El objeto 10 es entonces impulsado en traslación a lo largo del eje X mientras se mantiene en estrecho contacto con las bandas de rodadura.

Los medios de impulsión están configurados para asegurar un avance coordinado de los medios de tracción y los medios de agarre. Por ejemplo, los medios de impulsión comprenden un actuador, como un motor eléctrico, un motor térmico o un motor hidráulico, y un mecanismo de sincronización capaz de convertir un movimiento de rotación generado por el actuador en dos movimientos coordinados para impulsar los medios de tracción, por ejemplo, impulsando en rotación la polea 14, y los medios de agarre, por ejemplo, impulsando en rotación el bastidor móvil 114. Los medios de impulsión pueden comprender un dispositivo reductor montado en un eje principal impulsado por un actuador rotativo, que comprende por ejemplo un sistema de engranaje y de reductores 116 en el que están acoplados dos ejes secundarios que permiten girar las poleas 14 que aseguran el avance de las bandas de rodadura 12, así como la polea 16 que impulsa en rotación el bastidor 114. También se pueden prever otras formas de medios de accionamiento sin apartarse del ámbito de la invención. Por ejemplo, los medios de tracción y agarre pueden ser accionados por dos actuadores dedicados independientes y un dispositivo de control que garantice la sincronización entre los dos actuadores.

También se prevé el uso de medios de agarre que comprenden varias correas. Las correas se enrollan ventajosamente en forma helicoidal alrededor del objeto que se va a remolcar y se enredan en la dirección del remolque. Cada una de las correas puede ser tensada entre dos poleas principales conectadas respectivamente a la primera y segunda bridas 15 y 16. Cada correa asegura que los medios de tracción se mantengan sobre el objeto a remolcar. La rotación del bastidor móvil provoca el enrollado y desenrollado simultáneo de cada correa. El ensamblaje de cada correa es entonces ventajosamente similar e idéntico a lo que se describirá a continuación, en particular en lo que respecta al ensamblaje de la correa con las poleas principales y la polea de retorno.

El dispositivo según la invención comprende así dos medios o subconjuntos distintos para asegurar las funciones de tracción y agarre. Los medios de tracción son impulsados por un movimiento de traslación a lo largo del eje del objeto mientras que los medios de agarre son impulsados por un movimiento de rotación alrededor del mismo eje. La separación de los medios tiene la ventaja de desacoplar las fuerzas ejercidas sobre el objeto a remolcar. Esto permite fijar la fuerza de impulsión del objeto que se va a remolcar jugando con dos parámetros independientes, a saber, el par de accionamiento de las bandas de rodadura y la tensión de la correa.

Estos dos medios tienen funciones distintas que cooperan para asegurar la tracción continua del objeto a remolcar y una buena distribución de las restricciones en su superficie. El conjunto del dispositivo tiene una posición fija.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el dispositivo de remolque también incluye medios de ajuste configurados para poder ajustar la fuerza ejercida sobre los medios de tracción. En el ejemplo de la figura 2, los medios de ajuste comprenden una polea de retorno 30, en la que está montada la correa 110. La polea de retorno 30 es móvil con respecto a las dos poleas principales 112 y 113 para ajustar la tensión de la correa 110, lo que permite ajustar la fuerza ejercida por la banda de rodadura sobre el objeto a remolcar.

Preferentemente, las poleas principales 112, 113 están fijadas en traslación a lo largo del eje longitudinal X del objeto a remolcar en relación con el bastidor que es móvil en rotación alrededor del eje del objeto a remolcar. En otras palabras, las poleas principales no se mueven en traslación a lo largo del eje longitudinal del objeto a remolcar 10 en relación con el bastidor 114. Las poleas principales 112, 113 son las primeras poleas que encuentra la correa 110 a cada lado de su enrollamiento alrededor del objeto a remolcar 10, es decir, a la salida de su enrollamiento alrededor del objeto a remolcar a cada lado de dicho enrollamiento. La polea de retorno 30 se encuentra después de las poleas principales a la salida del enrollamiento. La polea de retorno 30 es móvil en traslación con relación a las poleas principales 112, 113 a lo largo del eje longitudinal del objeto a remolcar 10.

Por lo tanto, cuando la polea de retorno se traslada a lo largo del eje longitudinal con respecto a las poleas principales, el paso de la hélice, el ángulo de la hélice y la longitud de la hélice formada por la correa 110 a lo largo del eje longitudinal del objeto a remolcar permanece inalterado. Esto permite controlar la fuerza ejercida sobre el objeto a remolcar por los medios de tracción (y en particular por la(s) banda(s) de rodadura 12), ya que sólo depende de la tensión de la correa, y limitar los riesgos de flexión del objeto a remolcar, gracias a la tensión de los medios de tracción. Además, debido a la conservación del paso y del ángulo de hélice formado por la correa 110, el riesgo de superposición de las espiras de la hélice durante la traslación de la polea de retorno es limitado, lo que limita los riesgos de atascamiento del objeto a remolcar. Sin embargo, una vez que el objeto se atasca debido a la superposición de espiras, la correa debe ser retirada y montada de nuevo antes de que el dispositivo de remolque pueda ser utilizado de nuevo.

Preferentemente, los medios de ajuste comprenden una brida móvil 31, a través de la cual el objeto a remolcar 10 y la(s) banda(s) de rodadura 12 pasa(n), montada entre las dos bridas 15 y 16. La polea de retorno 30 está fijada a la brida móvil 31. La brida móvil 31 puede desplazarse por traslación a lo largo del eje X, como muestra la flecha 300, entre la primera y segunda bridas 15 y 16 para ajustar la tensión de la correa 110. Para ello, la brida móvil 31 tiene aberturas por las que pasan los montantes longitudinales 19. Las aberturas de la brida móvil pueden configurarse de tal manera que la brida se guíe en la traslación con respecto a los montantes longitudinales.

