

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 997**

51 Int. Cl.:

B66D 1/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2012** **E 12191932 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2592037**

54 Título: **Cabrestante**

30 Prioridad:

11.11.2011 GB 201119581

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

08.11.2016

73 Titular/es:

**LEWMAR LIMITED (100.0%)
Southmoor Lane
Havant, Hampshire PO9 1JJ, GB**

72 Inventor/es:

**FIELDS, ROBERT GRAHAM y
FALCONER, OLIVER PETER GREGORY**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 588 997 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

Cabrestante

5 **Antecedentes de la invención**

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a cabrestantes para embarcaciones, particularmente veleros. La invención tiene utilidad particular, pero no exclusiva, en cabrestantes accionados a motor y capaces de enrollarse mediante el funcionamiento del motor en sentido directo y en sentido inverso.

Técnica relacionada

15 Los cabrestantes se conocen bien por su uso en la maniobra de las velas en un velero mediante el control de la tensión en las líneas de la jarcia del barco. Estas líneas pueden ser, por ejemplo, las escotas y las drizas de la vela, que en esta divulgación se denominan colectivamente "cabos". Se puede considerar que cada cabo tiene un extremo cargado (conectado a una vela) y un extremo sin carga (la "cola" del cabo, que puede recogerse en un puente de mando de la embarcación).

20 Un cabrestante normal incluye un tambor giratorio montado con respecto a una cubierta de la embarcación. El extremo cargado del cabo se enrolla sobre el tambor mediante el giro del tambor. En esta divulgación, la recogida del extremo cargado del cabo sobre el tambor de este modo, se denomina "bobinado directo" del cabrestante. Normalmente este giro es en el sentido horario, aunque esto no es esencial. Puede lograrse el giro del tambor mediante el arranque manual del cabrestante usando una manivela del cabrestante insertada en un carrete de accionamiento en el extremo superior del cabrestante. Adicional o alternativamente, el cabrestante puede hacerse girar mediante el funcionamiento de un motor eléctrico o hidráulico. El engranaje reductor se proporciona para mejorar la ventaja mecánica y permitir que el cabo se enrolle sobre el tambor, incluso bajo cargas pesadas. En particular, para el funcionamiento mediante el arranque con manivela del cabrestante, pueden proporcionarse al menos dos (y, a veces tres o cuatro) relaciones de desmultiplicación. En el caso de dos relaciones de desmultiplicación, normalmente, el usuario que acciona la manivela del cabrestante, ya sea en sentido horario o antihorario, selecciona de forma sencilla el engranaje relevante.

35 Normalmente, hay tres o cuatro vueltas de cabo sostenidas en el tambor del cabrestante. El diámetro del tambor del cabrestante normalmente aumenta ligeramente desde el extremo axial inferior del tambor hacia el extremo axial superior del tambor. Esto fomenta que el extremo cargado del cabo se sitúe en el extremo axial inferior del tambor. Los tres o cuatro vueltas de cabo en el tambor normalmente proporcionan una gran cantidad de retención por fricción en el cabo. Por lo tanto, el extremo sin carga del cabo puede controlarse en el cabrestante simplemente mediante un sistema de fijación y retener la carga en el extremo cargado del cabo. Sin embargo, es común incorporar en el cabrestante un sistema de fijación en forma de disposición autocazante, que se describe con más detalle a continuación.

45 La disposición autocazante normalmente se encuentra en el extremo superior del cabrestante. La disposición autocazante tiene un par de anillos de bloqueo de cabo opuestos, con características de sujeción opcionales. Los anillos de bloqueo del cabo normalmente se activan por muelle uno hacia el otro para permitir que varios diámetros de cabo en el canal definido entre los anillos de bloqueo del cabo y se sujete mediante los anillos de bloqueo del cabo. Los anillos de bloqueo del cabo giran con el tambor. Se proporciona un brazo de alimentación para guiar el cabo desde el extremo superior del tambor en el canal entre los anillos de bloqueo del cabo. El brazo de alimentación es fijo con respecto al cabrestante, de manera que el brazo de alimentación no gira con el tambor del cabrestante o con los anillos de bloqueo del cabo. El cabo pasa a continuación a lo largo del canal entre los anillos de bloqueo del cabo por aproximadamente una vuelta completa alrededor del cabrestante, el cabo sale del canal en un extremo sin carga del cabo adyacente al brazo de alimentación, opcionalmente guiado fuera del canal entre los anillos de bloqueo del cabo por una característica de guía adecuada, normalmente conocida como descargador. Por lo tanto, el bobinado directo del cabrestante enrolla el cabo cargado en el extremo inferior del tambor, reduciendo así la longitud del cabo que está cargado entre el cabrestante y la vela. Una cantidad de cabo que corresponde a la cantidad enrollada en el tambor del cabrestante se guía en la unidad autocazante mediante el brazo de alimentación. Se proporciona una cantidad correspondiente de cabo en la unidad autocazante a través del descargador y en, por ejemplo, el puesto de mando de la embarcación, para aumentar así la longitud del cabo que está descargado. El cabo se sujeta (se fija) en la disposición autocazante mediante los anillos de bloqueo del cabo.

60 Así como la recogida del cabo, también se requiere proporcionar cabo desde el cabrestante, para maniobrar las velas hacia una posición óptima según lo determinado por el patrón de la embarcación. Con cabrestantes de autocazante del tipo que se ha descrito anteriormente, el cabo normalmente se proporciona de forma manual. El operador toma el cabo sin carga adyacente a la disposición autocazante y tira del cabo radialmente hacia fuera del canal definido por los anillos de bloqueo del cabo. El operador aplica cierta tensión en el cabo para reemplazar la fuerza de sujeción proporcionada por la disposición autocazante. El operador puede sacar una o dos vueltas de

5 cabo del tambor del cabrestante. A continuación, el operador debe proporcionar el cabo cuidadosamente, para permitir que se deslice por las vueltas restantes en el tambor del cabrestante. Como se comprenderá, esta operación es potencialmente peligrosa, dadas las altas cargas experimentadas por los cabos en veleros habituales. Existe riesgo de lesiones al operador, riesgo de daños en el velero y una probabilidad de pérdida de control (al menos temporal) de al menos algún aspecto del velero si el cabo se deja escapar accidentalmente de manera incontrolada.

10 Se sabe abordar este problema utilizando un cabrestante que sea capaz de tener un bobinado inverso accionado. En la presente divulgación, se denomina "bobinado inverso" al giro controlado del tambor del cabrestante en la dirección opuesta al bobinado directo, el bobinado inverso aumenta de este modo la longitud del cabo cargado y disminuye la longitud del cabo sin carga. Sin embargo, proporcionar un cabrestante con la capacidad de bobinado inverso accionado es relativamente complejo, ya que normalmente la capacidad adicional del cabrestante no debe comprometer la función primaria del cabrestante para recoger el cabo cargado tan eficientemente como sea posible.

15 Se conocen bobinados inversos accionados. El documento GB-A-2276137 divulga un cabrestante accionado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 que tiene un motor eléctrico capaz de accionar el cabrestante en sentido directo con diferentes relaciones de transmisión. El bobinado inverso del cabrestante es posible mediante la inclusión de un mecanismo de engranaje epicicloidal controlado por el motor. Esta disposición es compleja y sería difícil de fabricar y montar.

20 El funcionamiento de los cabrestantes accionados eléctricamente se lleva a cabo normalmente por la activación de los interruptores adecuados para suministrar energía al motor eléctrico. Para algunos cabrestantes accionados conocidos, es necesario proporcionar varios controles, para que el usuario seleccione la relación de transmisión a utilizar por el cabrestante y para que el usuario active la energía al cabrestante. Por ejemplo, se puede proporcionar un control (que puede ser mecánico o eléctrico) para seleccionar uno de los diversos modos de funcionamiento, por ejemplo "solo bobinado directo, diferentes velocidades" o "bobinado directo/bobinado inverso". Se debe activar a continuación uno o más controles adicionales (normalmente uno o más interruptores) para suministrar energía al motor eléctrico, permitiendo al usuario seleccionar, por ejemplo, "bobinado directo rápido", "bobinado directo lento" o "bobinado inverso", pero solo después del funcionamiento y/o inspección de al menos dos controles. Tal sistema de control no intuitivo puede ser difícil para que el usuario trabaje en condiciones de navegación exigentes.

30 En el documento WO2011/005172 se divulga otro cabrestante conocido. El cabrestante se divulga como capaz del bobinado directo y del bobinado inverso accionados, sin embargo, en el documento WO2011/005172 no se explica cómo puede disponerse el engranaje en el cabrestante para permitir el bobinado inverso accionado. El documento WO2011/005172 divulga una disposición autocazante que tiene un anillo superior de bloqueo del cabo y un anillo inferior de bloqueo del cabo, ambos anillos de bloqueo pudiendo girar con el tambor del cabrestante. El anillo inferior de bloqueo del cabo se mantiene en una posición axial fija (pero es giratorio, como se ha mencionado anteriormente) y el anillo superior de bloqueo del cabo se inclina montado sobre muelles.

40 Durante el giro del tambor del cabrestante, el anillo superior de bloqueo del cabo se somete a un patrón de movimiento asimétrico dinámico de manera que el canal entre los anillos de bloqueo del cabo es adyacente en su parte más ancha al brazo del autocazante y en su parte más estrecha es diametralmente opuesto al brazo del autocazante. Este patrón de movimiento asimétrico dinámico se proporciona por un medio de fuerza insertado en el canal entre los anillos de bloqueo del cabo que desplaza los anillos de bloqueo del cabo contra la fuerza de los muelles que actúan sobre el anillo superior de bloqueo del cabo. Los anillos de bloqueo de cabo, además, tienen una protuberancia de altura uniforme formada alrededor de la disposición autocazante. El efecto de esto, combinado con el patrón de movimiento de los anillos de bloqueo del cabo, es que el cabo se mantiene firmemente en el canal entre los anillos de bloqueo del cabo en posición diametralmente opuesta a la del brazo del autocazante, y además, el cabo puede entrar y salir de la disposición autocazante, más allá de la protuberancia, en una posición adyacente al brazo del autocazante debido a la abertura forzada de los anillos de bloqueo del cabo. Esto se produce para permitir que el cabo sin carga entre de forma automática y con mayor facilidad en la disposición autocazante durante el bobinado inverso.

Sumario de la invención

55 La presente invención se ha concebido para hacer frente a al menos uno de los problemas anteriores. Preferentemente, la presente invención reduce, mejora, evita o supera al menos uno de los problemas anteriores.

60 Los presentes inventores han concebido un mecanismo de accionamiento mecánico para un cabrestante, el mecanismo de accionamiento siendo relativamente simple pero eficiente y proporcionando un funcionamiento manual de múltiples velocidades combinado con capacidad motorizada para el bobinado directo e inverso.

65 Se conoce proporcionar un cabrestante que está provisto de (al menos) dos velocidades de bobinado directo del cabrestante en funcionamiento manual y en funcionamiento motorizado. Tales cabrestantes están disponibles por Lewmar Limited bajo la marca EVO™. Tales cabrestantes normalmente proporcionan las dos velocidades de bobinado directo en funcionamiento manual utilizando dos cadenas de tracción, seleccionables mediante la dirección de arranque del cabrestante, las dos cadenas de tracción incorporando los medios de accionamiento

unidireccionales respectivos establecidos en sentidos opuestos entre sí. Un motor se conecta de forma operativa a un árbol del engranaje del motor a través de engranajes, el árbol del engranaje del motor accionando el bobinado directo del tambor. Sin embargo, tales cabrestantes no son capaces de proporcionar un bobinado inverso accionado.

5 En un aspecto general de este desarrollo, la presente invención proporciona un tercer medio de accionamiento unidireccional vinculado con el árbol del engranaje del motor, el giro del tercer medio de accionamiento unidireccional mediante el árbol del engranaje del motor en una dirección provoca el bobinado directo del tambor del cabrestante y el giro del medio de accionamiento unidireccional mediante el árbol del engranaje del motor en la dirección opuesta permite el bobinado inverso del tambor del cabrestante.

10 En consecuencia, en un aspecto preferido de la invención, se proporciona un cabrestante para un velero de acuerdo con la reivindicación 1.

15 Por lo tanto, utilizando la invención, es posible proporcionar una combinación ventajosa de los modos de funcionamiento del cabrestante: bobinado directo manual de múltiples velocidades y bobinado directo e inverso accionados. El uso de un tercer medio de accionamiento unidireccional proporciona la ventaja de que no hay necesidad de proporcionar un acoplamiento liberable entre las cadenas de tracción y el árbol de engranaje motor, por ejemplo, por medio del funcionamiento de un embrague o similar.

20 En realizaciones preferidas de la invención, el bobinado inverso del tambor del cabrestante se produce solamente cuando hay un par de fuerzas de bobinado inverso en el tambor. El par de fuerzas de bobinado inverso puede aplicarse manualmente (por ejemplo, por un usuario que gira el tambor del cabrestante a la inversa), pero más preferentemente el par de fuerzas de bobinado inverso se aplica mediante una carga en un cabo enrollado alrededor del tambor. De esta manera, el bobinado inverso del tambor del cabrestante se produce preferentemente solo

25 cuando hay un cabo bajo carga enrollado alrededor del tambor del cabrestante.

Preferentemente, el tercer medio de accionamiento unidireccional tiene una primera y una segunda pieza:

30 (i) el giro de la primera pieza en dicha dirección o el giro de la segunda pieza en la dirección opuesta, acopla la primera y la segunda pieza para girar juntas, y
 (ii) el giro de la primera pieza en dirección opuesta o el giro de la segunda pieza en dicha primera dirección permite el giro relativo de la primera y la segunda pieza en una configuración en giro libre.

35 Cabe señalar que los medios de accionamiento unidireccionales primero y segundo, pueden tener una configuración similar al tercer medio de accionamiento unidireccional, es decir, que tienen cada uno una primera y una segunda pieza que se acoplan entre sí en una dirección de rotación y en giro libre relativo entre sí en la rotación opuesta dirección. Como se desprende de la explicación anterior, los medios de accionamiento unidireccionales primero y segundo, se establecen en sentidos opuestos entre sí, de modo que cuando uno está acoplado, el otro está en giro libre.

40 Puede utilizarse cualquier medio de accionamiento unidireccional adecuado. Preferentemente, el medio de accionamiento unidireccional incluye una cremallera dentada y una disposición correspondiente de trinquetes.

45 Durante el bobinado directo del tambor del cabrestante, la primera y la segunda pieza del tercer medio de accionamiento unidireccional, normalmente se acoplan para girar conjuntamente. Preferentemente, también durante el bobinado inverso del tambor del cabrestante, la primera y la segunda pieza del tercer medio de accionamiento unidireccional se acoplan para girar conjuntamente. Esto quizás sea ilógico, ya que sería de esperar que el bobinado inverso del tambor del cabrestante se lograra permitiendo el giro libre del tercer medio de accionamiento unidireccional. Sin embargo, esto no se prefiere porque llevaría a soltar de forma incontrolada el cabo cargada desde el tambor del cabrestante, lo que sería peligroso si no se proporcionan medios adicionales de frenado para frenar el bobinado inverso del tambor del cabrestante. En lugar de esto, tener la primera y la segunda pieza del tercer medio de accionamiento unidireccional acopladas para girar conjuntamente durante el bobinado inverso significa que la velocidad de bobinado inverso puede controlarse mediante el motor, por lo que no se requieren medios de frenado adicionales.

55 Preferentemente, en funcionamiento, el árbol del engranaje del motor se acciona mediante el motor a través de un engranaje helicoidal de manera que el árbol del engranaje del motor está bloqueado en rotación cuando no se acciona el motor. Esto a su vez bloquea el tambor del cabrestante contra el bobinado inverso cuando no se acciona el motor.

60 Preferentemente, cuando el cabrestante no está sometido a un par de fuerzas de bobinado inverso, o está sometido a un par de fuerzas de bobinado inverso muy bajo, el funcionamiento inverso del motor da lugar al giro relativo de la primera y la segunda pieza del tercer medio de accionamiento unidireccional en una configuración en giro libre. Particularmente, donde se proporciona un medio de accionamiento unidireccional mediante una rueda dentada y una disposición de trinquete o similar, esto da lugar a un clic audible para indicar al operador que el funcionamiento

65 inverso del motor no está coincidiendo con el bobinado inverso del tambor del cabrestante.

Preferentemente, la primera relación de transmisión es mayor que la segunda relación de transmisión.

El husillo de accionamiento manual normalmente se acciona mediante una manivela. La manivela puede insertarse de forma desmontable en un carrete de accionamiento correspondiente, normalmente formado en la parte superior del cabrestante.

