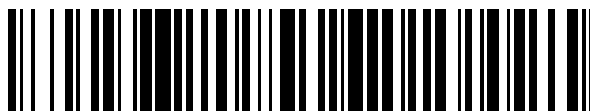


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 329**

51 Int. Cl.:

B66D 1/36 (2006.01)

B66D 1/38 (2006.01)

B66D 1/39 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2012** **E 12794199 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2807108**

54 Título: **Cabrestante**

30 Prioridad:

27.01.2012 DE 102012001592

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2016

73 Titular/es:

LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH
(100.0%)
Hans-Liebherr-Strasse 45
88400 Biberach an der Riss, DE

72 Inventor/es:

HAUSLADEN, NORBERT y
HEPP, GERD

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 582 329 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 La presente invención se refiere a un cabrestante, en particular a un cabrestante de un mecanismo de elevación, con un tambor de cable, cuya zona de arrollamiento está delimitada por dos discos laterales, estando previsto entre los discos laterales al menos un disco adicional para la división de la zona de arrollamiento en al menos dos zonas de arrollamiento parciales, pudiéndose guiar el cable pasando por encima del disco adicional mencionado a las al menos dos zonas de arrollamiento parciales.

10 Habitualmente aparecen problemas en cuanto al arrollamiento en cabrestantes cuando el tambor de cable tiene muchas vueltas unas al lado de otras y se debe enrollar el cable en varias capas unas sobre otras. La problemática se agudiza en este caso en particular cuando se debe enrollar el cable sin pretensado de cable o con solo un pretensado de cable reducido. Si sobre un paquete de cable enrollado de forma más o menos suelta actúan de repente mayores
15 fuerzas de tracción de cable, tal como puede ocurrir, por ejemplo, durante trabajos de demolición o desmontaje, se puede desplazar el paquete de arrollamiento suelto, tendiendo el cable a introducirse a presión entre capas de arrollamiento situadas por debajo. También en el caso de aplicaciones en el ámbito de alta mar aparece de forma agudizada esta problemática, ya que en este caso se tienen que enrollar y desenrollar con frecuencia longitudes de cable de más de varios miles de metros. En el peor de los casos, un cable muy introducido a presión conduce a la
20 destrucción del cable, de tal manera que el mismo se tiene que reemplazar. Además, existe el riesgo de que ya no se pueda terminar el proceso de elevación y deban iniciarse complejas medidas auxiliares.

El trasfondo de la posible introducción a presión de un cable entre capas de cable situadas por debajo en este caso es también el hecho de que, para los arrollamientos del cable sobre el tambor de cable, se tienen que tener en cuenta
25 tolerancias de grosor del cable que se va a enrollar. El paso de acanaladura en el tambor de cable se tiene que adaptar a las posibles tolerancias del cable, siendo necesaria, entre el cable que se va a enrollar y el paso del cabrestante, una cierta holgura para que las secciones del cable encuentren su sitio unas al lado de otras durante el enrollamiento, viéndose influida esta holgura, de forma decisiva, por la tolerancia de grosor de cable, la tolerancia de paso de cabrestante y la holgura nominal. En el caso de cables disponibles en el mercado, la tolerancia del diámetro de cable asciende aproximadamente al 2-4 % del diámetro nominal, de tal manera que se debe tener en cuenta el paso en el
30 tambor del cabrestante de aproximadamente el 5 % del diámetro nominal del cable. Ciertamente, en el mercado se ofrecen anchos de tolerancia más estrechos para el diámetro del cable, sin embargo, son caros y no están disponibles en todos los sitios. Por consiguiente, la hendidura de cable que se encuentra entre las vueltas puede variar en función de la tolerancia del diámetro de cable, sumándose las hendiduras de cable por las vueltas, de tal manera que en el
35 caso de los intervalos de tolerancia que se han mencionado anteriormente y los grosores de cable habituales para mecanismos de elevación con, por ejemplo, una cantidad de vueltas de 40, puede ocurrir que la máxima dimensión de hendidura sumada puede superar el grosor de cable. Por consiguiente, puede darse que debido a un cable muy tensado en la siguiente capa de arrollamiento se desplacen las capas situadas por debajo o que el cable mencionado pueda introducirse a presión entre dos secciones de arrollamiento situadas por debajo.

40 Además, los problemas en cuanto al arrollamiento mencionados se ven influidos también por el ángulo de salida o ángulo de entrada del cable con respecto al eje longitudinal del tambor. Cuanto más oblicuamente salga el cable del cabrestante o entre en el cabrestante, mayor se hará la tendencia a desplazamientos transversales y problemas en cuanto al arrollamiento.

45 Para evitar la problemática mencionada o mitigar esta problemática, por tanto, para longitudes de cable muy grandes habitualmente se selecciona un tambor de cable con un diámetro de tambor muy grande para poder enrollar y desenrollar, con un número de vueltas limitado, a pesar de esto, de forma adyacente grandes longitudes de cable. Sin embargo, esto conduce a tambores de cable constructivamente pesados que son relativamente caros en su
50 fabricación. Además, en el caso de grandes diámetros del tambor a causa de la tracción del cable y del radio del tambor así como del brazo de palanca que deriva de esto resultan, de forma obligada, grandes pares en la transmisión del cabrestante que conducen a correspondientes solicitaciones y desgastes.

El documento DE 20 2005 011 277 U1 propone un cabrestante del tipo que se ha mencionado al principio en el que la zona de arrollamiento está dividida en varias zonas de arrollamiento parciales, en las que se enrolla sucesivamente el cable. Entre los discos laterales, que delimitan toda la zona de arrollamiento de forma en sí conocida, está dispuesto, aproximadamente en el centro, un disco adicional que divide la zona de arrollamiento en dos zonas de arrollamiento parciales. A través de un canal de guía de cable helicoidal en dicho disco adicional se puede guiar el cable por encima del disco para, después del arrollamiento en la primera zona de arrollamiento parcial, enrollar el cable en la segunda
60 zona de arrollamiento parcial.

Con tal división de la zona de arrollamiento del tambor de cable se pueden mitigar claramente los problemas en cuanto al arrollamiento que se han explicado anteriormente. No obstante, las longitudes de cable que se pueden enrollar también en este caso finalmente están limitadas, ya que con longitudes de cable correspondientemente mayores se
65 tendría que efectuar una mayor cantidad de divisiones, lo que, sin embargo, a su vez conduciría a grandes longitudes o anchuras de tambor, en cuyo caso el ángulo de entrada del cable, cada vez más oblicuo en las zonas de

arrollamiento parciales laterales hacia el extremo del lado frontal del tambor de cable, conduciría a fuerzas transversales cada vez mayores sobre el arrollamiento del cable.

5 El documento CN 102285603 propone graduar el tambor de cable durante el arrollamiento axialmente, de tal manera que el ángulo de entrada del cable se encuentre en la medida de lo posible recto sobre el tambor. Para esto, un eje del tambor está unido a una transmisión de husillo, donde un husillo que rota de forma sincrónica con el eje del cabrestante se gira en una tuerca de husillo, por lo que el cabrestante se gradúa axialmente de forma correspondiente a su ángulo de giro y el paso de la transmisión de husillo.

10 Por el documento US 6.811.112 B1 se conoce además un tambor de cable sobre el cual se pueden enrollar cables que cambian en su diámetro. El cable que cambia en su diámetro se conduce a través de una guía de cable sobre el tambor, pudiéndose graduar la guía de cable a través de un accionamiento de husillo axialmente con respecto al tambor.