El montaje de la correa 110 que se muestra en la figura 2 es similar al de un polipasto generalmente usado para reducir la fuerza requerida para unir dos conjuntos de poleas. En nuestro caso, la elevación de la correa mediante una polea de retorno, también conocida como trócola, que puede desplazarse en relación con dos poleas fijas, permite modificar ventajosamente la tensión de la correa. En el ejemplo que se muestra en la Fig. 2, la correa se tensa entre una polea

112, una polea de retorno 30 y una doble polea 113 con dos diámetros diferentes. El dispositivo de elevación puede utilizar poleas dobles de diferentes diámetros, como se muestra en la figura 2, o poleas dobles de los mismos diámetros, como se muestra en las siguientes figuras. Varios tipos de montaje de la correa alrededor de las poleas principales y de las poleas de retorno son posibles sin apartarse del ámbito de la invención.

5 En una implementación preferente, los medios de ajuste están configurados para permitir que la polea de retorno se desplace entre una primera y una segunda posición, determinada de tal manera que ejerza sobre el objeto a remolcar una fuerza comprendida entre un valor mínimo cercano a cero y un valor máximo predeterminado. En la primera posición, la correa está muy ligeramente tensada alrededor del objeto a remolcar. El dispositivo está en la llamada posición de desacoplamiento. La tensión de la correa podría haber sido cero en la primera posición. Ventajosamente, se mantiene una ligera tensión en esta posición para evitar que la correa se escape de las poleas. En la primera posición, la tensión de la correa es tal que el dispositivo de remolque no permite que el objeto sea remolcado. En otras palabras, el valor mínimo de la fuerza ejercida sobre el objeto a remolcar por la correa 110 y la(s) banda(s) de rodadura 12 no permite que el objeto a remolcar sea remolcado por el desplazamiento de la(s) banda(s) de rodadura 12. La fuerza de fricción es insuficiente para asegurar el remolque. En la segunda posición, llamada acoplada, se impone la máxima tensión en la correa. La fuerza ejercida por la correa sobre la(s) banda(s) de rodadura es máxima. Esta fuerza permite que el objeto sea remolcado. Ventajosamente, el valor de la fuerza mínima está comprendido entre 5 y 100 Newtons.

20 El dispositivo de remolque también proporciona medios de ajuste que permiten, ventajosamente, adaptar la tensión ejercida por la correa. Se puede realizar el ajuste durante la operación de remolque, tanto para aumentar como para disminuir la tensión de la correa y, por lo tanto, la fuerza de remolque. El dispositivo de remolque puede ser configurado para desacoplar el objeto a remolcar ejerciendo una fuerza de agarre cercana a cero sobre el objeto.

25 Los medios de ajuste permiten, ventajosamente, limitar el envejecimiento de la correa, que suele estar hecha de material elastómero. A diferencia de los dispositivos de la técnica anterior, es posible adaptar la tensión de la correa en cualquier momento según las necesidades de la misión. En la práctica, sólo es posible imponer una tensión en la correa durante una operación de remolque. Para su aplicación en un sistema de sonar, la tensión de la correa puede ser liberada tan pronto como el despliegue o la retirada de la antena se haya completado.

30 Por supuesto, se mantienen los beneficios del dispositivo de la técnica anterior. El dispositivo de remolque según la invención permite así asegurar un movimiento de remolque continuo, impidiendo que el objeto remolcado sea sometido a sacudidas que puedan dañarlo. El movimiento también es reversible y puede utilizarse para el lanzamiento y la retirada del objeto. El dispositivo según la invención puede, además, adaptarse ventajosamente al remolque de objetos cuya sección transversal no es constante o a objetos que consisten en porciones rígidas y porciones más flexibles. Por último, puede funcionar automáticamente y, por lo tanto, tiene la ventaja de limitar la necesidad de recurrir a la intervención humana en condiciones que a veces son bastante peligrosas.

35 Las **figuras 3a y 3b** representan un primer ejemplo de un dispositivo de remolque que comprende medios de agarre ajustables en una configuración desacoplada y otra acoplada, respectivamente.

Este ejemplo de un dispositivo de remolque 50 se basa en el principio descrito anteriormente por medio de la figura 2. Por lo tanto, el dispositivo 50 consiste en:

- medios de tracción capaces de hacer avanzar el objeto a ser remolcado por fricción,
- medios de agarre capaces de ejercer una fuerza sobre los medios de tracción manteniendo los medios de tracción y el objeto arrastrado en contacto,
- medios de impulsión, capaces de impulsar los medios de tracción y los medios de agarre de forma coordinada.

45 Los medios de tracción comprenden dos bandas de rodadura de alto poder de adherencia 12 tensadas entre dos poleas 13 y 14 que pueden ser impulsadas en rotación por los medios de impulsión (no se muestra). Los medios de agarre comprenden un bastidor móvil 114 formado por dos bridas 15 y 16 conectadas por montantes longitudinales 19. Las bridas 15 y 16 tienen forma de discos huecos y son atravesadas por el objeto a remolcar (no se muestra) y las dos bandas de rodadura. Los medios de agarre también comprenden una correa 110 enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar (no se muestra) y las dos bandas de rodadura entre las bridas 15 y 16. El bastidor 114 es móvil en rotación alrededor del eje X de tracción. Puede ser impulsado por los medios de impulsión a través de dos ruedas dentadas 15a y 16a montadas en la periferia de las dos bridas 15 y 16.