El husillo de accionamiento manual se proporciona con una rueda de engranaje del husillo que se acopla con las ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadena de transmisión simultáneamente. El giro del husillo de accionamiento manual (y por lo tanto de la rueda de engranaje del husillo) en la dirección inversa, normalmente impulsa el giro del primer medio de accionamiento unidireccional significa en la dirección directa y causa el giro libre del segundo medio de accionamiento unidireccional. El giro del husillo de accionamiento manual (y por lo tanto de la rueda de engranaje del husillo) en la dirección directa, normalmente impulsa el giro del segundo medio de accionamiento unidireccional en la dirección inversa y causa el giro libre del primer medio de accionamiento unidireccional. Sin embargo, el par de fuerzas de bobinado inverso en el tambor del cabrestante empuja al primer y al segundo medio de accionamiento unidireccional de modo que la rueda de engranaje del husillo bloquea el giro relativo de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadena de transmisión, y por lo tanto evita el bobinado inverso del tambor del cabrestante.

La rueda de engranaje del husillo puede moverse dentro y fuera del acoplamiento con al menos una de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadena de transmisión. Preferentemente, la rueda de engranaje del husillo puede moverse dentro y fuera del acoplamiento con ambas de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadena de transmisión. Cuando la rueda de engranaje del husillo está fuera del acoplamiento, se hace posible el bobinado inverso del tambor de cabrestante porque la primera y la segunda cadena de transmisión ya no están bloqueadas una con respecto a la otra. En este caso, como se ha explicado anteriormente, el bobinado inverso del tambor del cabrestante está entonces preferentemente bajo el control del árbol del engranaje del motor.

La rueda de engranaje del husillo puede moverse axialmente a lo largo del eje principal del husillo de accionamiento manual. Preferentemente, la rueda de engranaje del husillo está fuera del acoplamiento cuando la manivela no está situada en el carrete de accionamiento del cabrestante. De esta manera, la posición de la manivela en el cabrestante determina preferentemente si es posible o no el bobinado inverso del tambor del cabrestante.

Para permitir el movimiento axial de la rueda de engranaje del husillo, se proporciona preferentemente un émbolo para el recorrido axial a lo largo del husillo de accionamiento manual. El émbolo tiene preferentemente un primer medio de muelle para empujar a la rueda de engranaje del husillo hacia el acoplamiento. El émbolo tiene preferentemente un segundo medio de muelle para empujar el émbolo hacia arriba en el husillo de accionamiento manual. El efecto de este primer y segundo medios de muelle juntos es preferentemente que cuando la manivela no está situada en el carrete de accionamiento, el segundo medio de muelle empuja el émbolo hacia arriba y de esta manera la rueda de engranaje del husillo fuera de acoplamiento. Cuando la manivela está situada en el carrete de accionamiento, el segundo medio de muelle se comprime preferentemente y el émbolo baja, el primer medio de muelle, por tanto, empuja a la rueda de engranaje del husillo al acoplamiento con las ruedas dentadas de la primera y de la segunda cadena de transmisión. La ventaja de proporcionar el primer medio de muelle es que las ruedas dentadas de la primera y de la segunda cadena de accionamiento pueden no estar en una posición adecuada para aceptar la rueda de engranaje del husillo. Por lo tanto, el primer medio de muelle empuja a la rueda de engranaje del husillo al acoplamiento en la siguiente oportunidad disponible en el movimiento de la primera y/o de la segunda cadena de transmisión.

Los presentes inventores se han dado cuenta de que la disposición mecánica para permitir que la rueda de engranaje del husillo se retire de la primera y/o de la segunda cadena de transmisión representa un desarrollo de la invención que puede ser independiente de la unión utilizada para conectar el árbol del engranaje del motor para accionar el bobinado directo e inverso del tambor.

Es de entenderse que cualquier aspecto de la invención puede combinarse con cualquier otro aspecto de la invención, por ejemplo, en realizaciones preferidas de los cabrestantes y de las disposiciones del cabrestante. Cualquier aspecto de la invención puede tener una cualquiera o, en la medida en que sean compatibles, cualquier combinación de la cualquiera de las características opcionales expuestas con respecto a cualquier aspecto de la invención.

A continuación se exponen características adicionales opcionales de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán a continuación las realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra una vista en sección axial de un cabrestante manual de la técnica anterior.

La figura 2 muestra una vista parcial en sección axial de un cabrestante manual de la técnica anterior, que es

una modificación del cabrestante de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en sección parcial de los cabrestantes de las figuras 1 y 2 tomada a lo largo de un plano perpendicular al eje del cabrestante.

5 La figura 4 muestra una vista en sección axial de un cabrestante de acuerdo con una realización preferida de la invención en el modo de funcionamiento manual.

La figura 5 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura 4 tomada a lo largo de A-A.

La figura 6 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura 4 tomada a lo largo de B-B.

La figura 7 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura 4 tomada a lo largo de C-C.

10 La figura 8 muestra una vista en sección axial del cabrestante de la figura 4 en el modo de funcionamiento motorizado.

La figura 9 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura 8 tomada a lo largo de A-A.

La figura 10 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura tomada a lo largo de B-B.

La figura 11 muestra una vista en sección del cabrestante de la figura 8 tomada a lo largo de C-C.

15 La figura 12 muestra una vista en sección axial del cabrestante de la figura 4 durante la conversión del modo de funcionamiento motorizado a manual.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva despiezada del husillo de accionamiento manual para su uso con el cabrestante de la figura 4.

La figura 14 muestra una vista en sección axial del husillo de accionamiento manual de la figura 13 en la configuración del cabrestante mostrada en la figura 4.

20 La figura 15 muestra una vista en sección axial del husillo de accionamiento manual de la figura 13 en la configuración del cabrestante mostrada en la figura 8.

La figura 16 muestra una vista en sección axial del husillo de accionamiento manual de la figura 13 en la configuración del cabrestante mostrada en la figura 12.

25 La figura 17 muestra una vista en perspectiva de un cabrestante motorizado de acuerdo con una realización preferida de la invención.

La figura 18 muestra una vista lateral del cabrestante de la figura 17.

La figura 19 muestra una vista en perspectiva ampliada de la disposición autocazante del cabrestante de la figura 17.

30 La figura 20 muestra una vista lateral ampliada de la disposición autocazante del cabrestante de la figura 17.

La figura 21 muestra una vista en sección transversal axial ampliada de la disposición autocazante del cabrestante de la figura 17, correspondiente a la vista mostrada en la figura 4.

La figura 22 muestra una vista en perspectiva ampliada de la guía de retención, separada del cabrestante de la figura 17.

35 Descripción detallada de las realizaciones preferidas, y características opcionales de la invención

Para ayudar a la comprensión de las realizaciones preferidas de la presente invención, es de ayuda primero considerar la disposición mecánica de un cabrestante completamente manual de dos velocidades. En el documento US-A-4892291 se divulga un cabrestante de este tipo. Las figuras 1, 2 y 3 del documento US-A-4892291 se reproducen en los dibujos de la presente divulgación.

La figura 1 muestra un cabrestante autocazante 1 con un guía cabos 2 y el cabrestante 3 soportado en una columna estacionaria 4 y accionado por un árbol de accionamiento de entrada central (husillo de accionamiento manual) 5 a través de una cadena de transmisión de dos velocidades que se ve en la parte inferior del cabrestante y montada en su base 6. Las disposiciones autocazantes y el medio por el que el tambor se soportado en la columna no se describen en detalle en el presente documento. El cabrestante es de un tipo en el que el tambor se acciona en una dirección a relaciones de velocidad sucesivamente diferentes de forma automática mediante la inversión del árbol de accionamiento de entrada 5. El accionamiento se comunica desde el árbol a través del dentado 7 (formado por ranuras axiales formadas en el diámetro del árbol 5 en su extremo inferior) y cada uno engranando de forma permanente con un engranaje de las dos cadenas de transmisión, que incluyen, respectivamente, un primer engranaje de cremallera 8, 12 (primer medio de accionamiento unidireccional) y un segundo engranaje de cremallera 9, 13 (segundo medio de accionamiento unidireccional). El primer engranaje de cremallera está montado en el eje 10 y el segundo engranaje de cremallera en el eje 11. El primer engranaje de cremallera tiene una primera pieza 12 y el segundo engranaje de cremallera 9 también tiene una primera pieza 13, estando el dentado exterior de las piezas 12, 13 engranado permanente entre sí, viéndose más claramente la disposición angular de los ejes 10, 11 en la figura 3. La segunda pieza 8 del primer engranaje y la segunda pieza 9 del segundo engranaje que engranan ambas con el dentado 7 en el árbol. Las piezas 9, 13 y 8, 12, respectivamente, tienen acoplamiento unidireccional entre ellas, que se forma mediante una cremallera dentada 14, 15 en las piezas 12, 13, y trinquetes 16, 17 en las piezas 8 y 9. Estos se establecen para accionar en sentidos de giro respectivamente opuestos y la disposición es tal que cuando el árbol de accionamiento de entrada 5 se hace girar primero en sentido antihorario (una manivela con llave (no mostrada) que se monta en el carrete en la cabeza del árbol para este propósito) el accionamiento se transmite desde el dentado 7 sobre el árbol a la pieza de engranaje 8 que a través de su trinquete 16 y de la cremallera dentada 14 accionan la pieza de engranaje 12 que está engranada de forma permanente con una pista de engranaje interna 18 en el interior de la base del tambor 3. El árbol también hace girar la pieza de engranaje 9 en sentido horario, pero los trinquetes y las cremalleras 15, 17 que están establecidas de forma opuesta no transmiten ningún accionamiento a la pieza de engranaje 13 que es, por tanto, libre para girar, accionándose por la pieza 12. Cada vez

que el árbol 5 se hace girar en sentido horario, el accionamiento se absorbe a través del trinquete 17 y de la cremallera dentada 15 a la pieza de engranaje 13, que, al engranar con la pieza de engranaje 12 del otro engranaje de cremallera, provoca que el accionamiento se transmita a la pista de rueda dentada 18 en el tambor. En esta etapa las cremalleras y los trinquetes 14,16 no transmiten accionamiento y hacen clic al pasar del uno al otro, y las piezas de engranaje 8, 12 son contrarrotativas.

La construcción de ambos engranajes de rueda dentada está diseñada para minimizar la excentricidad y la fricción particularmente cuando no se transmite accionamiento a través de sus propios trinquetes y de sus accionamientos de rueda dentada.

El primer engranaje se compone de las piezas 8 y 12, la pieza 12, que proporciona la pista del dentado, tiene un buje con un manguito central 20 soportado a través de un sólido o de un cojinete 21 en la superficie del eje 10. Una pestaña se extiende entonces a la falda 22 formando la periferia externa de esta pieza de cremallera dentada y en cuya cara exterior se forman el dentado. En su cara interna periférica se forman los dientes de la cremallera dentada 14. La otra pieza 8 de este engranaje también tiene un manguito dentro de su pista de engranajes y está montada directamente en la periferia exterior del manguito 20 y es giratoria alrededor del mismo. Un manguito de diámetro un poco mayor se proyecta hacia abajo en 23 en el rebaje formado entre el manguito 20 y la falda periférica externa 22 de la primera pieza de engranaje. Los trinquetes de muelle cargado 16 se montan en esta pieza que sobresale hacia abajo 23 para acoplarse con la cremallera dentada 14 sobre el accionamiento apropiado de las dos piezas.

Se puede observar que las cargas excéntricas en la pieza de engranaje 12 se toman directamente en el árbol 10, lo que es particularmente importante cuando la pieza de engranaje 12 se utiliza para transmitir el accionamiento desde la pieza de engranaje 13 al tambor y cuando los trinquetes y las cremalleras 14, 16 hacen clic al pasar del uno al otro. La superficie de apoyo de giro está en un radio bajo desde el centro de giro y hay poca o ninguna carga de cojinete, en esta condición, en la pieza 8, todo lo que aumenta considerablemente la eficacia y la falta de arrastre del cabrestante en ese estado.

El engranaje compuesto por las piezas de engranaje 9, 13 tiene una pieza de engranaje 13 que se soporta directamente en su eje 11 y que proporciona una falda periférica externa 25 sobre cuya periferia exterior se forman los engranajes y en cuya periferia interior se ve la cremallera dentada 15. La pieza de engranaje 9 está montada sobre cojinetes en el árbol 11 a través de un manguito o de una jaula de cojinete de bolas 26 y ofrece una pieza de manguito 27 que sobresale hacia abajo dentro de la que se alojan de forma pivotante los trinquetes 17. De nuevo se puede observar que las dos piezas del engranaje de cremallera se vuelven independientes entre sí en el sentido de que una no tiene que soportar ninguna carga excéntrica ejercida sobre la otra.

La figura 2 muestra cabrestante simple sin autocazante. En este caso el árbol central denominado como 5, tiene de nuevo un dentado 7 que se acopla por un lado con una pieza de engranaje 8 de una primera cremallera dentada 8,12 indistinguible en construcción y función de la que se ha descrito con respecto a la figura 1.

El engranaje externo con el que engrana el dentado 7 y que está montado en un eje 11 como antes, muestra sin embargo cómo el posicionamiento y el montado sobre cojinetes de las dos piezas de engranaje pueden estar en efecto invertido. La pieza de engranaje denominada en el presente documento como 9', aunque funcionalmente idéntica a la pieza de engranaje 9 del cabrestante de la figura 1 tiene una conformación prácticamente idéntica a la de la pieza de engranaje 13 de la primera realización, mientras que la pieza de engranaje denominada en el presente documento como 13' tiene una conformación en función prácticamente idéntica a la pieza de engranaje 9 del cabrestante de la figura 1. El funcionamiento del cabrestante de la figura 2 es exactamente el mismo en términos de sus cadenas de transmisión que el de la figura 1. Se observa que pueden usarse diferentes enlaces unidireccionales entre las piezas de las cadenas de transmisión para sustituir los mecanismos de cremallera y trinquete, por ejemplo, pueden utilizarse disposiciones de rodillo de levas o de captura de balancín.

Los cabrestantes conocidos proporcionan un desarrollo del tipo de cabrestante ilustrado en las figuras 1-3, en términos de proporcionar funcionamiento motorizado, además de un funcionamiento manual. Tales cabrestantes proporcionan un motor que acciona u árbol del engranaje del motor (no mostrado en las figuras 1-3) a través de un mecanismo de engranaje de tornillo sinfín. Tomando el cabrestante de la figura 2 como un ejemplo, el giro manual del husillo de accionamiento manual 5 en sentido horario (CW por sus siglas en inglés clockwise) (como se ve en la figura 3) gira el engranaje 8 en sentido antihorario (ACW por sus siglas en inglés anticlockwise) y el engranaje 9 en sentido antihorario (ACW). El engranaje 8 gira libre dentro de su cremallera dentada y por eso la primera cadena de transmisión no acciona el tambor del cabrestante. Por otro lado, en la segunda cadena de transmisión, el engranaje 9 girando en sentido antihorario ACW engrana con su cremallera dentada, girando el engranaje 13' en sentido antihorario ACW. Esto hace girar al engranaje 12 (el engranaje de accionamiento principal) en sentido horario CW que acciona el tambor del cabrestante en sentido horario CW. El engranaje 12 puede girar en sentido horario CW con respecto al engranaje 8 debido al giro libre de la cremallera dentada con respecto al engranaje 8. Como será evidente, el giro manual del husillo de accionamiento manual 5 en sentido antihorario ACW tiene el efecto de permitir que la segunda cadena de engranajes gire libre, pero el giro de accionamiento del tambor del cabrestante en sentido horario CW con una relación de transmisión diferente a través de la primera cadena de transmisión. En funcionamiento motorizado, el árbol del engranaje del motor puede unirse a la primera o a la segunda cadena de

transmisión. Preferentemente, el árbol del engranaje del motor se une a la segunda cadena de transmisión por su ventaja mecánica adicional. Por lo tanto, tomando de nuevo como ejemplo la figura 2, el engranaje 13' se acciona mediante el árbol del engranaje del motor. La rotación en sentido antihorario ACW del engranaje 13' mediante el árbol del engranaje del motor gira el engranaje de accionamiento principal 12 en sentido horario CW y por lo tanto el tambor del cabrestante en sentido horario CW. Esto se permite por el engranaje 13' al que se le permite el giro libre dentro de la cremallera dentada 9. Sin embargo, cualquier intento de girar el engranaje 13' en sentido horario CW mediante el árbol del engranaje del motor es imposible porque el giro en sentido horario CW del engranaje 13' se acoplaría al engranaje 9' mediante la cremallera, pero se impide que el engranaje 9 gire en sentido horario CW mediante el acoplamiento con el husillo de accionamiento manual 5, que no puede accionarse en sentido antihorario ACW por el engranaje 9' porque esto accionaría a su vez el engranaje 8 en sentido horario CW, lo que se impide mediante la combinación de la cremallera dentada en el interior del engranaje 8 y el engranaje de accionamiento principal 12 acoplándose directamente con el engranaje 13'. Por lo tanto, se evita el bobinado inverso del cabrestante mediante el motor (o por medio de energía manual).