15 La presente invención se basa en el objetivo de crear un cabrestante mejorado del tipo mencionado al principio, que evite las desventajas del estado de la técnica y que perfeccione el mismo de forma ventajosa. En particular, deben evitarse de forma segura problemas en cuanto al arrollamiento, tales como la introducción a presión del cable entre secciones de arrollamiento situadas por debajo incluso con longitudes de cable muy grandes de hasta varios miles de metros, incluso con pretensado de cable ausente o solo pretensado reducido o tensado de cable muy variable, sin tener que asumir esto mediante diámetros excesivos del tambor, elevado peso del cabrestante y elevados pares resultantes a partir de ello.

20 De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve mediante un cabrestante de acuerdo con la reivindicación 1 y la reivindicación 7. Las configuraciones preferentes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 Se propone, adicionalmente a la división de la zona de arrollamiento en varias zonas de arrollamiento parciales, trasladar el tambor de cable y/o una guía transversal de cable dispuesta delante del tambor de cable, transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del cable entrante/saliente aproximadamente en dirección longitudinal del tambor. Preferentemente, el tambor de cable se puede graduar en su posición angular con respecto a al menos un eje transversal transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor para mantener pequeño el ángulo de oblicuidad del cable entrante/saliente en las distintas zonas de arrollamiento parciales. La posición axial y/o angular del tambor de cable y/o la posición axial de la guía transversal del cable delante del tambor de cable se adapta a la zona de arrollamiento parcial que se debe enrollar/desenrollar.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, el tambor de cable se puede graduar axialmente en dirección longitudinal del tambor, estando previsto un dispositivo de control de la entrada de cable para el ajuste de distintas posiciones axiales del tambor de cable para el enrollamiento/desenrollamiento de las al menos dos zonas de arrollamiento parciales distintas del tambor de cable. Si se enrolla/desenrolla el cable en uno de los lados del disco de división, el tambor de cable se conduce en una posición axial distinta que si se enrolla/desenrolla el cable en el otro lado del mencionado disco de división.

35 Como alternativa o adicionalmente a una graduación axial del tambor de cable puede graduarse también una guía de entrada de cable, que puede estar prevista para guiar el cable entrante/saliente delante del tambor de cable, en relación con el tambor de cable axialmente en dirección longitudinal del tambor para guiar la sección de cable entrante/saliente en diferentes posiciones axiales cuando se enrolla/desenrolla el cable en diferentes zonas de arrollamiento parciales del tambor de cable.

40 La capacidad de graduación axial del tambor de cable y/o de la guía de entrada de cable en dirección longitudinal del tambor se puede realizar, en este caso, de forma más o menos exactamente en paralelo con respecto al eje de giro del tambor, pudiendo estar previsto, en un perfeccionamiento alternativo de la invención, sin embargo, también un recorrido de graduación más o menos intensamente inclinado con respecto al eje de giro del tambor, siempre que el movimiento de graduación presente una componente en dirección longitudinal del tambor. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el recorrido de ajuste mencionado, en este caso, está configurado de forma recta o lineal y está alineado esencialmente en paralelo con respecto al eje de giro del tambor para no tener, en una graduación transversal, ningún efecto indeseado sobre la longitud del cable o no tener que compensar el mismo de forma compleja.

45 Adicionalmente a una graduación axial de este tipo, el tambor de cable puede estar configurado de forma que se pueda inclinar y/o pivotar alrededor de al menos un eje transversal transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor para llevar el tambor del cable a diferentes posiciones de inclinación y/o pivotado cuando se enrolla/desenrolla el cable en diferentes zonas de arrollamiento parciales del tambor de cable. Mediante inclinación o pivotado del tambor de cable se puede compensar o reducir una marcha oblicua del cable que de lo contrario se produce con distintas direcciones de entrada de cable o con el arrollamiento de distintas zonas de arrollamiento parciales del tambor de cable. Al mismo tiempo se puede minimizar la necesidad de espacio para la graduación del cabrestante, ya que una inclinación o un pivotado se puede llevar a cabo en el menor espacio posible. Si se enrolla/desenrolla el cable en uno de los lados del disco de división, el tambor de cable se inclina o pivota a una

posición angular distinta que si se enrolla/desenrolla el cable en el otro lado del mencionado disco de división.

Preferentemente, en este caso, el tambor de cable se puede inclinar y pivotar en dos ejes alrededor de ejes transversales alineados de forma distinta para poder compensar o reducir, para distintas direcciones de entrada de cable, una marcha oblicua del cable. En particular, el tambor de cable puede inclinarse alrededor de un eje de inclinación y pivotarse alrededor de un eje de pivotado, estando alineados el eje de inclinación y el eje de pivotado uno con respecto a otro al menos aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal del tambor. En este caso, el eje de inclinación y el eje de pivotado no se tienen que cortar, sino que pueden estar dispuestos, con una alineación aproximadamente en ángulo recto o con un recorrido transversal, también desplazados entre sí en diferentes planos preferentemente paralelos, en función de cómo estén realizadas la capacidad de inclinación y la capacidad de pivotado. Una capacidad de inclinación o capacidad de pivotado de varios ejes del tambor de cable es particularmente ventajosa cuando la entrada de cable/salida de cable no varía solo transversalmente con respecto al tambor de cable, sino también en relación con el ángulo perimetral, es decir, el punto de entrada del cable en el tambor de cable puede encontrarse en distintos sectores angulares, tal como es el caso, por ejemplo, cuando se mueve un brazo de grúa, en el que está fijado el rodillo de entrada, en relación con el cabrestante, en particular cuando bascula hacia arriba y hacia abajo. Gracias a una capacidad de inclinación o capacidad de pivotado de varios ejes del tambor de cable se puede compensar o reducir una marcha oblicua del cable en relación con el tambor de cable, sin tener en cuenta la zona perimetral en la que entra el cable sobre el tambor.

Gracias a una graduación axial y/o angular del tambor de cable y/o de la guía de entrada de cable en dirección longitudinal del tambor, en un perfeccionamiento de la invención, la zona de arrollamiento del tambor de cable se puede dividir no solo en dos zonas de arrollamiento parciales, sino en tres o cuatro o incluso un número cualquiera de zonas de arrollamiento parciales, por lo que el cabrestante está en disposición de poder enrollar y desenrollar cables de casi cualquier longitud y observar a este respecto, al mismo tiempo, los parámetros de arrollamiento deseados. En particular en caso de una capacidad de desplazamiento del propio cabrestante solo se tiene que continuar desplazando correspondientemente el cabrestante de forma correspondiente a la división de la zona angular cuando está enrollada o desarrollada por completo una zona de arrollamiento parcial, sin que en este caso se tengan que cambiar otros parámetros geométricos del cable saliente o entrante o sin que se produzca una tracción transversal indeseada sobre el cable.

En principio se puede realizar de distinta manera la capacidad de graduación el tambor de cable transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del cable. Por ejemplo, se podría graduar el tambor de cable a través de una guía conductora o similares en la dirección deseada. Sin embargo, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el tambor de cable está apoyado en secciones terminales opuestas mediante, en cada caso, un carro de apoyo, estando alojados los carros de apoyo de forma desplazable esencialmente en paralelo con respecto a la dirección longitudinal del tambor. Una guía de carro del tambor de cable posibilita un movimiento sencillo con una descarga al mismo tiempo estable de fuerzas de apoyo incluso elevadas.