50 El dispositivo 50 también incluye medios de ajuste capaces de ajustar la fuerza ejercida sobre los medios de tracción durante el remolque del objeto. Como anteriormente, los medios de ajuste comprenden una polea de retorno 30 fijada en una brida 31 que es móvil en traslación entre las dos bridas 15 y 16. En la figura 3a, la brida móvil 31 se encuentra en una primera posición imponiendo una baja tensión en la correa, la fuerza ejercida entre las bandas de rodadura y el objeto a remolcar es cercana a cero como se ha descrito anteriormente. El dispositivo está en la configuración desacoplada. En la figura 3b, la brida móvil 31 está en una segunda posición que impone una alta tensión en la correa,

la fuerza ejercida entre las bandas de rodadura y el objeto a remolcar es máxima. El dispositivo está en la configuración acoplada.

5 La invención prevé el cambio entre las dos posiciones por medio de un actuador dedicado, como un actuador lineal eléctrico o hidráulico, capaz de desplazar la brida móvil. También se prevé implementar un mecanismo de desconexión vinculado al desplazamiento del objeto a remolcar. Así pues, los medios de ajuste pueden configurarse para que un relieve superficial del objeto a remolcar, como por ejemplo final de carrera, provoca mecánicamente, por el desplazamiento del objeto remolcado, el desplazamiento de la polea de retorno hacia su posición de desenganche, para anular sustancialmente la fuerza ejercida por la banda de rodadura sobre el objeto.

10 También debe notarse que el dispositivo 50 mostrado en las figuras 3a y 3b difiere de los dispositivos ya descritos por la arquitectura de los medios de agarre y ajuste. En particular, los medios de agarre comprenden varias poleas principales 112 y 113 en cada una de las bridas 15 y 16. En el ejemplo que se muestra, la correa 110 se tensa entre seis poleas 112 fijadas a la brida 15 y seis poleas 113 fijadas a la brida 16. La correa se enrolla helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar y las bandas de rodadura en seis pasadas sucesivas. Este tipo de ensamblaje con varias hélices entrelazadas equilibra ventajosamente la tensión ejercida sobre la correa y distribuye angularmente la fuerza ejercida sobre las bandas de rodadura. Permite una mayor variación en la tensión de la correa, es decir, la longitud de la correa.

15 Los medios de ajuste también incluyen varias poleas de retorno 30 fijadas a la brida móvil 31. En el ejemplo que se muestra, seis poleas de retorno están fijadas a la brida móvil 31, y cooperan con las seis poleas principales simples 112 y dobles 113 de las bridas 15 y 16. El desplazamiento en traslación de la brida móvil 31 permite ajustar la tensión de la correa 110 de forma equilibrada. La fuerza ejercida sobre las bandas de rodadura se distribuye uniformemente en dirección angular.

La invención también prevé el uso de medios de tracción que comprenden una o más bandas de rodadura 12 que presentan una forma arqueada, de manera que coincida con la forma del objeto a remolcar sobre una porción de su circunferencia.

25 Según otro aspecto de la invención, el dispositivo puede incluir ventajosamente medios para ajustar la tensión de las bandas de rodadura enrolladas entre las poleas 13 y 14. Como se muestra en las figuras 3a y 3b, las poleas 13 están fijadas a una brida 202 que puede deslizarse a lo largo del eje longitudinal X con respecto al bastidor 11. La brida 202 está conectada al bastidor 11 por medio de un conjunto de resortes 201 que tienden a separar las poleas 13 y el bastidor 114 entre sí para tensar la banda de rodadura 12. En otras palabras, los medios de tracción están provistos de un mecanismo de resorte 201 configurado para tensar la(s) banda(s) de rodadura. Esta configuración permite de forma ventajosa adaptarse a las variaciones en el diámetro del objeto a remolcar.

30 En el preámbulo de la presente solicitud se han indicado las dificultades encontradas en los dispositivos de la técnica anterior para realizar las operaciones de mantenimiento del dispositivo de remolque. En particular, la sustitución periódica de la correa de elastómero de los medios de agarre es una operación delicada que debe llevarse a cabo. Por lo tanto, la invención tiene por objeto facilitar las operaciones de mantenimiento o reparación del dispositivo.

35 Un segundo ejemplo de un dispositivo de remolque con varios subconjuntos modulares se muestra en la vista en despiece en la **figura 4**. En este segundo ejemplo, el dispositivo 60 comprende un armazón 61 destinado a ser montado, por ejemplo, en un barco marino, y un conjunto desmontable 62. El conjunto desmontable es similar al dispositivo descrito anteriormente en las figuras 3a y 3b. Comprende, concretamente, medios de tracción 63 y medios de agarre 64. También puede incluir medios para ajustar la fuerza ejercida sobre los medios de tracción. Sin embargo, se entiende que el principio de un dispositivo de remolque modular, que permite una mejor posibilidad de reparación, también es aplicable en ausencia de estos medios de ajuste.

40 Los modos de realización descritos anteriormente para los medios de tracción 63, de agarre 64, o de ajuste están previstos para este segundo ejemplo de dispositivo. Su definición detallada no se repite sistemáticamente en lo que sigue.

Como se muestra en la figura 4, el armazón 61 comprende una parte inferior 61a y una parte superior 61b desmontables, entre las cuales se puede montar el conjunto desmontable 62. El armazón 61 comprende además un actuador 66, como un motor térmico, un motor eléctrico o un motor hidráulico, y un mecanismo de sincronización 67 accionado por el actuador 66.