Las figuras 4-12 ilustran una realización preferida de la invención. Esta puede describirse en general primero con referencia a la figura 17. El cabrestante 200 tiene un tambor de cabrestante 202 giratorio alrededor de un eje principal con respecto a un soporte (no mostrado en la figura 17). El tambor de cabrestante 202 tiene una superficie de recepción de cabos de forma troncocónica, el diámetro de la superficie de recepción de cabos aumenta con la altura axial hasta la superficie de recepción de cabos de un modo conocido para asegurar que la vuelta de cabo más fuertemente cargada se sitúa hacia la base de la superficie de recepción de cabos. Se forma una pieza de falda 204 del cabrestante hacia la base del cabrestante. El cabrestante está montado sobre un soporte de base 206 que es fijo con respecto a una cubierta (no mostrada) de un velero (no mostrado). El soporte de base 206 está conectado a un alojamiento del árbol del engranaje del motor 208 que a su vez está conectado al alojamiento del engranaje motor de tornillo sin fin 210 que aloja una disposición de engranaje de tornillo sin fin para que se accione mediante un árbol de accionamiento (no mostrado en la figura 17) del motor 212. El motor 212 y el alojamiento del engranaje motor de tornillo sin fin 210 son de configuración conocida (por ejemplo, por el cabrestante EVO™ de Lewmar Limited) y no se describen más a fondo en el presente documento.

En la extensión axial superior del cabrestante está la disposición autocazante 220 que se describirá más adelante con respecto a las figuras 18-20.

Volviendo ahora a la figura 4, el tambor de cabrestante 202, la pieza de falda 204, el soporte de base 206 y el alojamiento del árbol del engranaje del motor 208 tienen los mismos números de referencia que en la figura 17 y su configuración general no se describe más a fondo en el presente documento. El tambor de cabrestante 202 es giratorio con respecto al soporte 102 por medio de los cojinetes de rodillos 104. El soporte 102 se fija con respecto a la base 206 que a su vez se fija con respecto a la cubierta de un velero (no mostrada). El tambor de cabrestante 202 tiene una corona dentada (engranaje del tambor) 108 formado en la superficie interior de la pieza de falda 204.

El primer eje 110 y segundo eje 112 se sitúan respectivamente en la primera y en la segunda cadena de transmisión del cabrestante, que se describen en más detalle a continuación. Como se verá, la disposición general de la primera y de la segunda cadena de transmisión con respecto al funcionamiento manual del cabrestante es similar al que se ve en las figuras 1-3.

El husillo de accionamiento manual 300, que se describirá en más detalle con respecto a las figuras 13-16, tiene un carrete de accionamiento 302 formado en su extremo superior para acoplar el accionamiento con una protrusión de llave (normalmente bicuadrada) que se extiende desde una manivela de arranque manual (no mostrada).

El árbol del engranaje del motor 114 es coaxial con un segundo eje 112 de giro relativo. El árbol del engranaje del motor 114 se mantiene dentro del alojamiento del árbol del engranaje del motor 208 y es giratorio con relación al alojamiento del árbol de engranaje motor 208 a través de cojinete 116. En funcionamiento, el árbol del engranaje del motor 114 se acciona por un engranaje de tornillo sin fin (no mostrado). Debido a la reducción de engranaje proporcionada por el engranaje de tornillo sin fin, es imposible girar el árbol del engranaje del motor 114 a menos que el motor esté en funcionamiento. Por lo tanto, con el motor parado, el árbol del engranaje del motor 114 está bloqueado contra el giro.

El engranaje de accionamiento principal G2 se engrana con la corona dentada 108. En el interior del engranaje de accionamiento principal G2 se forma la cremallera dentada R2 dentro de la cual gira un portacarracas 118 que lleva trinquetes de muelles 120. El portacarracas 118 y los trinquetes 120 son capaces de girar en sentido antihorario ACW con respecto a la cremallera dentada R2. El portacarracas 118 se forma integralmente con el engranaje G4 que, en la configuración mostrada en las figuras 4-7, se acopla con la rueda de engranaje de husillo G5. La rueda de engranaje de husillo G5 se mantiene en rotación con el husillo 300. Juntos, el engranaje G4, el portacarracas 118, los trinquetes 120, la cremallera dentada R2 y el engranaje de accionamiento principal G2 constituyen la primera cadena de transmisión. El portacarracas 118, los trinquetes 120 y la cremallera dentada R2 juntos constituyen el primer medio de accionamiento unidireccional.

El árbol del engranaje del motor 114, en el extremo distal de la caja de cambios del motor 210, se extiende para proporcionar una forma anular que tiene una cremallera dentada R3 formada en la parte que mira hacia el interior de la forma anular. Situado dentro de la forma anular está el portacarracas 122, que lleva trinquetes de muelles 124. El portacarracas 122 y los trinquetes 124 son capaces de girar en sentido antihorario ACW con respecto a la cremallera dentada R3. El portacarracas 122, los trinquetes 124 y la cremallera dentada R3 juntos constituyen el tercer medio de accionamiento unidireccional.

El portacarracas 122 se forma integralmente con el engranaje G1 que está acoplado de forma permanente con el engranaje de accionamiento principal G2. El engranaje G1 también se forma integralmente con el portacarracas 126 que lleva trinquetes de muelles 128. El portacarracas 126 y los trinquetes de muelles 128 son capaces de girar en sentido antihorario ACW con respecto a la cremallera dentada R1 que se forma dentro del engranaje G3. El engranaje G3 se acopla con la rueda de engranaje de husillo G5. El portacarracas 126, los trinquetes 128 y la cremallera dentada R1 constituyen el segundo medio de accionamiento unidireccional. Juntos, el engranaje G3, el portacarracas 126, los trinquetes 128, la cremallera dentada R1, el engranaje G1 y el engranaje de accionamiento principal G2 constituyen la segunda cadena de transmisión. La relación de transmisión de reducción proporcionada por la segunda cadena de transmisión es mayor que la proporcionada por la primera cadena de transmisión.

Las figuras 5, 6 y 7 ayudan a la comprensión de la configuración mostrada en la figura 4, al ilustrar vistas en sección en planta a lo largo de A-A, B-B y C-C, respectivamente. La configuración de la figura 4 tiene la rueda de engranaje de husillo G5 en acoplamiento con los engranajes G4 y G3.

En resumen, los modos de funcionamiento del primer, del segundo y del tercer medio de accionamiento unidireccional:

25 Primera unidad unidireccional significa la operación:

Cuando el engranaje G4 gira en sentido antihorario ACW, el engranaje G2 puede estar inactivo.

30 Cuando el engranaje G4 gira en sentido horario CW, el engranaje G2 también girará en sentido horario CW.

Cuando el engranaje G2 gira en sentido horario CW, el engranaje G4 puede estar inactivo.

Cuando el engranaje G2 gira en sentido antihorario ACW, el engranaje G4 también girará en sentido horario CW.

35 Segunda unidad de operación unidireccional significa:

Cuando el engranaje G1 gira en sentido antihorario ACW, el engranaje G3 puede estar inactivo.

40 Cuando el engranaje G1 gira en sentido horario CW, el engranaje G3 también girará en sentido horario CW.

Cuando el engranaje G3 gira en sentido horario CW, el engranaje G1 puede estar inactivo.

Cuando el engranaje G3 gira en sentido antihorario ACW, el engranaje G1 también girará en sentido horario CW.

45 Tercera unidad unidireccional significa la operación:

Cuando el árbol del engranaje del motor 114 gira en sentido horario CW, el engranaje G1 engranaje puede estar inactivo.

50 Cuando el árbol del engranaje del motor 114 gira en sentido antihorario ACW, el engranaje G1 también girará en sentido antihorario ACW.

Cuando el engranaje G1 gira en sentido antihorario ACW, el árbol del engranaje del motor 114 puede estar inactivo.

Cuando el engranaje G1 gira en sentido horario CW, el árbol del engranaje del motor 114 también girará en sentido horario CW.

55 En funcionamiento manual, con la manivela del cabrestante que acciona el giro del husillo de accionamiento manual 300 en sentido antihorario ACW, el engranaje G5 gira en sentido antihorario ACW, esto gira el engranaje G4 en sentido horario CW y por accionamiento a través de la cremallera dentada R2 gira el engranaje de accionamiento principal G2 en sentido horario CW, esto gira el tambor del cabrestante en sentido horario CW. El engranaje G5 también gira el engranaje G3 en sentido horario CW y el engranaje G2 gira el engranaje G1 en sentido antihorario ACW, estos dos engranajes pueden girar en direcciones opuestas porque la cremallera dentada R1 lo permite.

65 Aún en funcionamiento manual, puede cambiarse la dirección de giro del husillo de accionamiento manual a sentido horario CW. El engranaje G5 gira en sentido horario CW, esto gira el engranaje G3 en sentido antihorario ACW y por accionamiento a través de la cremallera dentada R1 gira el engranaje G1 en sentido antihorario ACW, esto gira el engranaje G2 en sentido horario CW y por lo tanto también gira el tambor del cabrestante en sentido horario CW. El engranaje G5 también gira el engranaje G4 en sentido antihorario ACW, el engranaje G2 ya se ha girado en sentido

horario CW. Estos dos engranajes pueden girar en direcciones opuestas, porque la cremallera dentada R2 lo permite.

Aún en funcionamiento manual, el engranaje G5 permanece engranado con los engranajes G4 y G3. El tambor del cabrestante tiene un par de fuerzas en sentido antihorario ACW aplicado mediante la carga del cabo tangencial. Esto intenta girar el engranaje G2 en sentido antihorario ACW, que intenta accionar a través de la cremallera dentada R2 e intenta girar el engranaje G4 en sentido antihorario ACW. Esto entonces intenta girar el engranaje G5 en sentido horario CW. El engranaje G2 también intenta girar el engranaje G1 en sentido horario CW, este intenta accionar a través de la cremallera dentada R1 e intenta girar el engranaje G3 en sentido horario CW, esto entonces intenta girar el engranaje G5 en sentido antihorario ACW. Por lo tanto, el engranaje G5 gira en sentido horario CW por el engranaje G4 y en sentido antihorario por el engranaje G3. El resultado de esto es que todo el sistema de engranajes se bloquea y por lo tanto el tambor del cabrestante hace el bobinado inverso (sentido antihorario ACW en esta realización) bajo la carga del cabo tangencial en la configuración de accionamiento manual ilustrada en las figuras 4-7.

Téngase en cuenta que el engranaje G1 gira en sentido horario CW por el engranaje G2, esto accionaría a través de la cremallera dentada R3 el árbol del engranaje del motor 114. Sin embargo, debido al número de dientes y por lo tanto el ángulo antes de que se acoplen en las dos cremalleras dentadas R1 y R2, la cremallera dentada R3 nunca se acopla de esta forma.

Ahora consideramos la situación en la que el cabrestante es accionado por el motor.

Tomando la misma configuración que se muestra en las figuras 4-7, es decir, con el engranaje G5 acoplado con los engranajes G3 y G4, el árbol del engranaje del motor 114 gira en sentido antihorario ACW por el motor, esto se acciona a través de la cremallera dentada R3 y gira el engranaje G1 en sentido antihorario ACW, esto gira el engranaje G2 en sentido horario CW y entonces esto gira el tambor del cabrestante en sentido horario CW para accionar el bobinado directo. El engranaje G1 gira en sentido antihorario ACW que no se acciona a través de la cremallera dentada R1. El engranaje G2 gira en sentido horario CW, que no se acciona a través de la cremallera dentada R2. Los engranajes G3 y G4 no se accionan y el engranaje G5 tampoco.

Ahora consideremos la situación en la que la rueda de engranaje del husillo G5 se desacopla de los engranajes G4 y G3, como se muestra en las figuras 8-11 y también en la figura 12. Obsérvese que en estos dibujos, no se describen de nuevo las características idénticas a las figuras 4-7 y se les da los mismos números de referencia.

Eliminando la rueda de engranaje del husillo G5 de la primera y de la segunda cadena de engranajes, esto hace entonces que los engranajes G3 y G4 ya no formen parte del sistema. Téngase en cuenta que puede que no sea esencial en todas las realizaciones sacar G5 fuera del acoplamiento con G3 y G4, pero por razones de seguridad es preferible hacerlo.

Durante el bobinado directo accionado del cabrestante, el árbol del engranaje del motor 114 gira en sentido antihorario ACW por el motor, esto se acciona a través de la cremallera dentada R3 y gira el engranaje G1 en sentido antihorario ACW, esto gira el engranaje de accionamiento principal G2 en sentido horario CW y a continuación esto gira el tambor del cabrestante en sentido horario CW. El engranaje G1 gira en sentido antihorario ACW que no se acciona a través de la cremallera dentada R1. El engranaje G2 gira en sentido horario CW, que no se acciona a través de la cremallera dentada R2. Los engranajes G3 y G4 se accionan a través de las cremalleras dentadas R1 y R2, pero como ahora se ha eliminado el engranaje G5, no juegan ningún papel en el sistema.

Incluso con la rueda de engranaje del husillo G5 eliminada, el cabrestante está bloqueado contra el bobinado inverso si el motor no está en funcionamiento. El tambor del cabrestante se somete a un par de fuerzas en sentido antihorario ACW por la carga del cabo tangencial. Este intenta girar el engranaje G2 en sentido antihorario ACW y por lo tanto el engranaje G1 en sentido horario CW. Este intenta entonces accionarse a través de la cremallera dentada R3 pero como el árbol del engranaje del motor 114 está bloqueado contra el giro por el motor y por el engranaje de tornillo sin fin, esto detiene el giro del tambor del cabrestante. Los engranajes G3 y G4 se accionan a través de las cremalleras dentadas R1 y R2, pero como ahora se ha eliminado el engranaje G5, no juegan ningún papel en el sistema.

Ahora consideramos el funcionamiento del cabrestante para proporcionar el bobinado inverso accionado, con la rueda de engranaje del husillo G5 eliminado como se muestra en la figura 8. El tambor del cabrestante se somete a un par de fuerzas en sentido antihorario ACW por la carga del cabo tangencial. Esto gira el engranaje de accionamiento principal G2 en sentido antihorario ACW y por lo tanto el engranaje G1 en sentido horario CW. El engranaje G2 que gira en sentido horario está bloqueado contra la cremallera dentada R3.

Sin embargo, si la cremallera dentada R3 se gira en sentido horario CW por el giro en sentido horario CW del árbol del engranaje del motor 114 accionado por el motor, en consecuencia, se permite el giro en sentido antihorario ACW del tambor del cabrestante (es decir, el bobinado inverso).

Los engranajes G3 y G4 se accionan a través de las cremalleras dentadas R1 y R2, pero como ahora se ha eliminado el engranaje G5, no juegan ningún papel en el sistema.

5 En consecuencia, en esta realización preferida, el bobinado inverso del tambor se acciona en efecto por la carga del cabo. La velocidad de giro se controla mediante la velocidad del motor, pero el motor en sí mismo no acciona el bobinado inverso - en su lugar permite que se produzca el bobinado inverso, proporcionando el giro del tercer medio de accionamiento unidireccional que de otro modo bloquearía el tambor contra el bobinado inverso.

10 Con referencia a las figuras 12-16, la manera en la que la rueda de engranaje del husillo G5 se pone y se saca del acoplamiento con los engranajes G3 y G4 se explicará ahora en detalle.

15 El husillo de accionamiento manual 300 tiene un carrete de accionamiento 302 formada en su extremo superior y una perforación axial 304 formada a través del resto de su longitud. El émbolo 306 se ajusta de forma deslizante en la perforación axial 304. La cabeza 308 del émbolo 306 se forma con una pestaña contra la que apoya la parte superior del muelle 310. El extremo inferior del muelle 310 apoya contra un rebaje correspondiente en la perforación axial 304, con el resultado de que el émbolo 306 es empujado hacia arriba a lo largo de la perforación axial 304. El cuello del husillo 312 se forma integralmente con la rueda de engranaje del husillo G5 y se ajusta sobre una pieza estrechada correspondiente 314 de husillo 300 para el movimiento de deslizamiento axial con respecto al husillo 300.

20 El émbolo 306 se une al collar 312 mediante el pasador de cizallamiento 316 que se extiende a través de orificios radiales 318 en el collar 312, la ranura radial 320 en la porción estrechada 314 y a través de un orificio correspondiente (no mostrado) en el extremo inferior del émbolo 306. El muelle 322 se mantiene en una perforación axial 324 del émbolo 306, manteniéndose el muelle 322 por compresión entre un extremo ciego de la perforación 324 y pasador de cizallamiento 316. Por lo tanto, el efecto de empuje del muelle 322 es deslizar el collar 312 y la rueda de engranaje integral G5 al límite inferior del recorrido del pasador cizallamiento 316 en la ranura 320.