Las partes de carro de apoyo terminales mencionadas podrían, en principio, estar unidas entre sí y formar parte de un carro de corredera común que se puede desplazar de la forma deseada en una guía corredera. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, sin embargo, los carros de apoyo que están previstos en secciones terminales opuestas del tambor de cable podrían ser desplazables independientemente entre sí o sujetarse en dirección axial solo mediante el tambor de cable uno con respecto a otro. Mediante una configuración independiente de este tipo de los carros de apoyo en extremos opuestos, a modo de un cojinete fijo-libre se puede alojar y graduar sin tensión el tambor de cable. De este modo se evita una tensión de las placas de cabrestante a causa de influencia de calor, tolerancias de piezas constructivas y deformaciones a causa de las fuerzas de tracción de cable. A este respecto, las partes de carro de apoyo laterales desde luego pueden estar apoyadas de forma desplazable en una guía corredera común, dado el caso, continua. Sin embargo, como alternativa pueden estar previstas también secciones de guía corredera independientes entre sí, de tal manera que cada una de las partes de carro de apoyo laterales mencionada se sujete de forma desplazable en su propia guía corredera.

Para la graduación del tambor de cable, en un perfeccionamiento de la invención está previsto un accionamiento de ajuste que puede estar unido a una de las partes de carro de apoyo mencionadas para poder mover de un lado a otro el tambor de cable en dirección longitudinal del tambor. En este caso, el accionamiento de ajuste mencionado puede estar configurado básicamente de forma distinta, por ejemplo, presentar un cilindro de medio de presión o incluso otros accionadores de ajuste tales como, por ejemplo, un accionamiento de husillo.

La capacidad de graduación de la alineación angular del tambor de cable se puede realizar en principio de forma distinta. Por ejemplo, las placas de apoyo o los carros de apoyo entre los cuales está dispuesto el tambor de cable y en los que están alojadas de forma giratoria las secciones terminales opuestas del tambor de cable, pueden estar alojados de forma que puedan inclinarse alrededor de un eje de inclinación y/o de forma que puedan pivotar alrededor de un eje de pivotado, de tal manera que se puede causar una inclinación o un pivotado del tambor de cable mediante una correspondiente graduación de las placas de apoyo o los carros de apoyo. En este caso, entre las placas de apoyo y los extremos del tambor de cable pueden estar previstos cojinetes giratorios sencillos. En este caso, las placas de apoyo pueden estar unidas entre sí y formar, por ejemplo, un soporte de apoyo aproximadamente con forma de u, que

está apoyado de forma que se puede inclinar o pivotar.

Como alternativa o adicionalmente a un apoyo que puede inclinarse y/o pivotarse de las placas de apoyo, se puede conseguir la inclinación y/o el pivotado deseado del tambor de cable mediante un movimiento correspondiente del tambor de cable en relación con las placas de apoyo. Para esto, por ejemplo, una de las secciones terminales del tambor de cable puede estar alojada en la correspondiente placa de apoyo o carro de apoyo no solo de forma giratoria, sino también de forma pendular o de forma que pueda inclinarse, por ejemplo, mediante un correspondiente cojinete a rótula. La sección terminal opuesta del tambor de cable puede graduarse con al menos un accionamiento de ajuste adecuado con respecto a la placa de apoyo o carro de apoyo previsto allí transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor, de tal manera que se produzca el movimiento deseado de inclinación o pivotado del tambor de cable. En este caso se pueden usar, por ejemplo, accionadores de ajuste en forma de cilindros de ajuste. Como alternativa o adicionalmente puede estar previsto también un apoyo mediante un excéntrico que puede estar integrado en la correspondiente placa de apoyo o carro de apoyo, de tal manera que un giro del excéntrico conduce una graduación del correspondiente extremo del tambor de cable transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor.

Si se controla el cable entrante/saliente para el enrollamiento/desenrollamiento de las distintas zonas de arrollamiento parciales en su ángulo de entrada/salida mediante una guía de entrada de cable que se puede graduar transversalmente, una guía de entrada de cable de este tipo puede estar configurada en principio de forma distinta. En un perfeccionamiento de la invención, la guía de entrada de cable mencionada puede comprender una polea de desviación de cable que se puede graduar axialmente en dirección longitudinal del tambor. En función de la zona de arrollamiento parcial en la que se debe enrollar/desenrollar, la polea de desviación de cable se gradúa en relación con el tambor de cable.

Como alternativa o adicionalmente a una polea de desviación de cable que se puede graduar axialmente de este tipo, la guía de entrada de cable puede comprender también otros medios de guía transversal del cable, que se pueden graduar axialmente, que pueden estar dispuestos, ventajosamente, entre la polea de desviación de cable mencionada y el tambor de cable. En este caso, ventajosamente, la polea de desviación de cable mencionada, en particular cuando esta polea de desviación de cable axialmente es fija, puede estar apoyada de forma pendular, de tal manera que la polea de desviación de cable mencionada se alinea con respecto a los medios de guía transversal de cable. En particular, la polea de desviación de cable puede estar apoyada en la entrada/salida del cable de forma que pueda pivotar o de forma cardánica para que la polea de desviación de cable pueda seguir la tracción oblicua que se produce mediante la traslación de los medios de guía transversal de cable mencionados y se produzca un menor desgaste en los flancos de rollo de cable.

La graduación axial del cabrestante y/o de la guía de entrada de cable puede adaptarse en principio de diferente modo al enrollamiento/desenrollamiento de las distintas zonas de arrollamiento parciales o controlarse dependiendo de esto. De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención se puede realizar la graduación axial del cabrestante y/o de la guía de entrada de cable de forma continua o aproximadamente continua, es decir, de forma incremental en pequeños pasos, en concreto, ventajosamente dependiendo del giro del tambor y del paso de cabrestante. En este caso, la graduación axial mencionada en realidad se puede llevar a cabo de forma continua, adaptándose la velocidad del desplazamiento axial a la velocidad de giro del tambor y el paso de cabrestante, de tal manera que el cable avanza o se conduce siempre exactamente delante de la sección de vuelta que, en cada caso, se tiene que enrollar/desenrollar. Como alternativa, es posible la aproximación a una graduación axial continua de este tipo también de forma incremental o paso a paso, por ejemplo, en el sentido de que, por ejemplo, después de cada vuelta completa del tambor de cable o en una de cada dos vueltas, es decir, giro de 720° , el tambor de cable y/o la guía de entrada de cable se coloca axialmente un tramo más allá.

Sin embargo, como alternativa puede preverse también que para cada zona de arrollamiento parcial se ajuste solo una cantidad limitada de posiciones axiales del tambor de cable y/o de la guía de entrada de cable.