45 El mecanismo de sincronización 67 está conectado de manera desmontable a los medios de tracción 63 y de agarre 64. El mecanismo de sincronización 67 está configurado para impulsar los medios de tracción 63 y los medios de agarre 64 en movimiento de manera coordinada para asegurar una tracción continua y homogénea del objeto.

50 Los medios de tracción comprenden al menos una polea 14 y una banda de rodadura 12 que entran en contacto con el objeto a remolcar, y que pueden ponerse en movimiento por rotación de la polea 14. El mecanismo de sincronización 67 comprende un eje 70, configurado para impulsar en rotación la polea 14 de los medios de tracción. La polea 14 y el eje 70 pueden ser acoplados de manera desmontable por medio de dos espigas 71a y 71b, integradas respectivamente con la polea 14 y el eje 70. Las dos espigas forman un subconjunto o dispositivo de acoplamiento.

También se prevén otros medios de acoplamiento o subconjuntos de acoplamiento, en particular un acoplamiento por fricción. En la figura 4, los medios de tracción comprenden dos bandas de rodadura accionadas por medio de dos poleas. Los medios de sincronización comprenden lógicamente dos ejes 70 capaces de impulsar las dos bandas de rodadura, y acoplados a las dos poleas 14 de forma desmontable mediante dos dispositivos de espigas.

5 Como se ha descrito anteriormente, los medios de agarre comprenden un bastidor que es móvil en rotación alrededor del eje de tracción del objeto, formados por una primera y una segunda bridas 15 y 16 conectadas por montantes longitudinales y atravesadas por el objeto a remolcar y la banda de rodadura. Cada una de la primera y segunda bridas 15 y 16 comprende una rueda dentada, respectivamente referenciada 15a y 16a, montada en la periferia de cada una de las bridas. La rotación de las ruedas dentadas hace girar el bastidor móvil, enrollando y desenrollando la correa
10 respectivamente en el lado de la primera y segunda brida. El mecanismo de sincronización 67 comprende un primer piñón 75a y un segundo piñón 76a configurados para cooperar respectivamente con la primera y segunda ruedas dentadas 15a y 16a, a fin de girar el bastidor móvil. También se prevé que la rotación del bastidor móvil sea impulsada por un único conjunto de piñón y rueda dentada. Además, la(s) rueda(s) dentada(s) puede(n) montarse en la periferia de las bridas o, más generalmente, integrarse en el bastidor móvil.

15 En el caso en que el conjunto desmontable 62 comprende medios para ajustar la fuerza ejercida en los medios de tracción, desplazando una polea de retorno respecto a las dos poleas principales, el armazón puede ventajosamente comprender un segundo actuador, por ejemplo un actuador lineal o hidráulico, desmontablemente conectado a los medios de ajuste y configurado para permitir el desplazamiento de la polea de retorno.

20 Esta configuración de un dispositivo de remolque desmontable es particularmente ventajosa. En caso de fallo de los medios de tracción o de agarre, o durante una operación de mantenimiento periódico, el conjunto desmontable 62 puede separarse del armazón y transportarse a un taller para facilitar la intervención de un operario. El conjunto desmontable también puede ser sustituido por un segundo conjunto para garantizar la continuidad de la misión durante el mantenimiento del conjunto desmontable. Los elementos estructurales, así como los componentes más fiables (motor, mecanismo de sincronización) permanecen permanentemente fijados al buque.

25 Ventajosamente, los medios de tracción y los medios de agarre del conjunto desmontable pueden conectarse a los medios de impulsión mediante un único movimiento de traslación del conjunto desmontable con respecto al armazón en un plano perpendicular a la dirección de remolque. Posicionando la dirección de remolque del dispositivo a lo largo de un eje horizontal, el conjunto desmontable puede montarse y desmontarse del armazón mediante un desplazamiento vertical con respecto a éste, acoplando simultáneamente las ruedas dentadas con los piñones y la
30 polea con el eje. Para ello, el dispositivo está ventajosamente equipado con medios de elevación o dispositivo de elevación configurados para permitir que el conjunto desmontable se desplace en relación con el armazón durante una operación de mantenimiento.

35 También se prevé en la presente invención proporcionar al dispositivo de remolque un freno capaz de ralentizar los medios de agarre o los medios de tracción. El freno puede ser configurado para actuar en la salida del motor o en el bastidor móvil en rotación.

Para mejorar la capacidad de control del dispositivo de remolque, se prevé todavía implementar medios de medición que comprenden al menos un sensor que permite medir el movimiento del objeto remolcado, por ejemplo un sensor de desplazamiento o un sensor de velocidad del objeto remolcado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de remolque de objetos tubulares (10) de gran longitud, que comprende:

- medios de tracción (12, 13, 14) capaces de hacer avanzar por fricción el objeto (10) en un sentido de remolque (118),

5 - medios de agarre (110, 112, 113) capaces de ejercer una fuerza sobre los medios de tracción (12) para mantener los medios de tracción (12) y el objeto remolcado (10) en contacto continuo; estando los medios de agarre (110) impulsados con un movimiento relativo con respecto al objeto remolcado en un sentido opuesto al sentido de remolque (118),

10 - medios de impulsión (115, 116) capaces de impulsar los medios de tracción (12, 13, 14) y los medios de agarre (110, 112, 113) de manera coordinada para asegurar una tracción continua y homogénea del objeto (10),