30 El efecto de esto se demuestra en las figuras 14-16. La figura 14 ilustra la configuración en la que la manivela del cabrestante (no mostrada) está insertada en el carrete de accionamiento manual 302 del husillo de accionamiento manual 300. La inserción de la manivela del cabrestante en el carrete de accionamiento manual 302 hunde el émbolo 306 al apoyarse contra la cabeza 308 del émbolo 306. Esto comprime el muelle 310. El desplazamiento axial hacia abajo del émbolo 306 provoca el desplazamiento axial hacia abajo del collar 312 y de la rueda de engranaje integral G5 debido al empuje del muelle 322 contra el pasador de cizallamiento 316. En consecuencia, siempre que las ruedas de engranaje G3 y G4 están dispuestas angularmente para recibir el engranaje G5, el engranaje G5 se acoplará con los engranajes G3 y G4. Se verá a partir de la figura 13 que la extensión axial inferior de G5 está provista un dentado biselado 326 para ayudar con este acoplamiento entre G5, G3 y G4.

40 La figura 16 ilustra la configuración en el caso en que la manivela del cabrestante está situada en el carrete de accionamiento manual 302 pero en la que los engranajes G3 y/o G4 todavía no están en una posición angular para recibir el engranaje G5 para el acoplamiento. En este caso, el muelle 322 se comprime para que el engranaje G5 se sitúe fuera de acoplamiento axial con los engranajes G3 y G4. A medida que se hace funcionar el cabrestante, llegará un punto en el que los engranajes G3 y G4 estén en una posición angular para permitir el acoplamiento con el engranaje G5, en el que el punto de empuje del muelle 322 extenderá axialmente el engranaje G5 en acoplamiento con los engranajes G3 y G4.

45 Se verá que la configuración del husillo de accionamiento manual mostrada en la figura 16 corresponde a la mostrada en la figura 12 y la configuración mostrada en la figura 14 corresponde a la mostrada en la figura 4.

50 La figura 15 muestra la configuración del husillo de accionamiento la manivela del cabrestante retirada del carrete de accionamiento 302. Esta es la misma que la configuración mostrada para el cabrestante en la figura 8. En esta configuración, cada uno de los muelles 310 y 322 empuja el émbolo 306 hacia arriba. El resultado de esto es que el engranaje G5 se retrae del acoplamiento con los engranajes G3 y G4.

55 La figura 17 muestra una vista en perspectiva de un cabrestante motorizado de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. El mismo cabrestante se muestra en vista lateral en la figura 18, en vista en perspectiva ampliada en la figura 19, en vista lateral ampliada en la figura 20 y en vista en sección ampliada en la figura 21.

60 Se proporciona la disposición autocazante 220 para llevar el cabo de la superficie de bobinado del tambor de cabrestante 202 hacia un extremo sin carga del cabo (no mostrado). Piezas de la disposición autocazante giran con el tambor de cabrestante 202 y piezas de la disposición autocazante permanecen estacionarias con respecto al soporte de cabrestante 102. Cabe señalar que las piezas de la disposición autocazante que tienen la condición de permanecer estacionarias respecto al soporte 102 durante el funcionamiento del cabrestante puede ajustarse de forma giratoria con respecto al soporte 102, por ejemplo para situar la disposición autocazante en una posición conveniente con respecto al operador.

65

- La tapa superior 240 se dispone para engranar en la parte superior del cabrestante. La tapa superior 240 permanece estacionaria con respecto al soporte del cabrestante 102 durante el funcionamiento del cabrestante. El brazo de alimentación 242 se proporciona integralmente con la tapa superior 240, para guiar el cabo del tambor de cabrestante 202 y en la disposición autocazante. La disposición autocazante incluye además un anillo superior de bloqueo del cabo 244 y un anillo inferior de bloqueo del cabo 246, que se ve mejor en las figuras 20 y 21. Cada anillo de bloqueo del cabo está provisto de moleteados, o similares, para mejorar de agarre sobre el cabo. Los anillos de bloqueo del cabo 244, 246 giran con el tambor de cabrestante 202. En conjunto, los anillos de bloqueo del cabo 244 y 246 definen un guía cabos 248 alrededor de la disposición autocazante.
- El anillo inferior de bloqueo del cabo 246 está montado sobre muelles con respecto al tambor de cabrestante 202 a través de los muelles 250, 252. Pueden proporcionarse los muelles correspondientes a intervalos angulares adecuadas alrededor del anillo inferior de bloqueo del cabo 246. El montaje sobre muelles del anillo inferior de bloqueo del cabo 246 de esta manera permite que la anchura del guía cabos 248 varíe durante el funcionamiento, para que el guía cabos acomode cabos de diferentes diámetros.
- Hasta el momento, la descripción de la disposición autocazante corresponde a la disposición autocazante conocida de cabrestantes como el cabrestante de Lewmar EVO™.
- Sin embargo, adicionalmente, el cabrestante de acuerdo con la realización preferida incluye una guía de retención 260 en forma de un anillo que se extiende alrededor de la circunferencia completa de la disposición autocazante, que se ve mejor en la figura 22. La guía de retención 260 incluye una protrusión 262 que engrana en una ranura axial correspondiente 264 formada en la cara interna del brazo de alimentación 242. La protrusión 262 y la ranura 264 cooperan para evitar el giro de la guía de retención 260 con respecto al brazo de alimentación 242. Sin embargo, la ranura extensible axial permite que la guía de retención 260 se mueva axialmente en una extensión limitada con respecto al brazo de alimentación 242. El resultado de esto es que, durante el funcionamiento normal del cabrestante, la guía de retención 260 no gira con los anillos de bloqueo del cabo 244 y 246.
- La figura 22 muestra una vista en perspectiva de la guía de retención 260. La guía de retención 260 tiene un labio de retención 266 que se extiende solo parcialmente de forma circunferencial alrededor del conjunto autocazante. La forma de labio de retención 266 cuando se ve desde una dirección radial tiene un perfil asimétrico. Como se muestra en la figura 19, el extremo izquierdo del labio de retención 266 tiene una superficie relativamente inclinada y el extremo derecho del labio de retención 266 tiene una superficie ahusada relativamente poco profunda. La superficie inclinada es una porción de guía del bobinado inverso, que normalmente tiene un grado de inclinación de unos 60°. En contraste, la porción ahusada poco profunda 270 tiene una pendiente de 15° o menos, normalmente de aproximadamente 7,5°. El labio de retención 266 se extiende aproximadamente unos 120° alrededor de la circunferencia del conjunto autocazante. Entre el brazo de alimentación 242 y la porción de guía del bobinado inverso 268 se define la abertura 272 que está dimensionada para conducir el cabo fuera y dentro de la disposición autocazante.
- En el funcionamiento normal del cabrestante durante el bobinado directo, el cabo desde el tambor de cabrestante se alimenta en la disposición autocazante mediante el brazo de alimentación 242 en sentido horario. El cabo sin carga se expulsa de la disposición autocazante a la abertura 272. Se estimula al cabo a salir del guía cabos 248 mediante una cuña extractora 274 de manera conocida.
- Durante el bobinado inverso del cabrestante, es necesario guiar el cabo en el guía cabos para que se sujete mediante los anillos de bloqueo del cabo 244 y 246. Sin embargo, puesto que el cabo que se recibe en el guía cabos 248 está sin carga, hay una probabilidad significativa de que el bobinado inverso del cabrestante de como resultado que el cabo sin carga salga de la disposición autocazante, que podría dar lugar a una situación peligrosa de salida del cabo incontrolada.
- Esta situación de peligro se evita mediante la porción de guía del bobinado inverso 268 en el labio de retención 266 que guía el cabo a través de la abertura 272 y detrás de labio de retención 266 en el guía cabos para sujetarlo de forma segura en el guía cabos entre los anillos de bloqueo del cabo 244 y 246 alrededor del resto de la circunferencia del conjunto autocazante al brazo de alimentación. El grado de inclinación de la pendiente de la porción de guía del bobinado inverso 268 evita que el cabo desplace el labio de retención 266 (y por tanto la guía de retención 260) hacia abajo durante el funcionamiento normal. Sin embargo, el usuario puede extraer el cabo del guía cabos empujando la guía de retención 260 hacia abajo contra el empuje de los muelles 250, 252. Esto puede lograrse con una sola mano si es necesario, si el usuario utiliza el cabo para oprimir la guía de retención 260.
- La pendiente relativamente poco profunda de la porción ahusada 270 significa que, si el cabo se inserta solo parcialmente en el brazo de alimentación 242 adyacente a la disposición autocazante durante el bobinado directo del cabrestante, el cabo que se mueve alrededor de la disposición autocazante se encuentra con la porción ahusada 270. El bobinado directo continuo del cabrestante provoca que el cabo baje la guía de retención 260 en virtud de la pendiente superficial de la porción ahusada 270, hasta que el cabo esté totalmente contenido en el guía cabos detrás del labio de retención 266, alimentándose el extremo sin carga del cabo a continuación, través de la abertura 272.

Con referencia a la figura 20, durante el bobinado inverso, el extractor de bobinado inverso 276 ayuda en la extracción del cabo desde el guía cabos y en la vuelta al brazo de alimentación para alimentar al tambor 202. El extractor de bobinado inverso 276 tiene una configuración similar al extractor de bobinado directo 274, que es en forma de cuña.

5 Como se entenderá a partir de la descripción anterior de las realizaciones preferidas de la invención, se prefiere que el cabrestante esté provisto de al menos dos (pero preferentemente solo dos, para simplificar) velocidades de accionamiento directo manual, de diferentes relaciones de transmisión. La relación de engranaje de bobinado directo manual se selecciona de acuerdo con la dirección de giro del carrete de accionamiento manual, y por lo tanto con la
10 dirección de giro de la manivela del cabrestante. En vista de la manera en que se consigue el bobinado inverso, controlándose (en lugar de accionándose) mediante el motor, normalmente, el bobinado inverso solo se proporciona cuando el cabo enrollado alrededor del tambor del cabrestante se somete a una carga que proporciona un par de fuerzas de bobinado inverso al tambor del cabrestante. Si el motor gira en la dirección de bobinado inverso pero no hay par de fuerzas de bobinado inverso en el tambor del cabrestante, entonces se le da al usuario una indicación
15 audible de que no hay bobinado inverso del tambor del cabrestante al oír el clic de la cremallera del tercer medio de accionamiento unidireccional funcionando en el modo de giro libre.

20 Cuando la palanca del cabrestante se encuentra en el carrete de accionamiento manual, el cabrestante está bloqueado contra el bobinado inverso. De esta manera, no es posible el bobinado inverso mediante el funcionamiento manual o mediante el funcionamiento por motor. Esto proporciona una característica de seguridad importante de las realizaciones preferidas de la presente invención. Sin embargo, cuando la manivela se encuentra en el carrete de accionamiento manual, el cabrestante es todavía capaz de realizar el bobinado directo accionado por motor. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en esta situación, el bobinado directo del cabrestante accionado por motor no gira la manivela.

25 Se proporcionan controles adecuados para controlar el motor. En una realización preferida, solo se proporcionan dos controles seleccionables de encendido y apagado (estos no se ilustran en los dibujos). Un botón de control directo es exclusivo para el control de encendido y apagado del bobinado directo accionado por motor. Por lo tanto, no hay otra operación posible al utilizar este botón. Del mismo modo, se proporciona un botón de control inverso
30 exclusivamente para el control de encendido y apagado del bobinado inverso del cabrestante accionado por motor. No hay ninguna otra función proporcionada por este botón. La importancia de esto es que, durante condiciones de navegación exigentes, el usuario no tiene que conmutar un interruptor selector para asegurar que los botones relevantes proporcionarán el modo de funcionamiento del cabrestante requerido.

35 Aunque la invención se ha descrito junto con las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, muchas modificaciones y variaciones equivalentes serán evidentes para los expertos en la materia cuando se proporcione esta divulgación. Por consiguiente, las realizaciones de ejemplo de la invención expuestas anteriormente se consideran ilustrativas y no limitativas. Se pueden hacer varios cambios en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención.
40

REIVINDICACIONES

1. Un cabrestante (200) para un velero que comprende:

- 5 un soporte (206) para montar el cabrestante con respecto a un velero;
 un tambor de cabrestante (202) que puede girar con respecto al soporte;
 una corona dentada (108) fija con respecto al tambor del cabrestante;
 un engranaje de accionamiento principal (G2) que engrana con la corona dentada para accionar el giro del
 tambor del cabrestante;
 10 un husillo de accionamiento manual (300); y
 un árbol de engranaje del motor (114),

en el que el cabrestante es capaz de funcionamiento manual para el bobinado directo del tambor del cabrestante en
 una primera relación de transmisión y en una segunda relación de transmisión, seleccionándose la primera y la
 15 segunda relaciones de transmisión en función de la dirección de giro del husillo de accionamiento manual,
 comprendiendo el cabrestante además:

una primera cadena de transmisión que proporciona la primera relación de transmisión, teniendo la primera
 cadena de transmisión un primer medio de accionamiento unidireccional (G2, G4) que puede funcionar para
 20 accionar el engranaje de accionamiento principal cuando el primer medio de accionamiento unidireccional gira en
 una dirección directa y que puede funcionar en giro libre cuando el primer medio de accionamiento unidireccional
 gira en una dirección inversa; y una segunda cadena de transmisión que proporciona la segunda relación de
 transmisión, teniendo la segunda cadena de transmisión un segundo medio de accionamiento unidireccional (G1,
 G3) que puede funcionar para accionar el engranaje de accionamiento principal cuando el segundo medio de
 25 accionamiento unidireccional gira en una dirección inversa y que puede funcionar en giro libre cuando el segundo
 medio de accionamiento unidireccional gira en una dirección directa,

caracterizado por que

el cabrestante comprende además:

30 un tercer medio de accionamiento unidireccional (G1, 114) unido al árbol del engranaje del motor, en donde el
 cabrestante es capaz de funcionamiento motorizado en el que el tambor del cabrestante está unido
 operativamente al árbol del engranaje del motor a través del tercer medio de accionamiento unidireccional y a
 través de al menos parte de la primera y de la segunda cadenas de transmisión, y el giro del tercer medio de
 35 accionamiento unidireccional mediante el árbol del engranaje del motor (114) en una dirección acciona el
 engranaje de accionamiento principal (G2) y causa el bobinado directo del tambor de cabrestante (202) y el giro
 del medio de accionamiento unidireccional mediante el árbol del engranaje del motor en la dirección opuesta
 permite el bobinado inverso del tambor del cabrestante,

40 en el que el husillo de accionamiento manual (300) está provisto de una rueda de engranaje del husillo (G5) que se
 acopla con las ruedas de engranaje (G3, G4) de la primera y de la segunda cadenas de transmisión de forma
 simultánea durante el funcionamiento manual del cabrestante, un par de fuerzas del bobinado inverso en el tambor
 del cabrestante empujan al primer y al segundo medios de accionamiento unidireccional de manera que la rueda de
 engranaje del husillo bloquea el giro relativo de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadenas
 45 de transmisión, y por lo tanto evita el bobinado inverso del tambor del cabrestante,
 en el que la rueda de engranaje del husillo puede moverse hacia adentro y hacia afuera del acoplamiento con al
 menos una de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadenas de transmisión para permitir el
 bobinado inverso del cabrestante, y
 en el que la rueda de engranaje del husillo puede moverse axialmente a lo largo del eje principal de husillo de
 50 accionamiento manual.

2. Un cabrestante de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el bobinado inverso del tambor de cabrestante se
 produce solo cuando hay un par de fuerzas del bobinado inverso en el tambor.

55 3. Un cabrestante de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el par de fuerzas del bobinado inverso se aplica
 mediante una carga en un cabo enrollado alrededor del tambor.

4. Un cabrestante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el tercer medio de
 accionamiento unidireccional tiene una primera pieza (114) y una segunda pieza (G1) capaces de interactuar de
 60 acuerdo con (i) y (ii):

- (i) el giro de la primera pieza en dicha una dirección o el giro de la segunda pieza en dicha dirección opuesta
 acoplan la primera y la segunda piezas para girar juntas, y
 (ii) el giro de la primera pieza en dicha dirección opuesta o el giro de la segunda pieza en dicha primera dirección
 65 permite el giro relativo de la primera y de la segunda piezas en una configuración de giro libre.