Si se prevé, para una zona de arrollamiento parcial, más de solo una posición axial, por ejemplo, en caso de graduación axial continua o paso a paso dependiendo del giro del tambor y del paso de cabrestante, el dispositivo de control de la entrada de cable puede prever, para las distintas zonas de arrollamiento parciales, distintas zonas de ajuste axial, pudiendo estar configuradas las distintas zonas de ajuste axial para la graduación axial del tambor de cable y/o de la guía de entrada de cable de forma distinta unas de otras, en particular pudiendo estar exentas de solapamiento. Para el enrollamiento/desenrollamiento de una primera zona de arrollamiento parcial del tambor de cable se puede llevar el tambor de cable y/o la guía de entrada de cable a posiciones axiales que se diferencian de las posiciones axiales a las que se llevan el tambor de cable y/o la guía de entrada de cable cuando se enrolla o desenrolla en otra zona de arrollamiento parcial.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede estar previsto un dispositivo de registro para el registro del ángulo de entrada del cable, controlando el dispositivo de control de la entrada de cable el tambor de cable y/o la guía de entrada de cable en función de una señal del dispositivo de registro mencionado.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de registro mencionado y/u otro dispositivo de registro puede registrar la posición del cable en relación con el tambor de cable, en particular una posición que indica una marcha por encima o un paso por encima del límite de la zona de arrollamiento parcial y/o del disco intercalado de división. Un dispositivo de registro de este tipo puede ser, por ejemplo, un interruptor de fin de carrera de leva de transmisión, sin embargo, también estar configurado de otro modo. Si se registra una marcha por encima del disco de división o del límite de la zona de arrollamiento parcial, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de control del cabrestante puede reducir la velocidad de giro del tambor de cable en un grado predeterminado para conseguir el paso de una zona de arrollamiento parcial a otra zona de arrollamiento parcial sin un desgaste significativo del cable.

En un perfeccionamiento de la invención, el cabrestante, además del tambor de cable dividido en distintas zonas de arrollamiento parciales, puede presentar otro tambor de cable que puede servir de cabrestante auxiliar. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el segundo tambor de cable puede estar aplicado sobre el primer tambor de cable y/o estar alojado de forma axialmente desplazable junto con el primer tambor de cable. Como alternativa o adicionalmente, el segundo tambor de cable adicional puede estar configurado de forma que se puede graduar axialmente con respecto al primer tambor de cable que se ha mencionado anteriormente.

A continuación se explica con mayor detalle la presente invención mediante ejemplos de realización preferentes y los dibujos correspondientes. En los dibujos muestran:

- La Figura 1: una vista superior de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con una realización ventajosa de la invención, estado dividido el tambor de cable en dos zonas de arrollamiento parciales y estando representado esquemáticamente el arrollamiento en las dos zonas parciales, estando configurado el tambor de cable de forma que se puede desplazar axialmente a través de un carro,
- La Figura 2: una vista superior del cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en tres zonas de arrollamiento parciales, estando representado el arrollamiento de una zona de arrollamiento parcial central y estando configurado el tambor de cable de forma desplazable longitudinalmente a través de un carro,
- La Figura 3: una vista superior del cabrestante de un mecanismo de elevación similar a la Figura 1 de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual una polea de desviación de cable está configurada de forma axialmente deslizable, estando representada la polea de desviación de cable en distintas posiciones para el arrollamiento de distintas zonas de arrollamiento parciales,
- La Figura 4: una vista superior del cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual la guía de entrada de cable comprende medios de guía transversal de cable, que se pueden graduar axialmente, dispuestos entre el tambor de cable y la polea de desviación de cable, estando representados los medios de guía transversal de cable mencionados en distintas posiciones para el arrollamiento de distintas zonas de arrollamiento parciales del tambor de cable,
- La Figura 5: una vista superior del cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el cabrestante comprende dos tambores de cable que se pueden emplear como cabrestante principal y cabrestante auxiliar y que se pueden graduar conjuntamente de forma axial en dirección longitudinal del tambor,
- La Figura 6: una vista superior del cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el cabrestante comprende dos tambores de cable que se pueden emplear como cabrestante principal y cabrestante auxiliar y que se pueden graduar conjuntamente y de forma axial uno con respecto a otro en dirección longitudinal del tambor,
- La Figura 7: una vista superior de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en varias zonas de arrollamiento parciales y se puede inclinar alrededor de un eje de inclinación transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor, mostrando las dos vistas de la Figura 7a y la Figura 7b distintas posiciones de inclinación del tambor de cable,
- La Figura 8: una representación de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en varias zonas de arrollamiento parciales y se puede pivotar alrededor de un eje de pivotado en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal del cable, mostrando una vista parcial de la Figura 8a una vista superior del tambor de cable y la vista parcial de la Figura 8b, una vista lateral del tambor de cable,
- La Figura 9: una vista superior de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en dos o más zonas de arrollamiento parciales y se puede graduar en dos ejes en su alineación angular, en concreto, de forma que se puede inclinar alrededor de un eje de inclinación y se puede pivotar alrededor de un eje de pivotado, teniendo el eje de inclinación y el eje de pivotado un recorrido en direcciones alineadas en perpendicular entre sí,
- La Figura 10: una representación de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en

varias zonas de arrollamiento parciales y se puede graduar en dos ejes en su posición angular, de forma similar a la realización de acuerdo con la Figura 9, en concreto se puede inclinar alrededor de un eje de inclinación y se puede pivotar alrededor de un eje de pivotado, pudiendo, a diferencia de la realización de acuerdo con la Figura 9, inclinarse y pivotarse el tambor de cable con respecto a una placa de apoyo fija y estando unido con dos accionadores de ajuste que se pueden activar en direcciones de acción perpendiculares entre sí, mostrando la vista parcial de la Figura 10a una vista superior del cabrestante y la vista parcial de la Figura 10b, una vista lateral del cabrestante y una representación de un cabrestante de un mecanismo de elevación de acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, de acuerdo con la cual el tambor de cable está dividido en varias zonas de arrollamiento parciales y se puede graduar en dos ejes en su posición angular, estando alojado para la graduación angular del tambor de cable de uno de los extremos del tambor de forma pendular y pudiéndose graduar el otro extremo del tambor mediante un excéntrico transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor.

El cabrestante 1 mostrado en las figuras comprende un tambor de cable 2 esencialmente cilíndrico, en cuyos lados frontales están previstos dos discos 4 y 5 que se extienden radialmente con respecto al eje de giro de tambor de cable 3, entre las cuales está definida la zona de arrollamiento 6 del tambor de cable 2. De forma en sí conocida, en el tambor de cable 2 pueden estar previstos muñones de apoyo y/o accionamiento 7 en forma de muñones de árbol que sobresalen axialmente, con los que el cabrestante 1 se puede montar en un mecanismo de elevación de una grúa o similares y se puede alojar de forma longitudinalmente desplazable, tal como se explicará más adelante.

La superficie de cubierta del tambor de cable 2 está provista, tal como muestra la Figura 1, de acanaladuras de cable 8 que se extienden a modo de una rosca de forma helicoidal en el lado exterior del tambor de cable 2 para guiar el cable que se va a enrollar, más exactamente, la primera capa de cable, sobre el tambor de cable 2.

Tal como muestra la Figura 1, la zona angular 6 del tambor de cable 2 está dividido por un disco 9 adicional, que se asienta entre los dos discos 4 y 5 del lado frontal sobre el tambor de cable 2 y que se extiende asimismo de forma radial, en dos zonas de arrollamiento parciales 10 y 11. En la forma de realización dibujada, el disco 9 adicional está dibujado en el centro entre los dos discos 4 y 5 del lado frontal, sin embargo, en función de las circunstancias en el caso del arrollamiento de cable habitual puede estar desplazado hacia uno u otro disco 4 o 5. Además se entiende que la zona de arrollamiento 6 del tambor de cable 2 puede estar dividida por varios discos 9 adicionales en más de dos zonas de arrollamiento parciales. En el caso de las aplicaciones habituales de un mecanismo de elevación de grúa, sin embargo, el problema del cable de elevación que se enclava entre las capas de arrollamiento se puede evitar de forma eficaz ya gracias a un disco adicional, de tal manera que ya es suficiente un disco 9 adicional.