15 comprendiendo los medios de tracción (12, 13, 14) una banda de rodadura (12) que entra en contacto con el objeto (10) a remolcar, hecha de un material de alto poder adhesivo, comprendiendo los medios de agarre (110, 112, 113) dos poleas principales (112, 113) y una correa (110) que se tensa entre las dos poleas principales (112, 113) y enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar (10) y la banda de rodadura (12), de manera que ejerce una fuerza sobre la banda de rodadura (12) para mantener la banda de rodadura (12) continuamente en contacto con el objeto a remolcar (10), **caracterizado porque** comprende además medios de ajuste (30, 31), capaces de ajustar la fuerza ejercida por los medios de agarre (110, 112, 113) sobre los medios de tracción (12),

20 comprendiendo los medios de ajuste (30, 31) una polea de retorno (30) que guía la correa (110) y que es desplazable con respecto a las dos poleas principales (112, 113), a fin de ajustar la tensión de la correa (110), que permite ajustar la fuerza ejercida por la banda de rodadura (12) sobre el objeto a remolcar (10), pudiendo desplazarse la polea de retorno (30) entre una primera y una segunda posición determinadas de tal manera que permita ejercer una fuerza entre un valor mínimo cercano a cero y un valor máximo predeterminado sobre el objeto a remolcar (10).

2. Dispositivo de remolque según la reivindicación 1, en el que la correa está hecha de material elastomérico.

3. Dispositivo de remolque según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la correa está elásticamente tensada.

30 4. Dispositivo de remolque según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de agarre (110, 112, 113) comprenden un bastidor (114) que es giratorio en torno al eje longitudinal (X) del objeto a remolcar, estando las poleas principales (112, 113) fijadas en traslación a lo largo del eje longitudinal (X) del objeto a remolcar, en relación con el bastidor (114), siendo las poleas principales (112, 113) las primeras que encuentra la correa (110) a cada lado de su enrollamiento alrededor del objeto remolcado (10).

5. Dispositivo de remolque según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que

35 - los medios de agarre (110, 112, 113) comprenden un bastidor (114) giratorio en torno al eje de tracción (X) del objeto, formado por dos bridas (15, 16) conectadas por montantes longitudinales (19) y a través de las cuales pasan el objeto a remolcar (10) y la banda de rodadura (12); estando una primera y una segunda de las dos poleas (112, 113) fijadas respectivamente a una primera y una segunda de las dos bridas (15, 16),

40 - los medios de ajuste (30, 31) comprenden una brida móvil (31) a través de la cual pasan el objeto a remolcar (10) y la banda de rodadura (12), montada entre la primera y la segunda brida (15, 16), quedando la polea de retorno (30) fijada a la brida móvil (31); pudiendo la brida móvil (31) desplazarse por traslación (300) entre la primera y la segunda brida (15, 16) para ajustar la tensión ejercida sobre la correa (110).

45 6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, destinado a remolcar un objeto que presenta un relieve en una porción de su longitud, y cuyos medios de ajuste (30, 31) están configurados de tal manera que el desplazamiento del relieve durante el remolque hace que la polea de retorno (30) se desplace hacia su primera posición, para anular sustancialmente la fuerza ejercida por la banda de rodadura (12) sobre el objeto a remolcar (10).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, cuyos medios de ajuste (30, 31) comprenden un actuador lineal capaz de desplazar la polea de retorno (30) según un punto de ajuste.

50 8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de poleas principales primera y segunda (112, 113) fijadas a las bridas primera y segunda (15, 16) respectivamente; estando la correa (110) tensada entre las poleas principales primera y segunda (112, 113) y enrollada helicoidalmente una pluralidad de veces alrededor del objeto a remolcar (10) y la banda de rodadura (12).

9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de agarre comprenden una pluralidad de correas (110) y una pluralidad de primera y segunda poleas principales (112, 113) fijadas

respectivamente a la primera y segunda bridas (15, 16); estando cada correa (110) asociada a una primera y segunda poleas principales (112, 113) y tensada entre dichas primera y segunda poleas principales (112, 113) y enrollada helicoidalmente alrededor del objeto a remolcar (10) y la banda de rodadura (12).

5 **10.** Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyos medios de ajuste comprenden una pluralidad de poleas de retorno (30) fijadas a la brida móvil (31).

11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuyos medios de tracción (12, 13, 14) comprende un mecanismo de resorte (201) configurado para tensar la banda de rodadura (12) a fin de adaptarse a una variación de diámetro del objeto a remolcar (10).

10 **12.** Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, cuyos medios de tracción (12, 13, 14) comprenden al menos una banda de rodadura (12) con forma de arco circular, de manera que coincida con la forma del objeto a remolcar (10) sobre una porción de su circunferencia.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, cuyos medios de tracción (12, 13, 14) comprenden una pluralidad de bandas de rodadura (12) que entran en contacto con el objeto (10) a remolcar, hechas de un material con un alto poder de adherencia.

15 **14.** Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un freno capaz de ralentizar los medios de agarre (110, 112, 113) o los medios de tracción (12, 13, 14).

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios para medir el movimiento del objeto remolcado (10).