5. Un cabrestante de acuerdo con la reivindicación 4, en el que, durante el bobinado directo del tambor del cabrestante, la primera y la segunda piezas del tercer medio de accionamiento unidireccional se acoplan para girar juntas y, durante el bobinado inverso del tambor del cabrestante, la primera y la segunda piezas del tercer medio de accionamiento unidireccional se acoplan para girar juntas.

5 6. Un cabrestante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, en funcionamiento, el árbol del engranaje del motor se acciona mediante el motor (212) a través del engranaje de tornillo sin fin de manera que el árbol del engranaje del motor está bloqueado en giro cuando el motor no funciona.

10 7. Un cabrestante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, cuando el cabrestante no está sometido a un par de fuerzas de bobinado inverso, el funcionamiento inverso del motor da lugar al giro relativo de la primera y de la segunda piezas del tercer medio de accionamiento unidireccional en una configuración de giro libre.

15 8. Un cabrestante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que la rueda de engranaje del husillo está fuera de acoplamiento con al menos una de dichas ruedas de engranaje cuando una manivela manual no se encuentra en el carrete de accionamiento (302) del cabrestante.

20 9. Un cabrestante de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el husillo de accionamiento manual incluye un émbolo (306) para el recorrido axial a lo largo del husillo de accionamiento manual, teniendo el émbolo medios de muelle (310) para empujar la rueda de engranaje del husillo hacia el acoplamiento.

10. Un cabrestante (200) para un barco de vela, que comprende:

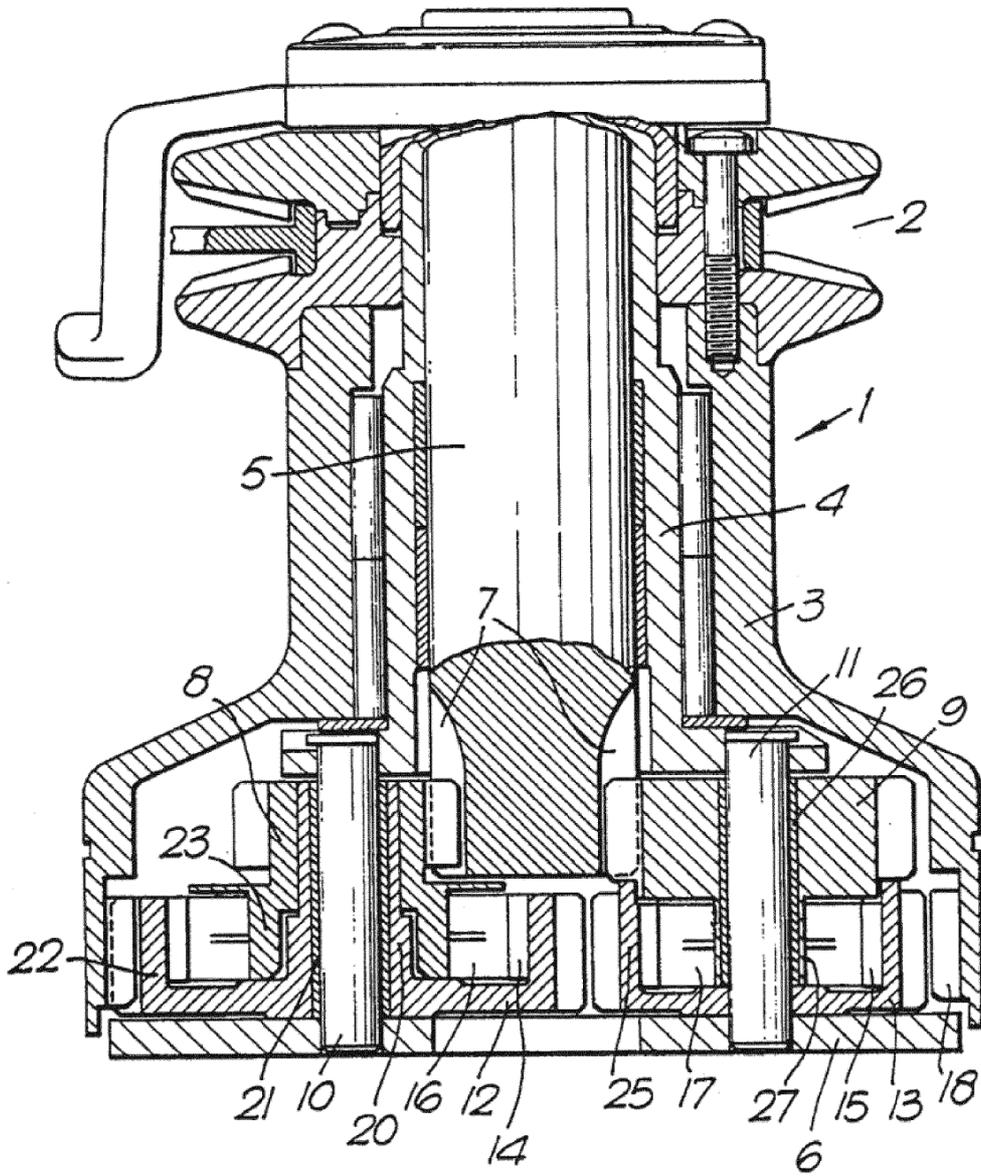
25 un soporte (206) para montar el cabrestante con respecto a un velero;
 un tambor de cabrestante (202) que puede girar con respecto al soporte;
 una corona dentada (108) fija con respecto al tambor del cabrestante;
 un engranaje de accionamiento principal (G2) que engrana con la corona dentada para accionar el giro del tambor del cabrestante;
 30 un husillo de accionamiento manual (300); y
 un árbol de engranaje del motor (114),

en el que el cabrestante es capaz de funcionamiento manual para el bobinado directo del tambor del cabrestante en una primera relación de transmisión y en una segunda relación de transmisión, seleccionándose la primera y la segunda relaciones de transmisión en función de la dirección de giro del husillo de accionamiento manual, comprendiendo el cabrestante además:

40 una primera cadena de transmisión que proporciona la primera relación de transmisión, la primera cadena de transmisión que tiene un primer medio de accionamiento unidireccional (G2, G4) que puede funcionar para accionar el engranaje de accionamiento principal cuando el primer medio de accionamiento unidireccional gira en una dirección directa y que puede funcionar en giro libre cuando el primer medio de accionamiento unidireccional gira en una dirección inversa; y una segunda cadena de transmisión que proporciona la segunda relación de transmisión, teniendo la segunda cadena de transmisión un segundo medio de accionamiento unidireccional (G1, G3) que puede funcionar para accionar el engranaje de accionamiento principal cuando el segundo medio de accionamiento unidireccional gira en una dirección inversa y que puede funcionar en giro libre cuando el segundo medio de accionamiento unidireccional gira en una dirección directa,

caracterizado por que

50 el cabrestante es capaz de funcionamiento motorizado en el que el tambor del cabrestante está unido operativamente al árbol del engranaje del motor (114) a través de al menos parte de la primera o de la segunda cadenas de transmisión, de modo que el giro del árbol del engranaje del motor en una dirección acciona el engranaje de accionamiento principal (G2) y causa el bobinado directo del tambor de cabrestante (202) y el giro del árbol del engranaje del motor en la dirección opuesta permite el bobinado inverso del tambor del cabrestante, y en donde el husillo de accionamiento manual (300) está provisto de una la rueda de engranaje del husillo (G5) que se acopla, durante el funcionamiento manual del cabrestante, con las ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadenas de transmisión (G3, G4) de forma simultánea para evitar el bobinado inverso durante el funcionamiento manual, pudiendo la rueda de engranaje del husillo moverse de manera reversible fuera de acoplamiento con al menos una de dichas ruedas de engranaje de la primera y de la segunda cadenas de transmisión para el bobinado inverso del tambor accionado a motor, en donde la rueda de engranaje del husillo puede moverse axialmente a lo largo del eje principal de husillo de accionamiento manual.