Tal como muestran las Figuras 1 y 2, como dispositivo de guía de cable 2 por encima del disco 9 en el mismo está previsto un canal de guía de cable 13 que está elaborado esencialmente con forma de surco o acanaladura en la superficie de cubierta del disco 9. El canal de guía de cable 13 mencionado posee, a este respecto, extremos o desembocaduras que terminan en las dos zonas de arrollamiento parciales 10 y 11, es decir, hacia ambos lados del disco 9, de tal manera que llega desde la primera zona de arrollamiento parcial 10 a la segunda zona de arrollamiento parcial 11.

A este respecto, globalmente, el canal de guía de cable 13 está configurado de manera helicoidal. Su entrada 14 dirigida hacia la primera zona de arrollamiento parcial 10 se encuentra, a este respecto, aproximadamente a la altura de la capa de arrollamiento más elevada, es decir, el cable 16 no entra, al subir sobre el disco 9, en la entrada 14 hasta que se haya enrollado por completo la primera zona de arrollamiento parcial 10 y el cable en la capa de arrollamiento más elevada suba sobre el disco 9. Con la división de la zona de arrollamiento 6 en solo dos zonas de arrollamiento parciales, la zona de arrollamiento parcial 10 enrollada en primer lugar es aquella en la que está previsto el punto de tope del cable 16 en el tambor de cable 2.

Si el cable 16, después del completo enrollamiento de la primera zona de arrollamiento parcial 10, entra en la entrada 14, se guía por el canal de guía de cable 13 durante el enrollamiento adicional automáticamente sobre el otro lado del disco 9. La salida 15 de ese lugar del canal de guía de cable 13 desemboca, a este respecto, en la segunda zona de arrollamiento parcial 11 aproximadamente a la altura de la superficie de cubierta del tambor de cable 2, es decir, el cable 16, suavemente, sube directamente a la altura de la primera capa de arrollamiento directamente sobre el tambor de cable 2 sobre el mismo. De este modo, el paso del canal de guía de cable 13 en dirección radial salva suavemente la diferencia de altura entre la capa de arrollamiento más alta de la primera zona de arrollamiento parcial 10 y de la capa de arrollamiento más baja, es decir, la primera, en la zona de arrollamiento parcial 11.

Durante el posterior enrollamiento sobre el tambor de cable 2 se enrolla entonces la segunda zona de arrollamiento parcial 11 hasta que la misma esté llena y se haya enrollado por completo el cable. Durante el devanado del cable 16 se vacía a la inversa en primer lugar la segunda zona de arrollamiento parcial 11 hasta que, durante el desenrollamiento adicional, se desenrolle el cable 16 del canal de guía de cable 13 y, a este respecto, el extremo de salida pasando por encima del disco 9 se guía a la primera zona de arrollamiento parcial 10, de tal manera que la misma se puede desenrollar.

Como muestra la Figura 1, el tambor de cable 2 se puede trasladar en dirección axial, es decir, aproximadamente en paralelo con respecto al eje de giro de tambor 3 o con respecto a la dirección longitudinal del tambor. Las placas de apoyo laterales en las que está apoyado el tambor de cable 2 con sus muñones de accionamiento 7 forman carros de apoyo 17 y 18 que están alojados de forma longitudinalmente desplazable en una guía de carro 19, por ejemplo, en forma de un perfil de carril en T. Tal como muestra la Figura 1, ventajosamente, los dos carros de apoyo 17 y 18 se pueden desplazar longitudinalmente de forma independiente entre sí, estando sujetos en dirección axial uno con respecto a otro solo por el tambor de cable 2. De este modo se pueden evitar tensiones de las placas de apoyo o carros de apoyo 17 y 18 mencionados.

Para poder controlar el desplazamiento longitudinal del tambor de cable 2, con uno de los carros de apoyo 17 puede estar unido un accionamiento de ajuste 20 que, de acuerdo con la realización dibujada, puede estar configurado, por ejemplo, como cilindro de medio de presión y desplaza uno de los carros de apoyo 17 en dirección axial S. El apoyo de tambor de cable está configurado, por consiguiente, a modo de un apoyo libre-fijo, pudiéndose graduar axialmente el apoyo fijo mediante el accionamiento de ajuste 20 mencionado.

El desplazamiento del tambor de cable 2 en dirección axial se puede controlar en principio de forma distinta, estando creado, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el control al menos de tal manera que el ángulo de desviación α del cable 16 que sale del tambor de cable 2 y que entra en el mismo no supere un límite predefinido, ventajosamente se mantenga en $\leq 1,5^\circ$. En función de las circunstancias geométricas del cabrestante 1, en particular la separación de la polea de desviación de cable 21 del tambor de cable 2 y de la cantidad de las acanaladuras de cable 20 de una zona de arrollamiento parcial 10 u 11 puede ser suficiente ajustar, para cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11, una posición axial fija del tambor de cable 2 en relación con la polea de desviación de cable 21. Sin embargo, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención también puede estar previsto que para el enrollamiento o desenrollamiento de cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11 sean aproximadas en cada caso varias posiciones axiales para mantener suficientemente pequeño el ángulo de desviación α del cable 16. Las posiciones axiales del tambor de cable 2 en relación con la polea de desviación de cable 21 se varían en este caso ventajosamente para cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11 dentro de una respectiva zona de graduación, pudiendo estar configuradas las zonas de graduación de forma distinta para las distintas zonas de arrollamiento parciales, en particular pudiendo estar exentas de solapamiento entre sí.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el tambor de cable 2 se puede graduar también de forma continua o prácticamente continua en el sentido de pasos incrementales dependiendo de la posición de giro del tambor de cable 2 y del paso de las acanaladuras de cable 2 para mantener lo más reducido posible el ángulo de desviación α mencionado. Como alternativa o adicionalmente, para el ajuste de la posición axial del tambor de cable 2 se puede tener en cuenta también el propio ángulo de desviación α mencionado. Para esto, el mismo se puede supervisar o determinar mediante un dispositivo de registro adecuado, por ejemplo, en forma de un interruptor de fin de carrera u otra unidad de sensor. El accionamiento de ajuste 20 se puede controlar dependiendo del ángulo de desviación α registrado para mantener el ángulo de desviación α mencionado dentro de un intervalo predeterminado o en un valor deseado.

Si después del arrollamiento de una zona de arrollamiento parcial 10 pasa por encima del disco 9 que delimita esta zona de arrollamiento parcial 10 el cable 16, para esto se puede reducir ventajosamente la velocidad de giro del tambor de cable 2 para minimizar el desgaste en los costados del canal de guía de cable 13. Como alternativa o adicionalmente se puede trasladar el tambor de cable 2 a una posición axial en la que se minimiza o tiende a cero el ángulo de desviación α mencionado, de tal manera que el cable 16 entra de forma exactamente recta en el canal de guía de cable 13 en el disco 9, tal como aclara la Figura 1.

Tal como aclara la Figura 2, el tambor de cable 2 se puede dividir también en más de dos zonas arrollamiento parciales, pudiendo estar dispuestas, de acuerdo con la realización de acuerdo con la Figura 2, por ejemplo, dos discos 9 y 23 adicionales entre los discos 8 y 9 laterales del lado terminal para dividir la zona de arrollamiento 6 en tres zonas de arrollamiento parciales 10, 11 y 22. En principio se puede prever un número cualquiera de zonas de arrollamiento parciales para poder almacenar, al menos en teoría, un cable infinitamente largo y conservar, a pesar de esto, los parámetros de arrollamiento deseados, en particular número de vueltas limitado, número de capas limitado y ángulo de desviación limitado. De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el tambor de cable 2 está dividido en varias zonas de arrollamiento parciales, de tal manera que en una zona de arrollamiento parcial se pueden enrollar menos de 40 vueltas una al lado de otra y menos de ocho capas una sobre otra, controlándose la graduación axial del tambor de cable 2 y/o de la guía de entrada de cable 24 de tal manera que el máximo ángulo de desviación α no supere $1,5^\circ$.