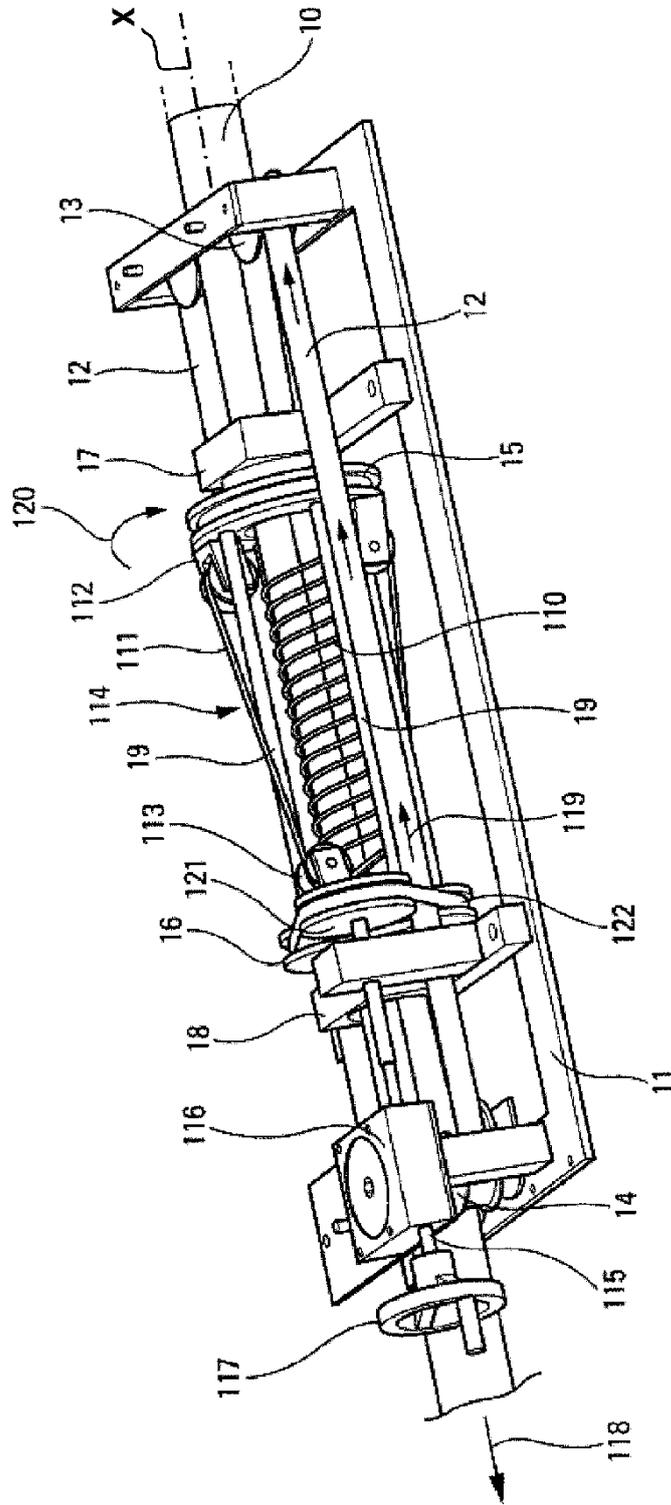


FIG.1

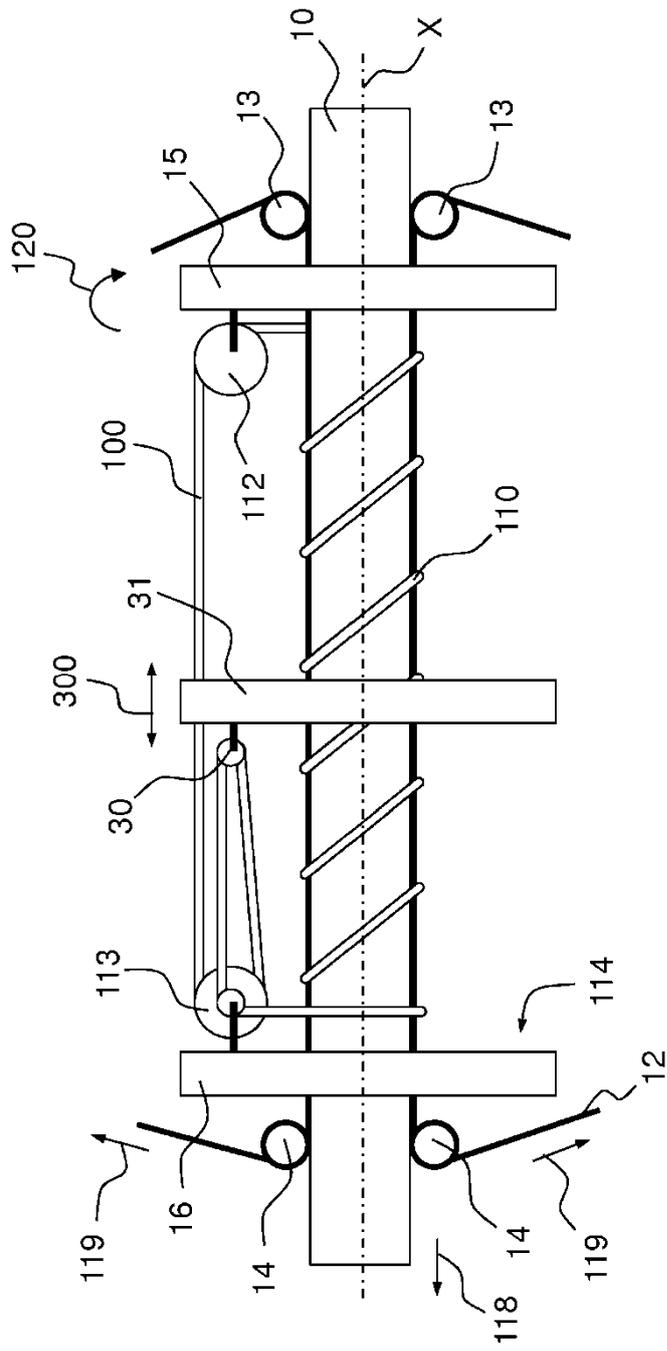