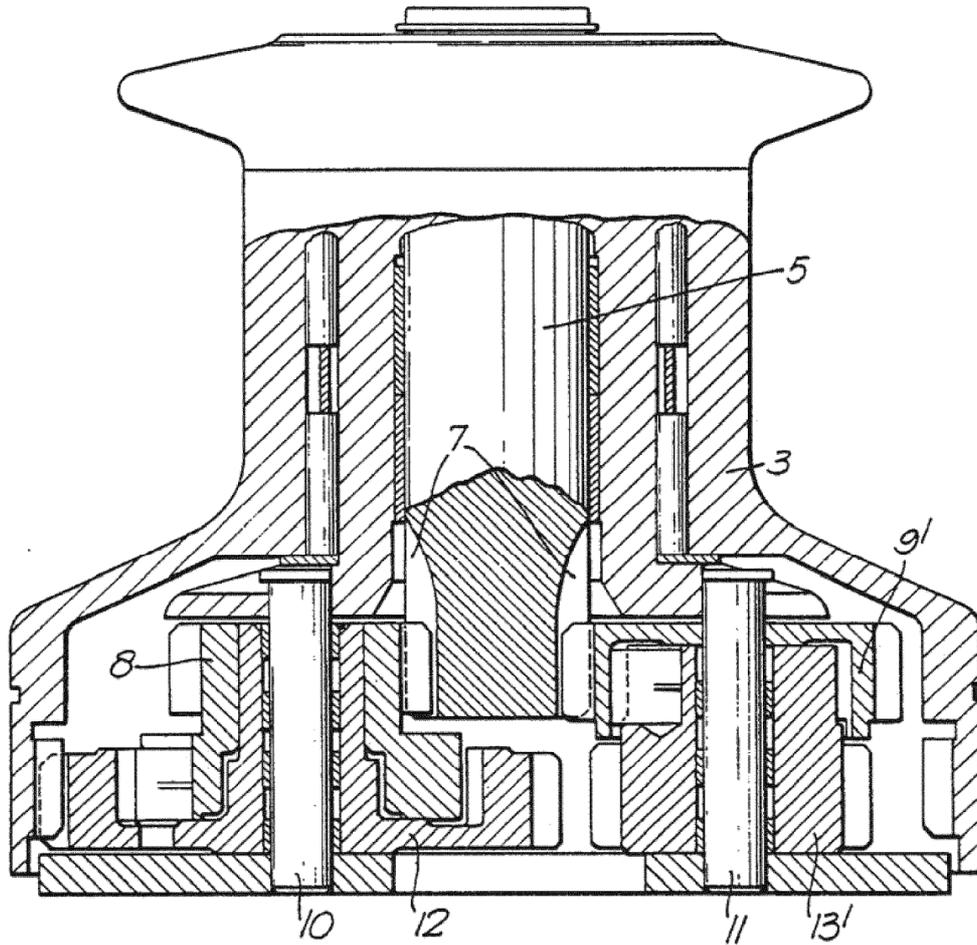


Fig. 2

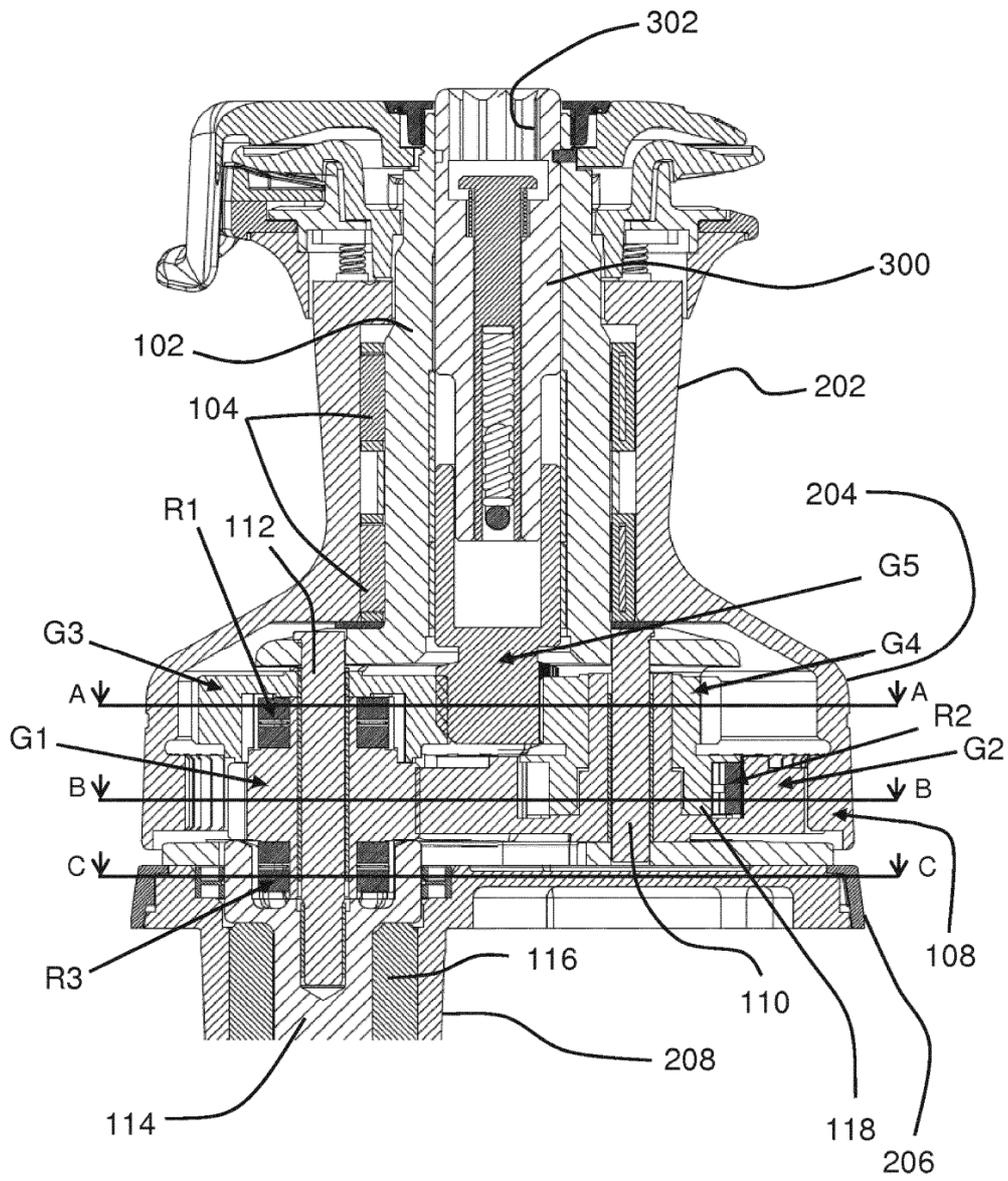


Fig. 4

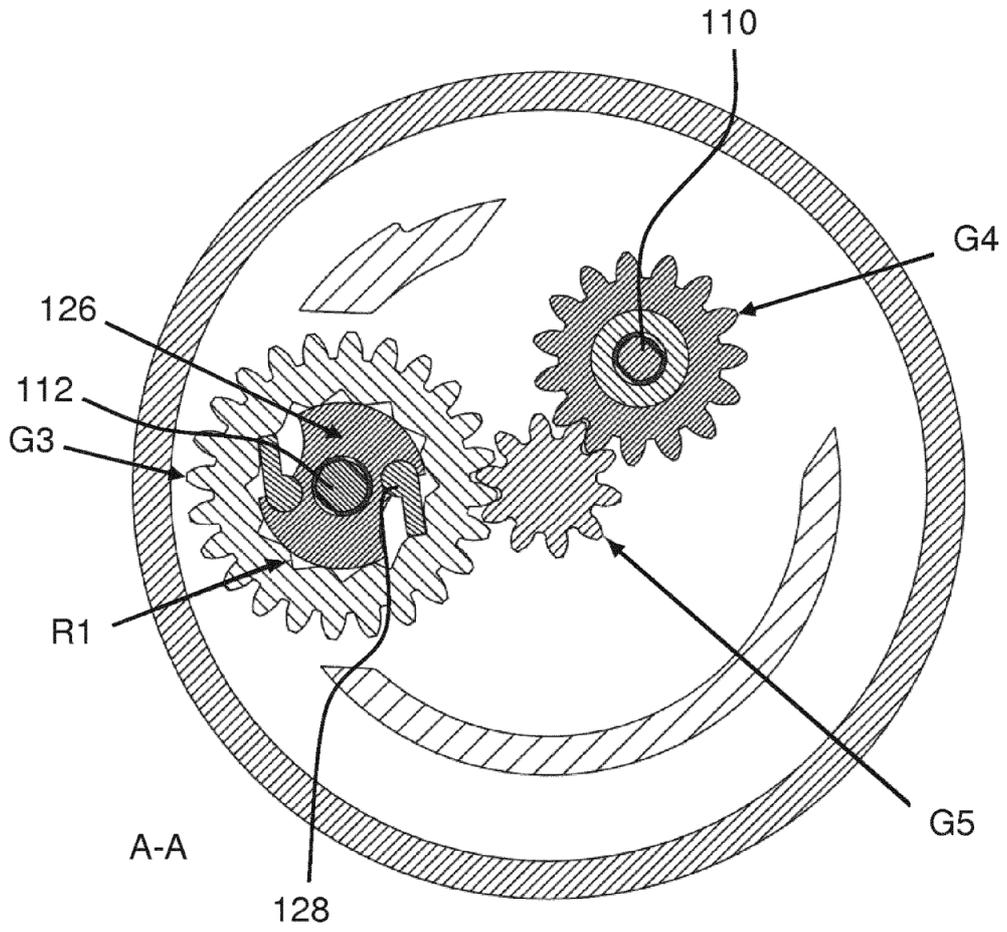


Fig. 5

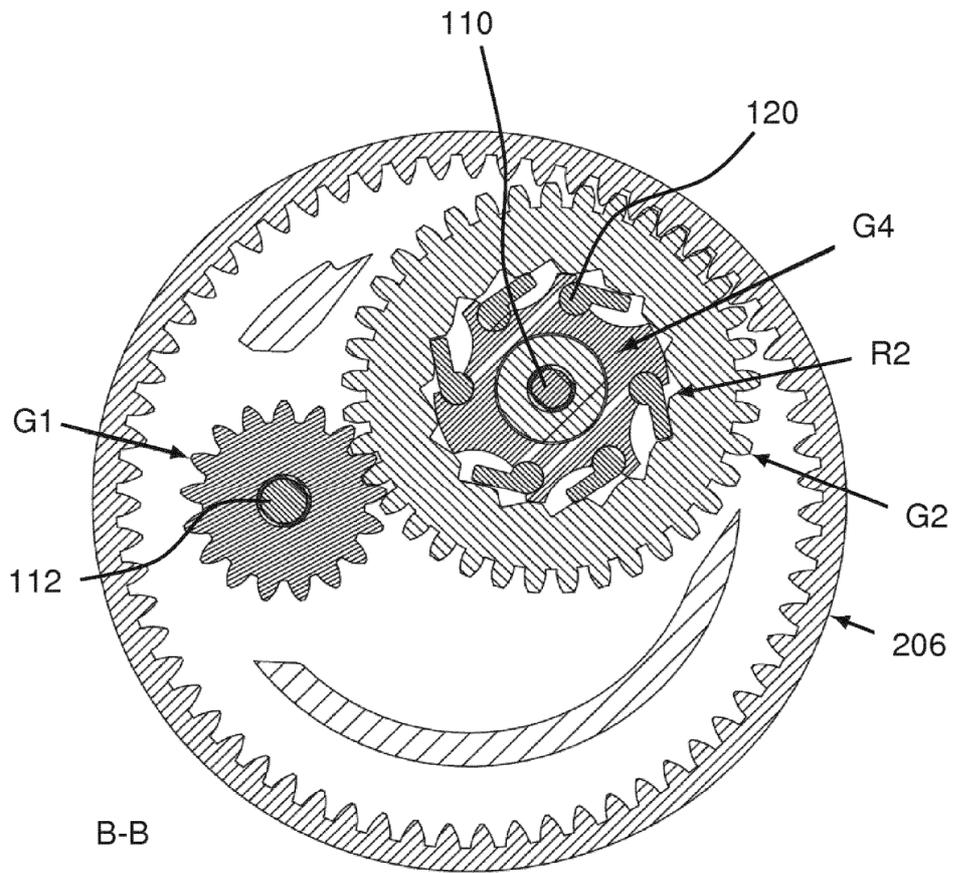


Fig. 6

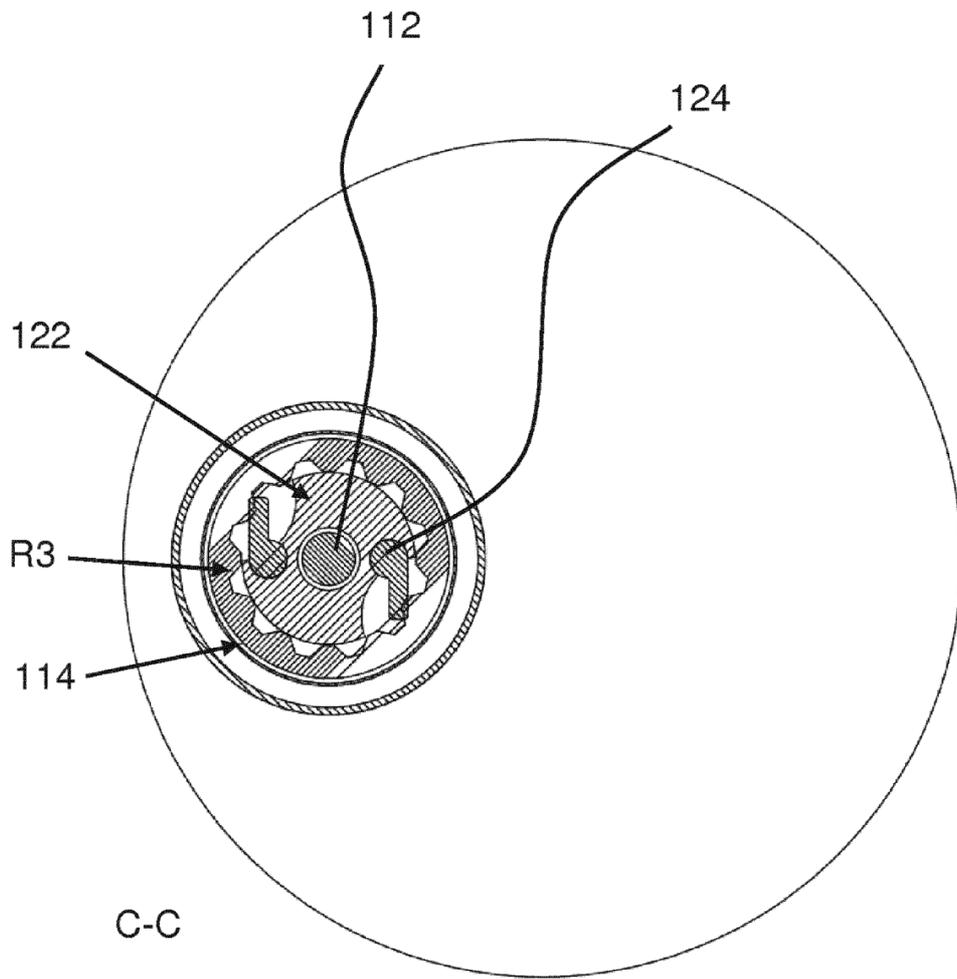


Fig. 7

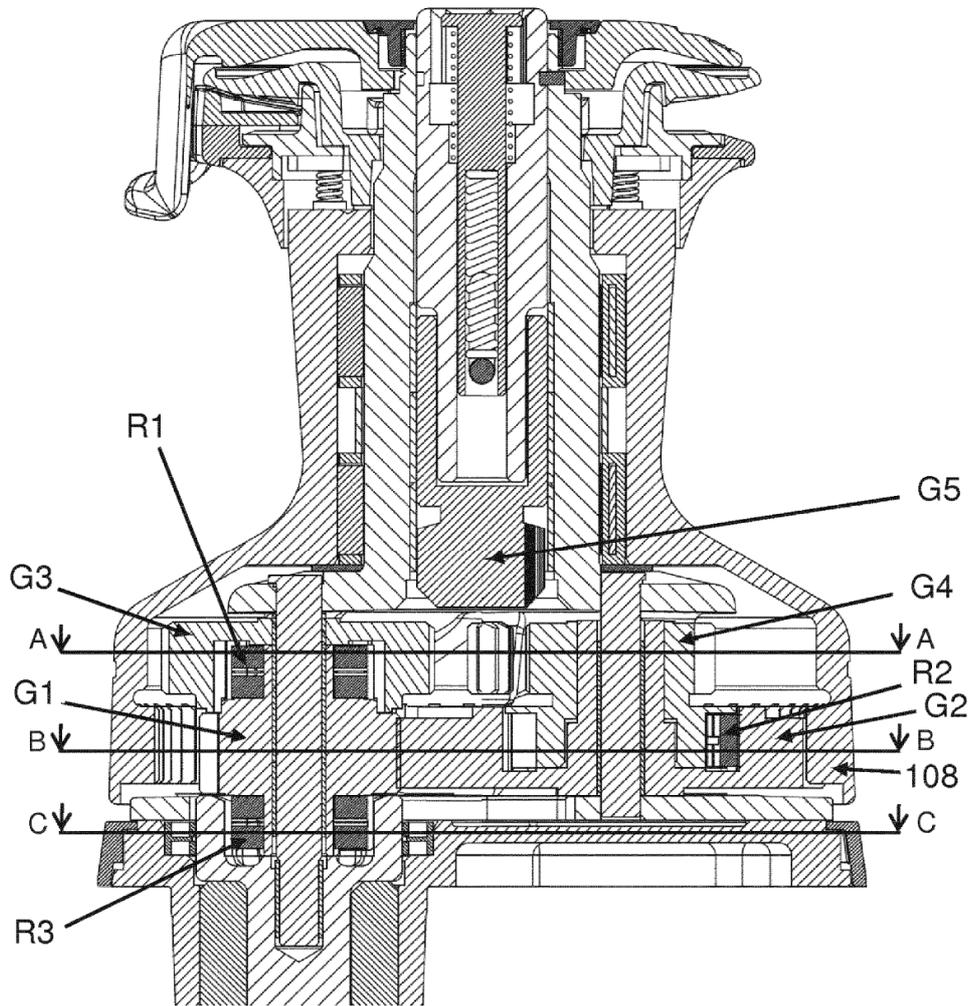


Fig. 8

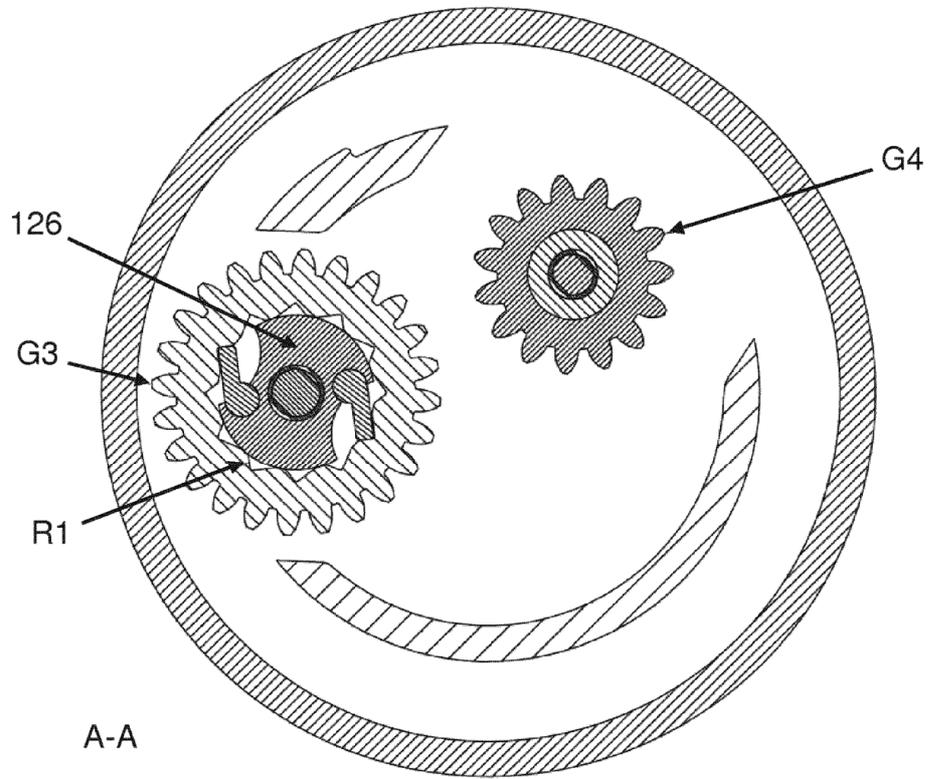