Tal como muestra la Figura 3, como alternativa o adicionalmente a la graduación axial del tambor de cable 2 se puede graduar también la guía de entrada de cable 24 axialmente de forma aproximada en paralelo con respecto al eje de giro de tambor 3. En este caso, la guía de entrada de cable 24 puede comprender una polea de desviación de cable 21 que se puede trasladar de la forma mencionada de forma axialmente desplazable en dirección longitudinal S, pudiendo prever un accionamiento de ajuste 20, por ejemplo, en forma de un cilindro de medio de presión un desplazamiento de la polea de inversión de cable 21. Por lo demás, un control de la graduación axial y el arrollamiento del tambor de cable 2 se pueden realizar de forma análoga a la realización que se ha descrito anteriormente, de tal manera que se puede

hacer referencia a esto.

Tal como muestra la Figura 4, se puede conseguir la capacidad de desplazamiento transversal de la guía de entrada de cable 24 también mediante medios de guía transversal de cable 25 que pueden estar dispuestos entre la polea de desviación de cable 21 y el tambor de cable 2 y que pueden guiar transversalmente el cable 16. Los medios de guía transversal de cable 25 mencionados pueden comprender, por ejemplo, dos poleas de desviación entre las que sale el cable 16. Como muestra la Figura 4, los medios de guía transversal de cable 25 se pueden desplazar axialmente de forma aproximada en paralelo con respecto al eje de giro de tambor 3, estando unido un accionamiento de ajuste 20 con los medios de guía transversal de cable 25 mencionados, por ejemplo, pudiendo estar formados por un cilindro de medio de presión.

Para que la polea de desviación de cable 21 se pueda alinear de forma automática y adaptarse a la respectiva posición axial de los medios de guía transversal de cable 25, la polea de desviación de cable 21 mencionada puede estar alojada ventajosamente de forma que pueda pivotar, por ejemplo, de forma cardánica, de tal manera que se pueda modificar la alineación del eje de pivotado, véase la Figura 4, en función de la posición axial que ocupen los medios de guía transversal de cable 25.

Tal como muestra la Figura 5, la disposición de cabrestante puede comprender también dos tambores de cable 2 y 26, de los cuales un primer tambor de cable 2 puede estar dividido de la forma que se ha descrito anteriormente en varias zonas de arrollamiento parciales 10 y 11. El segundo tambor de cable 26 puede estar dividido asimismo de forma correspondiente en varias zonas de arrollamiento parciales, sin embargo, tal como muestra la Figura 5, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede comprender solo una zona de arrollamiento 6. De los dos tambores de cable 2 y 26, uno puede usarse como cabrestante principal y el otro, como cabrestante auxiliar. En este caso, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el tambor de cable 2 puede estar aplicado sobre el tambor de cable 26 y/o puede estar previsto un apoyo desplazable común para los dos tambores de cable 2 y 26, de tal forma que se pueden desplazar los dos tambores de cable 2 y 26 conjuntamente en dirección axial, es decir, esencialmente en paralelo con respecto al eje de giro de tambor de cable 3. Correspondientemente a las realizaciones que se han descrito anteriormente, también aquí puede estar previsto un accionamiento de ajuste 20 que puede estar unido, por ejemplo, con uno de los carros de apoyo 17 de la disposición de cabrestante.

Tal como muestra la Figura 6, en este caso, los dos tambores de cable 2 y 26 pueden presentar también diferentes longitudes o anchuras de tambor. Por ejemplo, el tambor de cable 26 que presenta solo una zona de arrollamiento puede estar configurado más ancho que el tambor de cable 2 dividido en distintas zonas de arrollamiento parciales.

Para poder usar al mismo tiempo los dos tambores de cable 2 y 26, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede estar previsto que adicionalmente a la capacidad de desplazamiento axial de los tambores de cable 2 y 26 mediante el apoyo de carro y el accionamiento de ajuste 20 esté prevista, adicionalmente, también una capacidad de desplazamiento axial de la guía de entrada de cable 24 que puede estar configurada de forma correspondiente a la realización de acuerdo con las Figuras 3 y 4 y que puede presentar una polea de desviación de cable 21 desplazable axialmente y/o medios de guía transversal de cable 25 adicionales que se pueden graduar axialmente. Mediante una, por así decirlo, doble capacidad de desplazamiento axial, mediante un desplazamiento en sentido contrario se puede realizar una entrada de cable con los pequeños ángulos de desviación α deseados para los dos tambores de cable y el paso de una zona de arrollamiento parcial a la otra zona de arrollamiento parcial se puede realizar de forma controlada.

Además, en un perfeccionamiento de la invención puede estar prevista también una capacidad de desplazamiento axial de los tambores de cable 2 y 26 uno con respecto a otro.

Tal como muestra la Figura 7, el ángulo de desviación α que se ha mencionado anteriormente del cable 16 que sale del tambor de cable 2 o que entra en el mismo, a pesar de varias zonas de arrollamiento parciales se puede mantener pequeño también por el hecho de que se puede inclinar el tambor de cable 2 alrededor de un eje de inclinación 30. En este caso, el eje de inclinación 30 mencionado se extiende transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor S y, ventajosamente, al menos aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección de entrada del cable 16, de tal manera que se puede eliminar o minimizar una marcha oblicua del cable con respecto al tambor de cable mediante inclinación del tambor de cable. Como muestra la Figura 7, a este respecto, el eje de inclinación 30 mencionado puede tener su recorrido aproximadamente en paralelo con respecto al plano de fijación del cabrestante 1. La capacidad de graduación de los ángulos desde la dirección del tambor de cable 2 se puede conseguir, en este caso, mediante un apoyo correspondiente de las placas de apoyo 17 y 18 laterales. Como muestra la Figura 7, una placa de apoyo 17 puede estar apoyada de forma que se puede inclinar alrededor de dicho eje de inclinación 30, mientras que la placa de apoyo 18 opuesta se puede graduar mediante un accionamiento de ajuste 32, por ejemplo, en forma de un cilindro de ajuste, de tal manera que el cabrestante 1 se puede inclinar alrededor del eje de inclinación 30, tal como muestra una comparación de las Figuras 7a y 7b.

Tal como muestra la Figura 8, el tambor de cable 2 puede estar configurado también de forma que puede pivotar alrededor de un eje de pivotado 31, estando alineado en este caso el eje de pivotado 31 mencionado esencialmente en perpendicular con respecto al eje longitudinal del tambor y pudiéndose extender en la zona del centro del tambor de cable de tal manera que en caso de pivotado del tambor de cable 2, sus extremos efectúan movimientos del mismo

tipo. El eje de pivotado 31 mencionado se extiende, en este caso, ventajosamente asimismo al menos aproximadamente en perpendicular con respecto a la dirección de entrada del cable 16, véase la Figura 8b.

La capacidad de pivotado del tambor de cable 2 se puede conseguir, tal como se muestra en la Figura 8, mediante una suspensión pivotante correspondiente de las placas de apoyo 17 y 18 laterales. Las placas de apoyo 17 y 18 mencionadas pueden estar fijadas sobre un soporte de base 34 que está alojado de forma que puede pivotar alrededor del eje de pivotado mencionado. Gracias a un accionamiento de pivotado 33 correspondiente, el soporte de base 34 y, por tanto, el tambor de cable 2 se puede pivotar de la forma deseada.