FIG.2

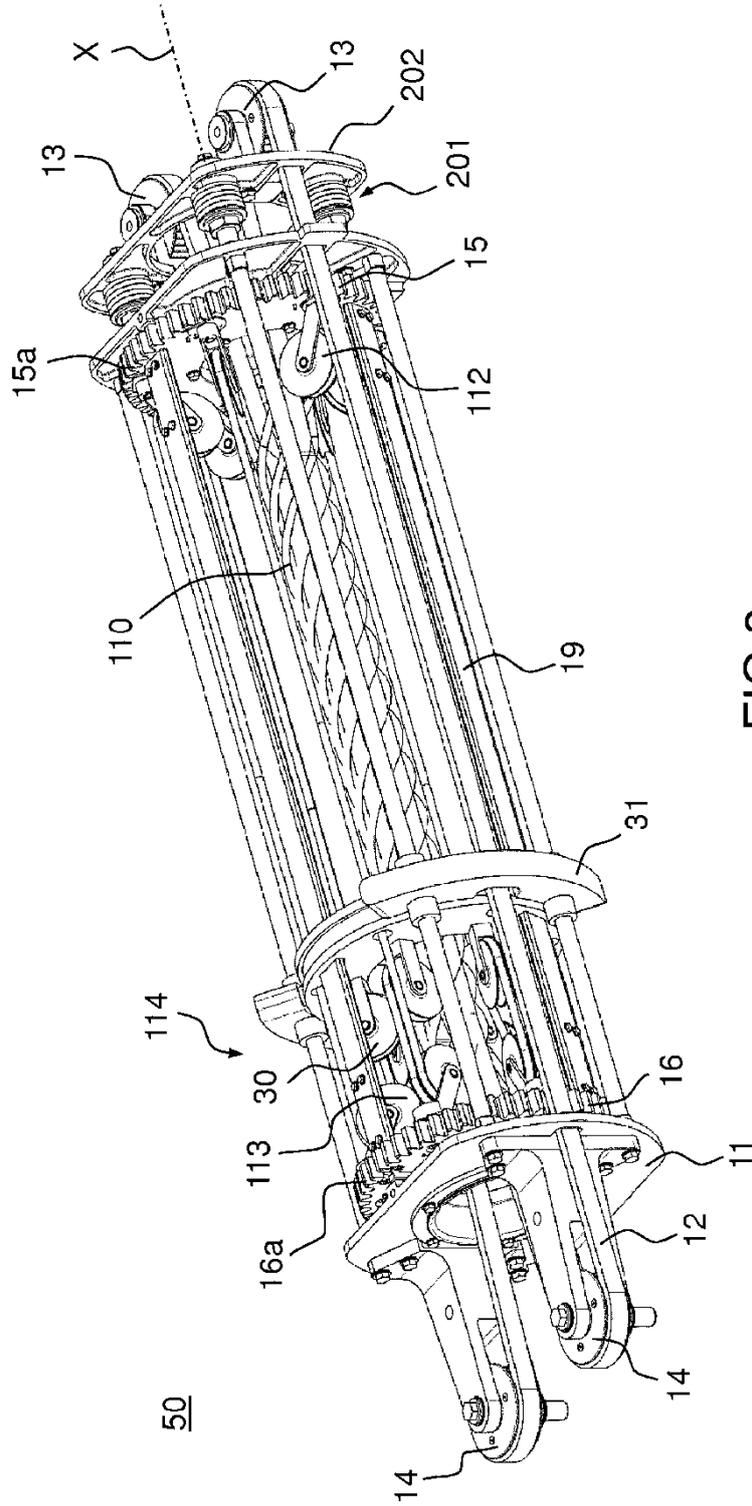


FIG.3a