Fig. 9

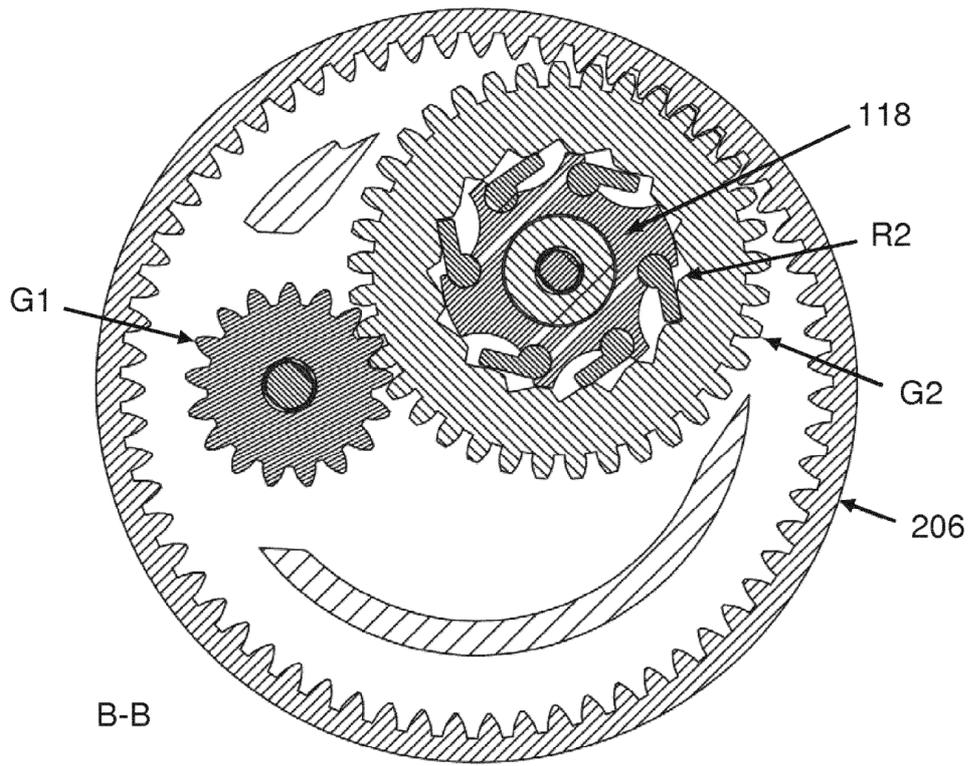


Fig. 10

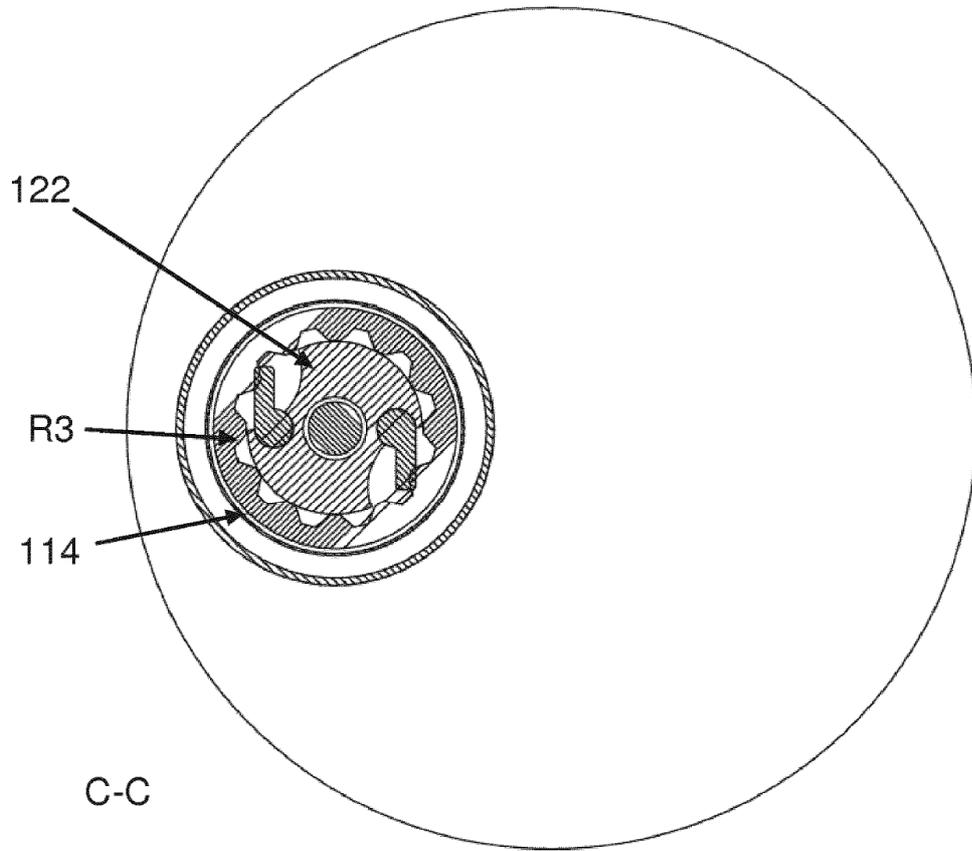


Fig. 11

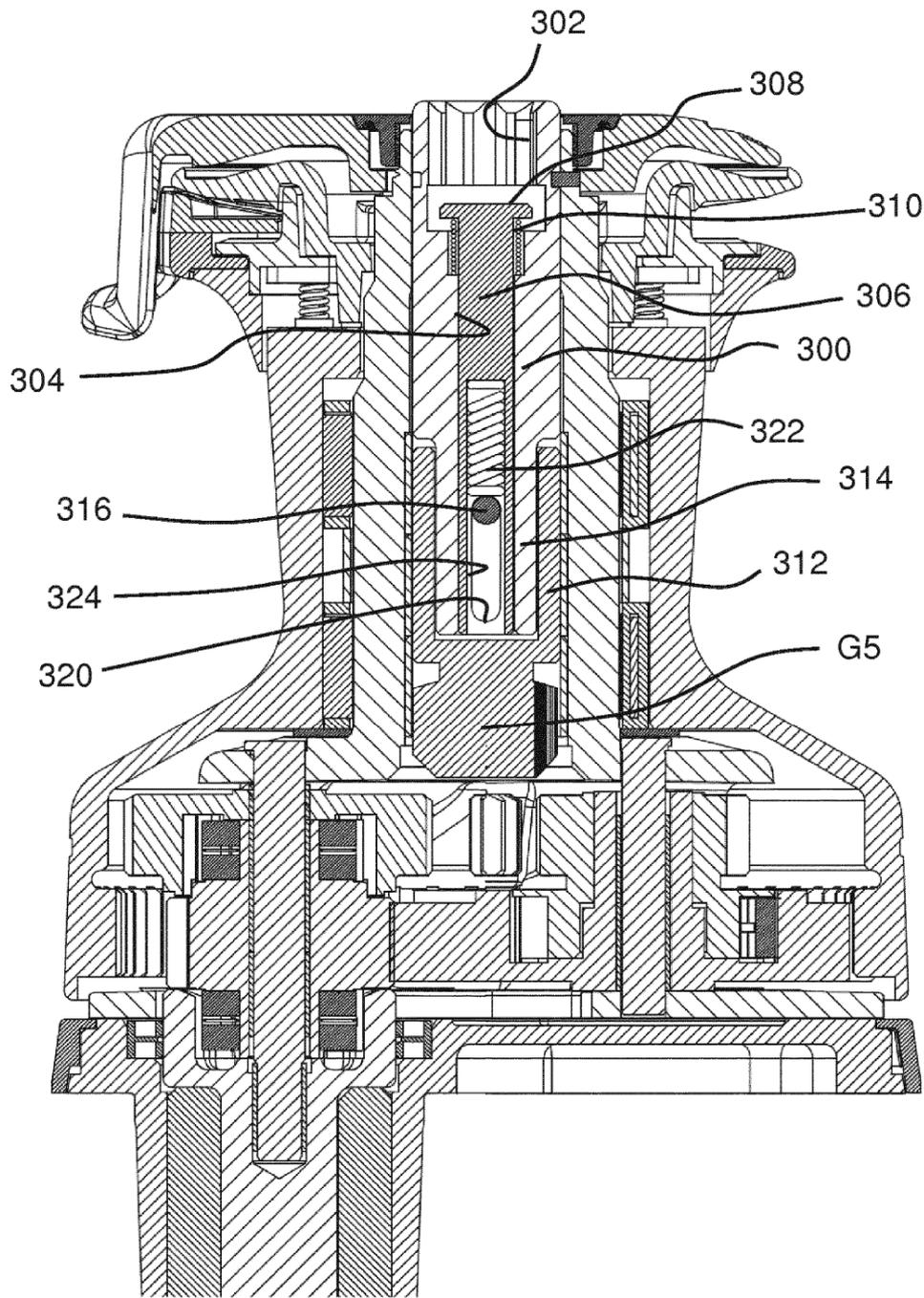


Fig. 12

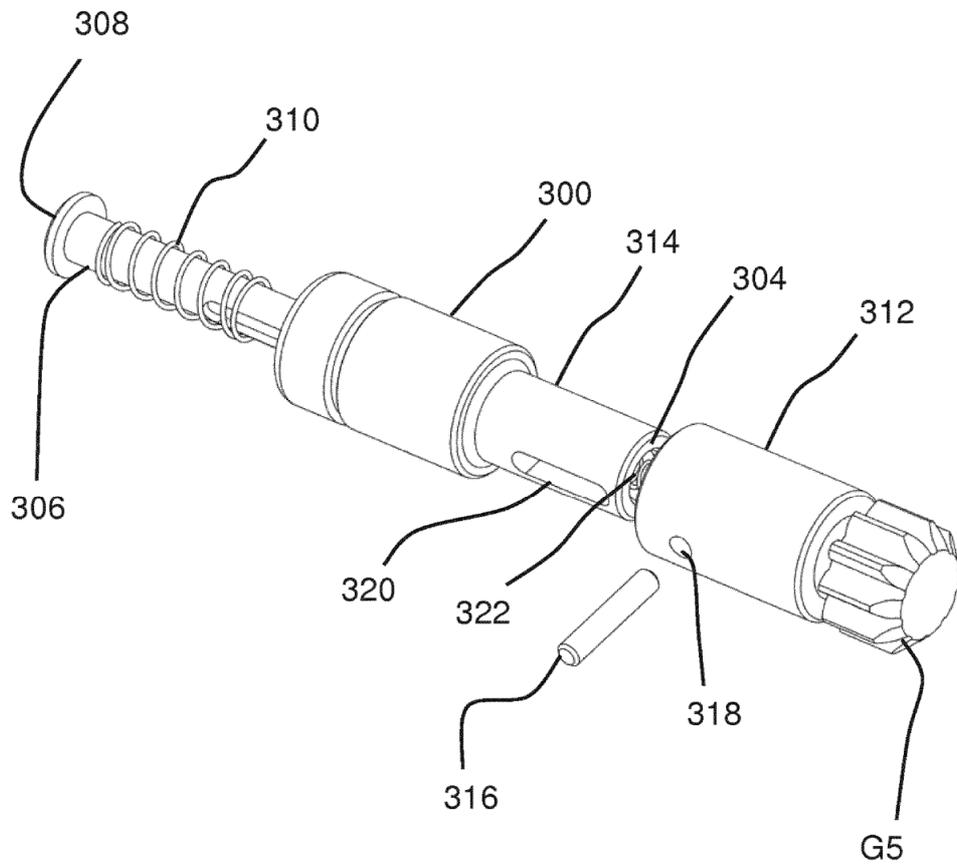


Fig. 13

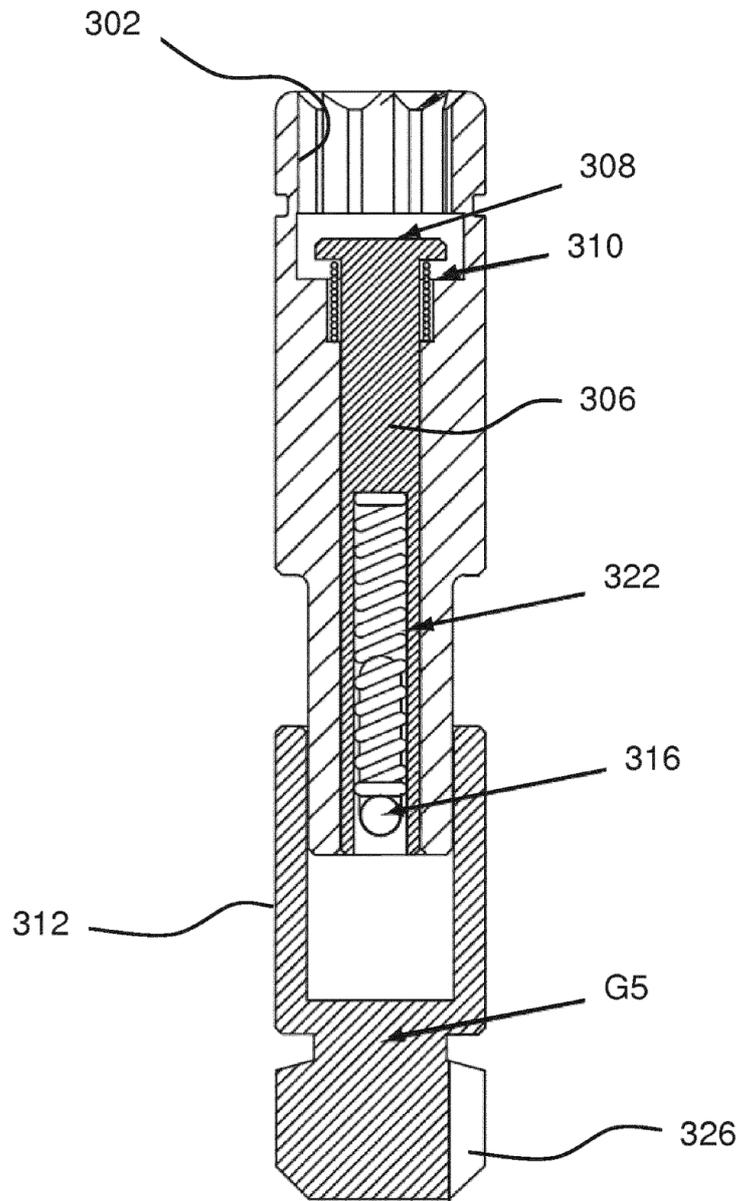


Fig. 14

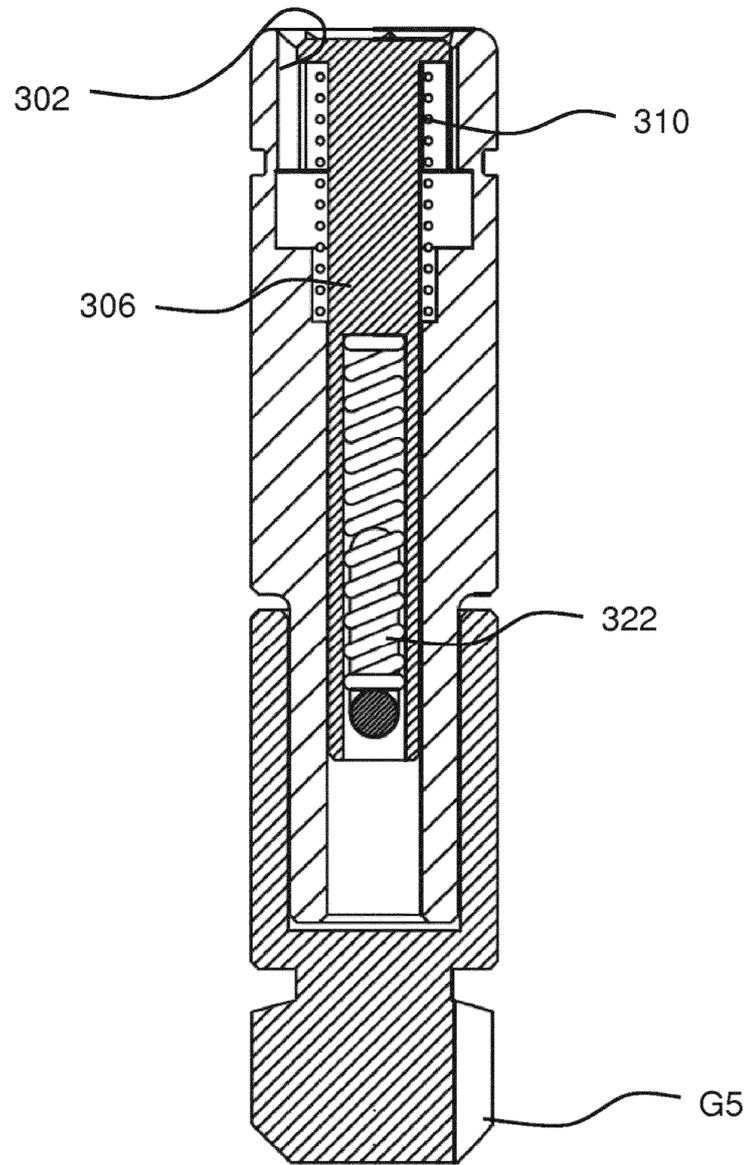


Fig. 15