Tal como muestra la Figura 9, la capacidad de inclinación de la realización de acuerdo con la Figura 7 y la capacidad de pivotado de la realización de acuerdo con la Figura 8 también se pueden combinar entre sí, en particular, de tal manera que el eje de inclinación 30 y el eje de pivotado 33 estén alineados en direcciones que discurren transversalmente entre sí. Una capacidad de graduación angular en dos ejes de este tipo del tambor de cable 2 es particularmente ventajosa cuando la entrada de cable en el cabrestante 1 es variable, es decir, el cable 16 entrante/saliente pivota alrededor del eje longitudinal del tambor o un eje paralelo a esto de tal manera que el punto de entrada de cable/punto salida de cable migra en dirección perimetral. Este es el caso frecuentemente, por ejemplo, en caso de grúas que poseen un brazo basculante en el que está fijado el rollo de entrada, de tal manera que al bascular hacia arriba y hacia abajo el brazo de la grúa, la dirección de entrada del cable pivota de la forma mencionada.

Tal como muestra la Figura 9, las placas de apoyo 17 y 18 del tambor de cable 2 están alojados de forma que pueden inclinarse alrededor de un eje de inclinación 30 de forma similar a la realización de acuerdo con la Figura 7 o están unidos con un accionamiento de inclinación 32 correspondiente, estando prevista la capacidad de inclinación en relación con un soporte de base 34 que, a su vez, de forma similar a la realización de acuerdo con la Figura 8 está alojado de forma que puede pivotar alrededor del eje de pivotado 31 y se puede activar mediante un accionamiento de pivotado 33.

Como alternativa a una capacidad de pivotado de este tipo de las placas de apoyo se puede conseguir la capacidad de graduación angular del tambor de cable 2 también mediante una movilidad del tambor de cable 2 en relación con las placas de apoyo, tal como muestran las Figuras 10 y 11. De acuerdo con la Figura 10 puede estar prevista una placa de apoyo 17 fijada de forma rígida en la que el tambor de cable 2 está alojado con uno de sus extremos de forma giratoria y pendular o de forma que se puede inclinar. Esto es posible, por ejemplo, mediante un cojinete a rótula 35 con mitad de cojinete abombado esféricamente. El tambor de cable 2 se puede inclinar en varios ejes con respecto a la placa de apoyo 17 mencionada. Para controlar esta capacidad de inclinación en varios ejes, en el extremo opuesto del tambor de cable 2 están previstos dos accionamientos de ajuste que presentan direcciones de acción esencialmente perpendiculares entre sí y posibilitan desplazar el tambor de cable 2 en este extremo en cada caso en perpendicular con respecto a la dirección longitudinal del tambor S. En este caso, uno de los accionamientos de ajuste forma un accionamiento de inclinación 32, mientras que el otro accionamiento de ajuste forma un accionamiento de pivotado 33, de tal manera que el tambor de cable 2 se puede tanto inclinar como pivotar de la forma que se ha mencionado anteriormente alrededor de ejes de inclinación y pivotado 30 y 31.

Como muestra la Figura 11 se puede conseguir una graduación de la alineación angular del tambor de cable 2 también mediante un alojamiento excéntrico. En este caso, de forma similar a la realización de acuerdo con la Figura 10, un extremo del tambor de cable 2 puede estar alojado de forma giratoria y pendular o de forma que puede inclinarse en una placa de apoyo 17 en sí rígida. El extremo opuesto del tambor de cable 2 está alojado de forma giratoria en un excéntrico 36 que se puede graduar con respecto a una placa de apoyo 18 alojada asimismo de forma rígida. El excéntrico 36 mencionado puede formar, en este caso, un disco excéntrico giratorio que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje en paralelo con respecto a la dirección longitudinal del tambor en la placa de apoyo 18 mencionada. Mediante el giro del excéntrico 36 se puede graduar el extremo mencionado del tambor de cable 2, de tal manera que se consigue una inclinación o un pivotado del tambor de cable 2 alrededor de un eje transversal con respecto a la dirección longitudinal del tambor. Puede preverse un accionamiento de ajuste correspondiente para graduar dicho excéntrico, pudiendo accionar como accionamiento de ajuste, por ejemplo, un motor eléctrico a través de un paso de rueda dentada el excéntrico mencionado.

La inclinación y/o el pivotado del tambor de cable 2 se puede controlar en principio de forma distinta, estando creado en un perfeccionamiento ventajoso de la invención el control al menos de tal modo que el ángulo de desviación α del cable 16 que sale del tambor de cable 2 o que entra en el mismo no supere un límite predefinido, ventajosamente se mantenga en $\leq 1,5^\circ$. En función de las circunstancias geométricas del cabrestante 1, en particular la separación de la polea de desviación de cable 21 del tambor de cable 2 y de la cantidad de las acanaladuras de cable 20 de una zona de arrollamiento parcial 10 u 11 puede ser suficiente ajustar, para cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11, una posición angular fija del tambor de cable 2 con respecto al eje de inclinación 30 y/o con respecto al eje de pivotado 31. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, sin embargo, también puede estar previsto que para el enrollamiento o desenrollamiento de cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11 se produzca una aproximación en cada caso a varias posiciones angulares para mantener suficientemente pequeño el ángulo de desviación α del cable 16. Las posiciones de inclinación o pivotado del tambor de cable 2, en este caso, se varían ventajosamente para cada zona de arrollamiento parcial 10 y 11 dentro de una respectiva zona de graduación, pudiendo estar configuradas las zonas de graduación de forma distinta para las distintas zonas de arrollamiento parciales, en particular pudiendo estar exentas

de solapamiento entre sí.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el tambor de cable 2 puede inclinarse o pivotarse también de forma continua o prácticamente continua en el sentido de pasos incrementales dependiendo de la posición de giro del tambor de cable 2 y del paso de las acanaladuras de cable 2 para mantener lo más reducido posible el ángulo de desviación α mencionado. Como alternativa o adicionalmente puede tenerse en cuenta para el ajuste de la posición angular del tambor de cable 2 también el propio ángulo de desviación α mencionado. Para esto, el mismo se puede supervisar o determinar mediante un dispositivo de registro adecuado, por ejemplo, en forma de un interruptor de fin de carrera u otra unidad de sensor. El accionamiento de inclinación 32 y/o el accionamiento de pivotado 33 pueden controlarse dependiendo del ángulo de desviación α registrado para mantener el ángulo de desviación α mencionado dentro de un intervalo predeterminado o en un valor deseado.

Si después del arrollamiento de una zona de arrollamiento parcial 10 pasa por encima del disco 9 que limita esta zona de arrollamiento parcial 10 el cable 16, para esto se puede reducir ventajosamente la velocidad de giro del tambor de cable 2 para minimizar el desgaste en los costados del canal de guía de cable 13. Como alternativa o adicionalmente se puede inclinar o pivotar el tambor de cable 2, de tal manera que se minimice o tienda a cero el ángulo de desviación α mencionado, de tal manera que el cable 16 entre exactamente de forma recta en el canal de guía de cable 13 en el disco 9, tal como aclara la Figura 1. Ventajosamente, el tambor de cable 2 se puede inclinar o pivotar también de tal manera que el cable se aleje de los discos de cierre.