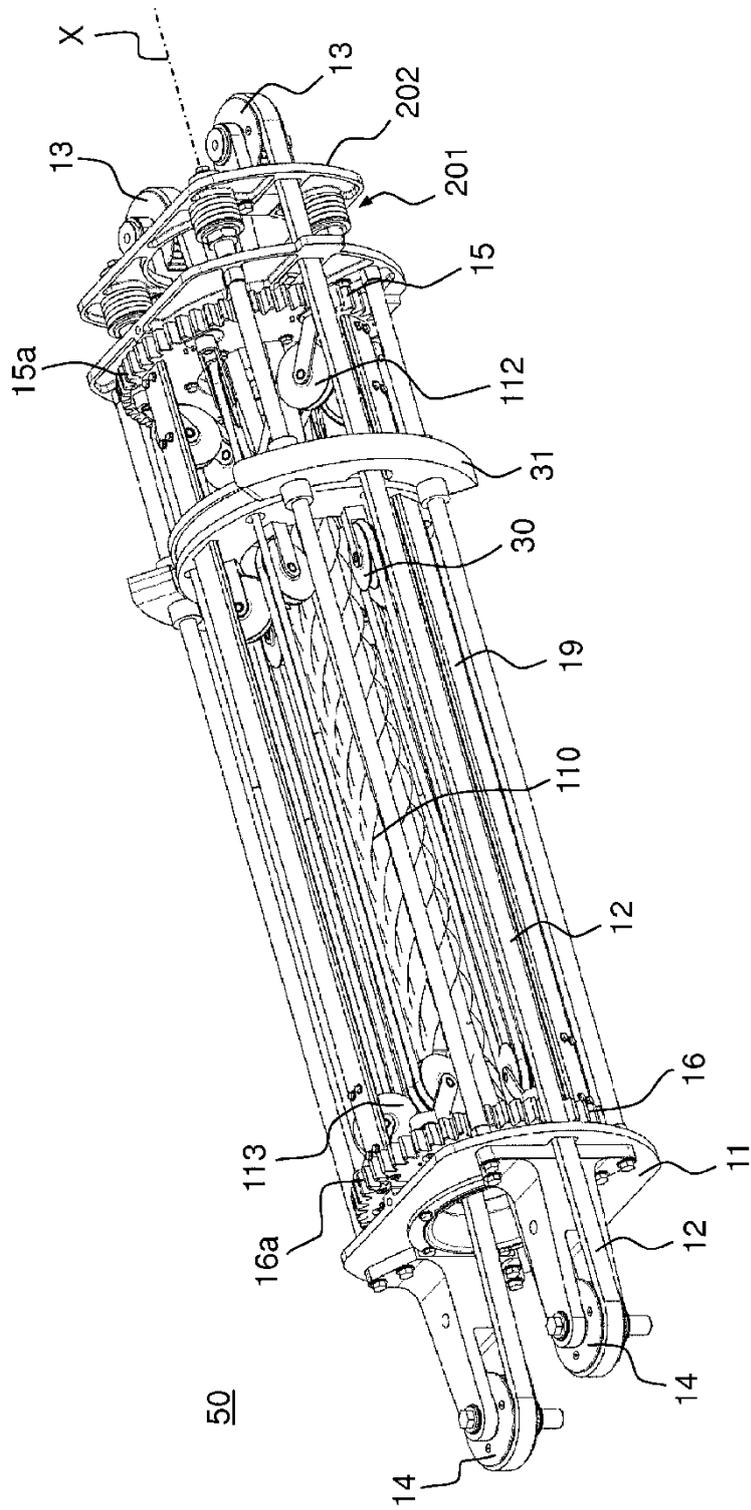


FIG.3b

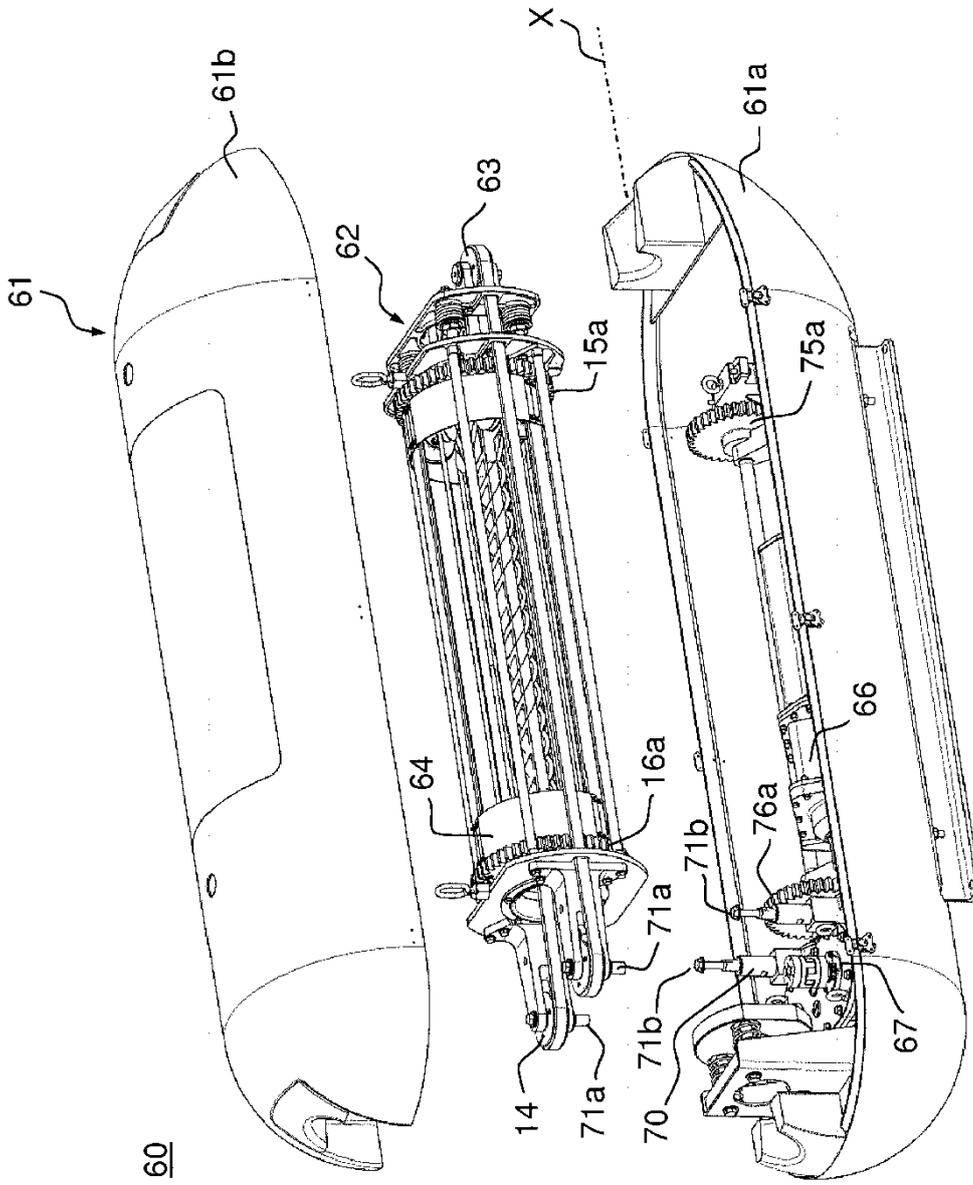


FIG.4