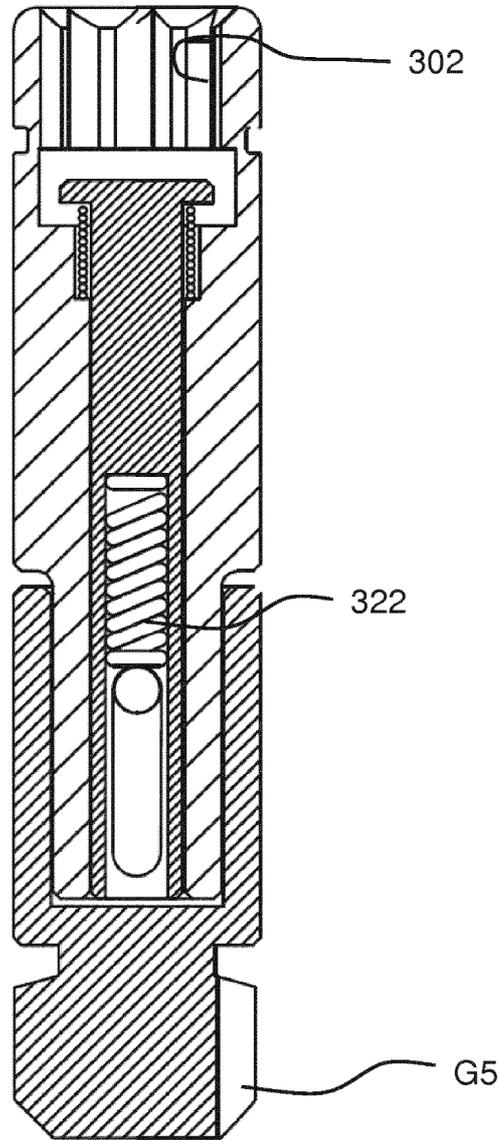


Fig. 16

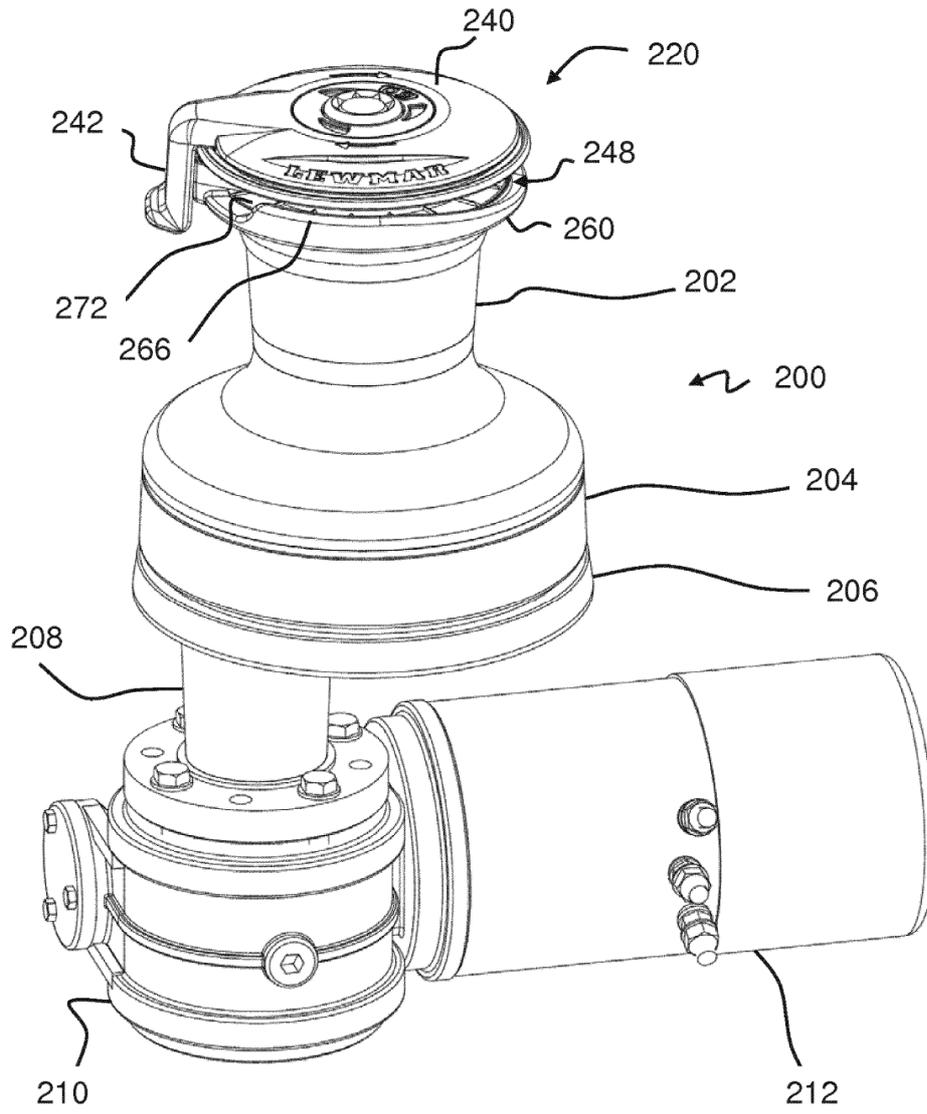


Fig. 17

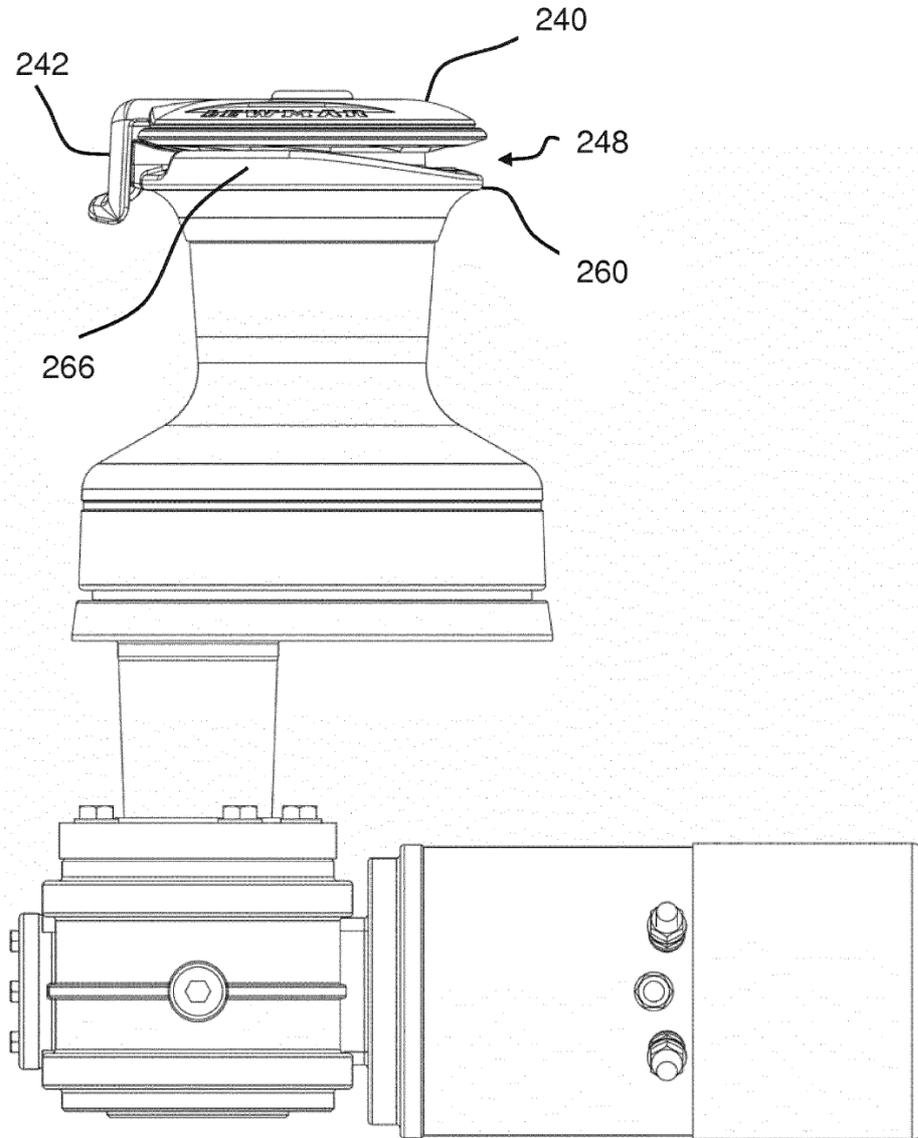


Fig. 18

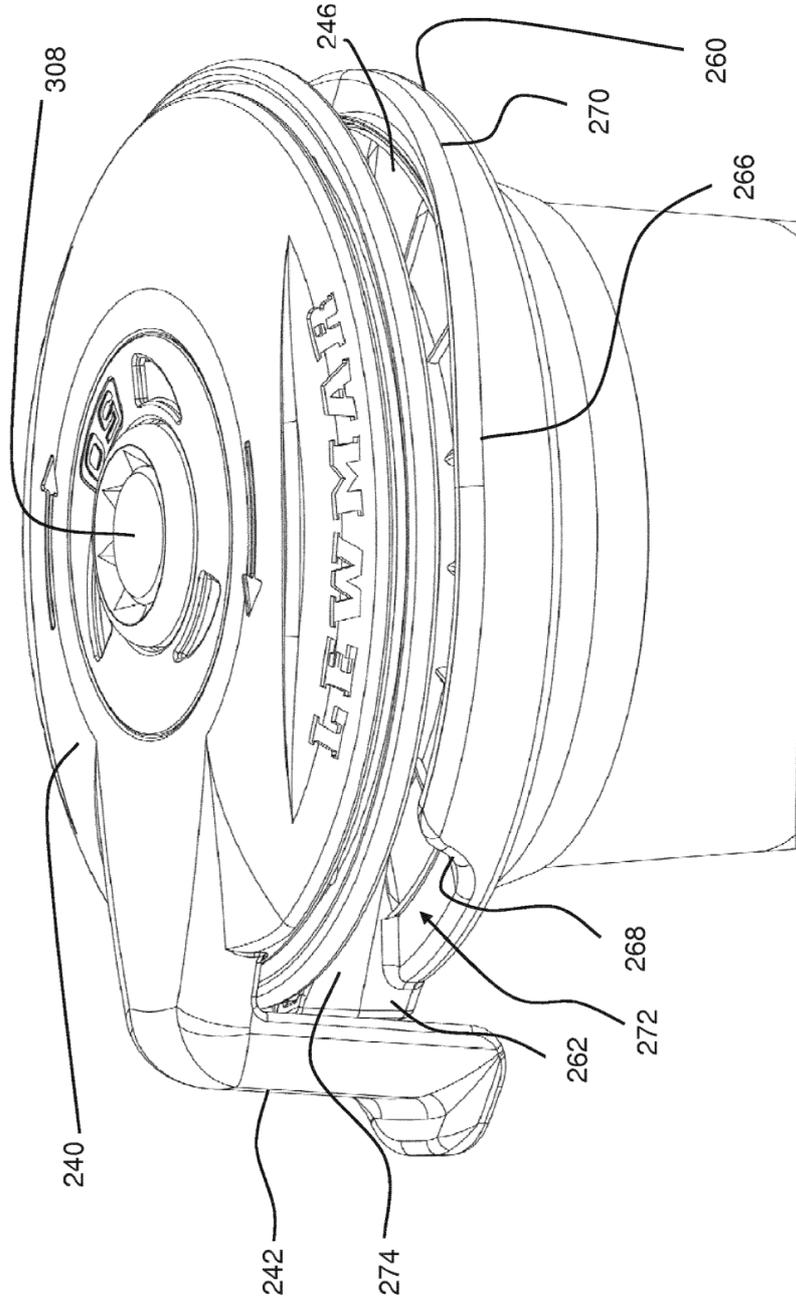


Fig. 19

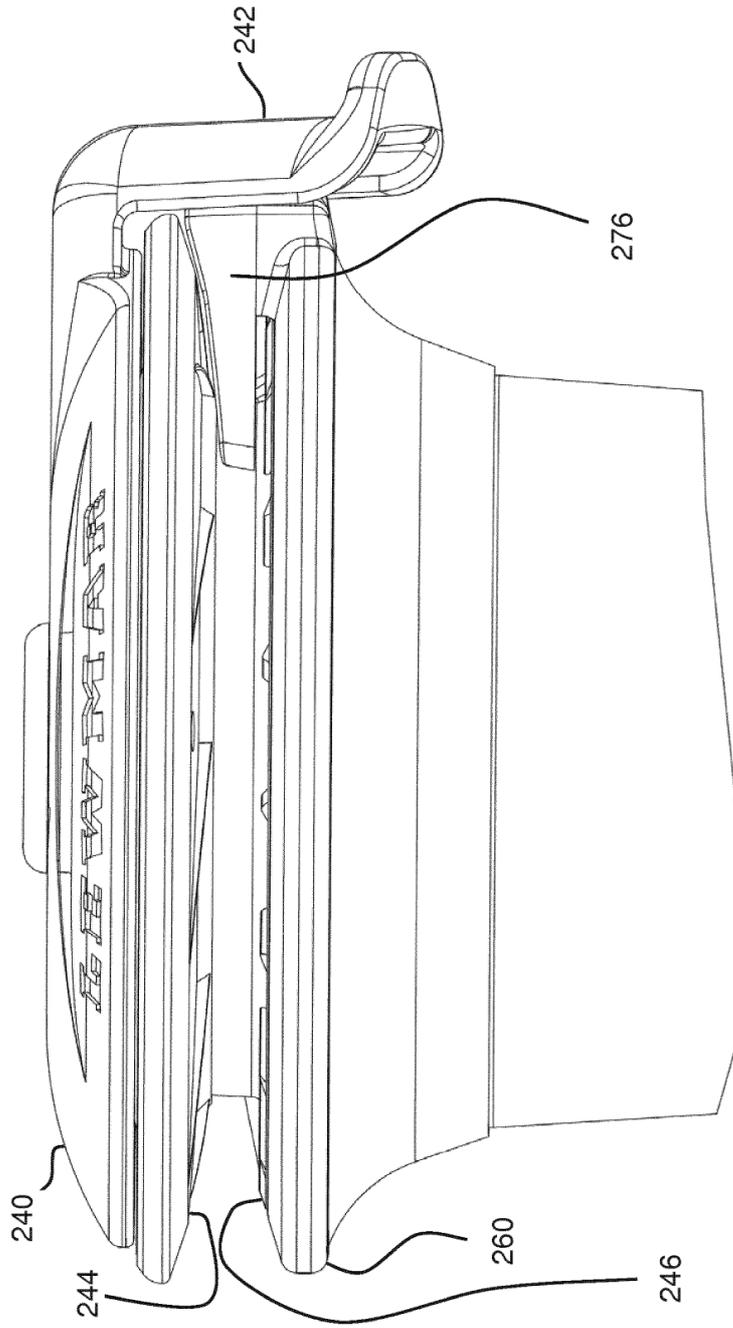


Fig. 20

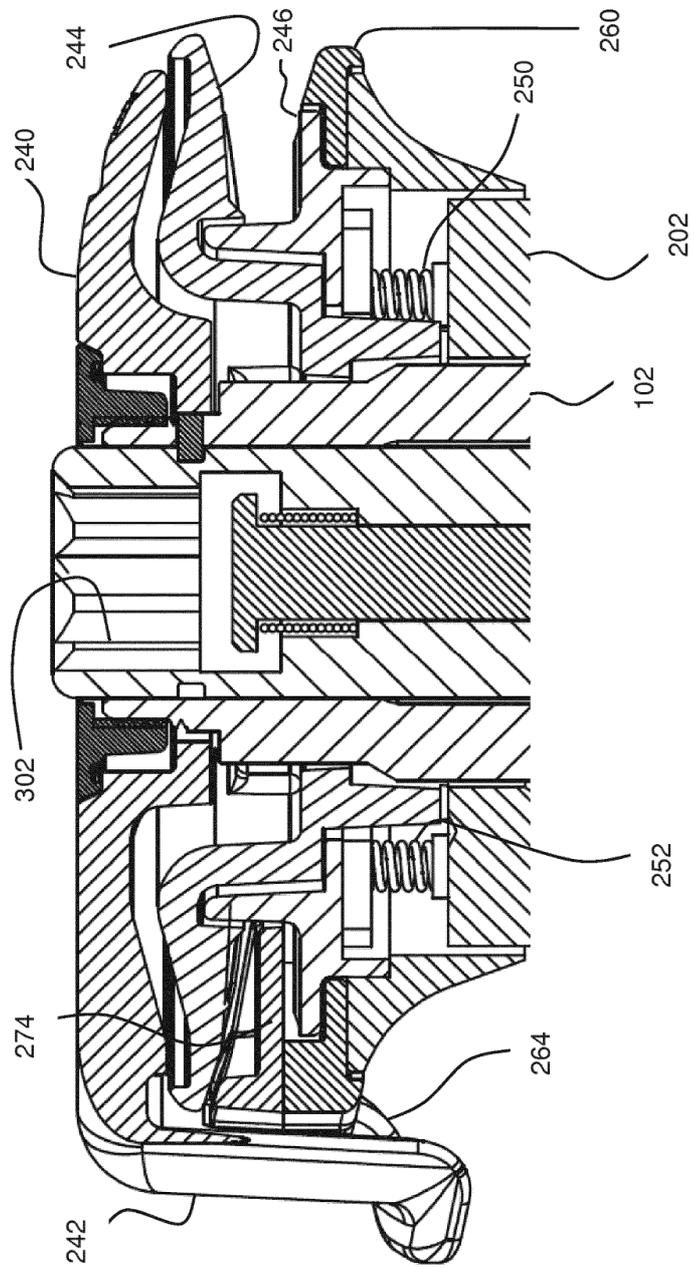


Fig. 21

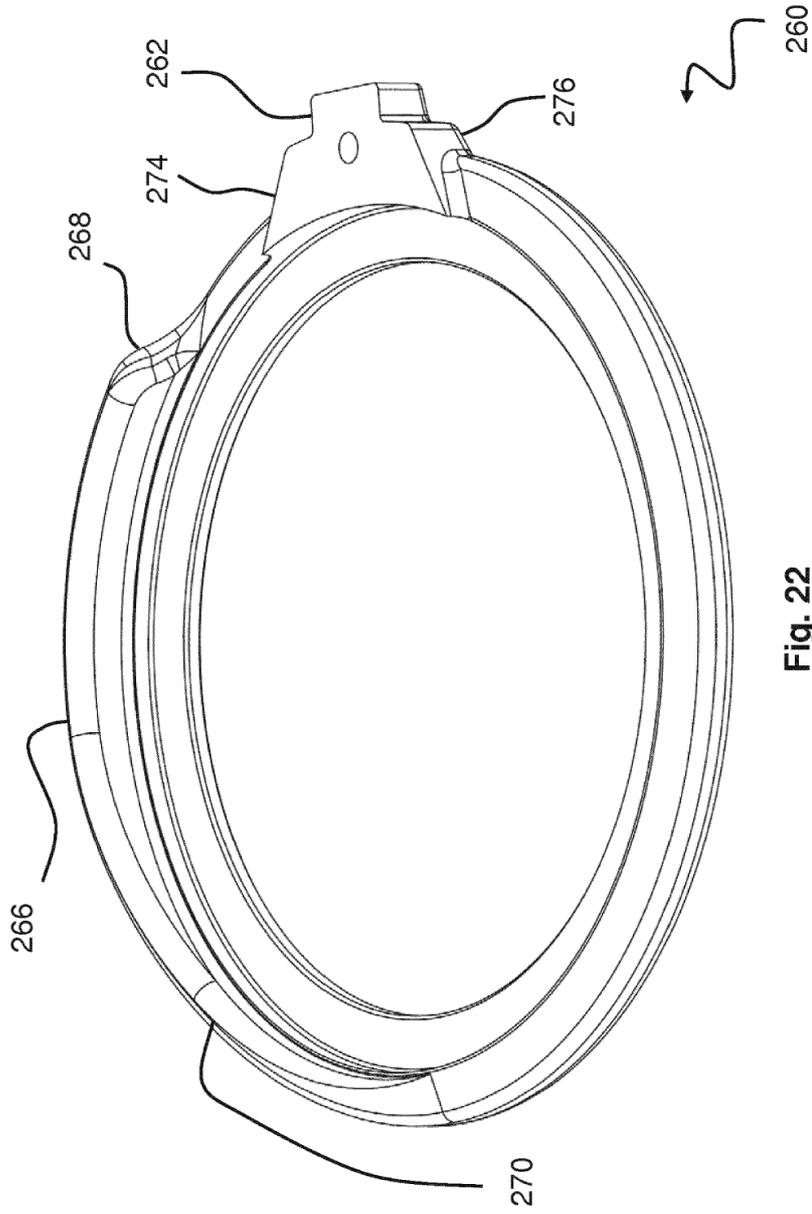


Fig. 22