La inclinación o el pivotado mencionado del tambor de cable se puede combinar, dado el caso, con el desplazamiento axial del tambor de cable y/o de la polea de desviación de cable.

REIVINDICACIONES

1. Cabrestante, en particular cabrestante de un mecanismo de elevación, con un tambor de cable (2), cuya zona de arrollamiento (6) está delimitada por dos discos (4, 5) laterales, estando prevista entre los dos discos (4, 5) laterales al menos un disco (9, 23) adicional para la división de la zona de arrollamiento (6) en al menos dos zonas de arrollamiento parciales (10, 11, 22), pudiéndose guiar el cable (16) por encima del mencionado otro disco (9, 23) a las al menos dos zonas de arrollamiento parciales (10, 11, 22) y pudiéndose enrollar en varias capas de arrollamiento unas sobre otras, caracterizado por que el tambor de cable (2) se puede graduar axialmente en dirección longitudinal del tambor (S), estando previsto un dispositivo de control de la entrada de cable (27) para el ajuste de, en cada caso, varias posiciones axiales del tambor de cable (2) para el enrollamiento/desenrollamiento en cada caso de varias capas de cada zona de arrollamiento parcial (10, 11, 22).
2. Cabrestante de acuerdo con la reivindicación precedente, estando apoyado el tambor de cable (2) en secciones terminales (7) opuestas mediante, en cada caso, un carro de apoyo (17, 18), estando alojados los carros de apoyo (17, 18) de forma desplazable esencialmente en paralelo con respecto a la dirección longitudinal del tambor (S), estando asignado a uno de los carros de apoyo (17) un accionamiento de ajuste (20) para la graduación del tambor de cable (2) en dirección longitudinal del tambor (S), pudiéndose desplazar los carros de apoyo (17, 18) independientemente entre sí y/o estando sujetos en dirección axial uno con respecto a otro solo por el tambor de cable (2).
3. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando configurado el tambor de cable (2) de forma que se puede inclinar y/o pivotar alrededor de al menos un eje transversal (30, 31) transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor (S), estando previsto un/el dispositivo de control de la entrada de cable (27) para el ajuste de al menos dos posiciones angulares de inclinación y/o pivotado del tambor de cable (2) para el enrollamiento/desenrollamiento de las al menos dos zonas de arrollamiento parciales (10, 11, 22) distintas.
4. Cabrestante de acuerdo con la reivindicación precedente, estando configurado el tambor de cable (2) de forma que se puede inclinar y pivotar en dos ejes alrededor de dos ejes transversales (30, 31) distintos transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor (S), estando prevista en particular una capacidad de inclinación del tambor de cable (2) alrededor de un eje de inclinación (30) y una capacidad de pivotado del tambor de cable (2) alrededor de un eje de pivotado (31), estando alineados el eje de inclinación (30) y el eje de pivotado (31) en cada caso transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor (S) y estando alineados en direcciones que discurren transversalmente entre sí, controlando el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el ángulo de inclinación y/o pivotado del tambor de cable (2) dependiendo de la dirección de entrada/dirección de salida del cable que entra en el tambor de cable (2)/que sale del tambor de cable (2).
5. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando apoyado el tambor de cable (2) en secciones terminales (7) opuestas mediante, en cada caso, una placa de apoyo (17, 18), estando alojadas las placas de apoyo (17, 18) de forma que se pueden inclinar y/o pivotar y pudiéndose graduar mediante un accionamiento de inclinación y/o pivotado (32, 33).
6. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estado alojado el tambor de cable (2) con una sección terminal de forma giratoria y de forma que puede inclinarse en una placa de apoyo (17) y estando acoplado con una sección terminal (7) opuesta del tambor de cable con un accionamiento de inclinación y/o pivotado (32, 33) y/o un excéntrico (36), de tal manera que la mencionada sección terminal (7) opuesta mediante activación del accionamiento de inclinación y/o pivotado (32, 33) y/o del excéntrico (36) se puede graduar relativamente con respecto a la sección terminal alojada de forma que puede inclinarse del tambor de cable (2) transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del tambor (S).
7. Cabrestante de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones precedentes, estando prevista una guía de entrada de cable (24) para guiar el cable (16) entrante/saliente, pudiéndose graduar la guía de entrada de cable (24) en relación con el tambor de cable (2) axialmente en dirección longitudinal del tambor (S), estando previsto un/el dispositivo de control de la entrada de cable (27) para el ajuste de, en cada caso, varias posiciones axiales de la guía de entrada de cable (24) para el enrollamiento/desenrollamiento de varias capas de cada zona de arrollamiento parcial (10, 11, 22).
8. Cabrestante de acuerdo con la reivindicación precedente, comprendiendo la guía de entrada de cable (24) una polea de desviación de cable (21) que se puede graduar axialmente, a la que está asignada un accionamiento de ajuste (20), comprendiendo la guía de entrada de cable (24) medios de guía transversal de cable (25) que se pueden graduar axialmente, que están dispuestos entre el tambor de cable (26) y la/una polea de desviación de cable (21), estando alojada la mencionada polea de desviación de cable (21) preferentemente de forma pendular y/o de forma que puede pivotar, de tal manera que la polea de desviación de cable (21) se alinea por sí misma con respecto a los medios de guía transversal de cable (25) de forma correspondiente a su posición axial.
9. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, sujetando el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el tambor de cable (2) y/o la guía de entrada de cable (24) durante el enrollamiento/desenrollamiento de una primera zona de arrollamiento parcial (10) en una primera zona de ajuste axial

y durante el enrollamiento/desenrollamiento de una segunda zona de arrollamiento parcial (11) en una segunda zona de ajuste axial, estando configuradas la primera y segunda zona de ajuste axial de forma distinta, preferentemente exentas de solapamiento.

- 5 10. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, sujetando el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el tambor de cable (2) y/o la guía de entrada de cable (24) al pasar por encima del al menos un disco (9) adicional el cable (16) en una posición axial que es distinta de las posiciones axiales durante el enrollamiento/desenrollamiento de las zonas de arrollamiento parciales (10, 11), en particular estando seleccionada de tal manera que el cable (16) sube y/o entra esencialmente sin desviación en el disco (9) y/o en un canal de guía de cable (23) configurado en su interior.
- 10
11. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, graduando axialmente el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el tambor de cable (2) y/o la guía de entrada de cable (24) dependiendo de un giro del tambor, en particular de la posición de giro y/o la velocidad de giro, y un paso de cabrestante de forma continua o paso a paso.
- 15
12. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, graduando axialmente el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el tambor de cable (2) y/o la guía de entrada de cable (24) dependiendo de un ángulo de desviación de entrada de cable (α) de forma continua o paso a paso, estando previsto un dispositivo de registro (28) para el registro del ángulo de desviación de entrada de cable (α) y controlando el dispositivo de control de la entrada de cable (27) el tambor de cable (2) y/o la guía de entrada de cable (24) dependiendo de una señal del dispositivo de registro (28).
- 20
13. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, previendo el dispositivo de control de la entrada de cable (27) para cada zona de arrollamiento parcial (10, 11, 22) solo una cantidad limitada de posiciones axiales del tambor de cable (2) y/o de la guía de entrada de cable (24).
- 25
14. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, reduciéndose al pasar el cable (16) sobre el al menos un disco (9, 23) adicional la velocidad de giro del tambor de cable (2) por un dispositivo de control.
- 30
15. Cabrestante de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando previsto un segundo tambor de cable (26) que está alojado de forma axialmente desplazable junto con el primer tambor de cable (2), estando configurados el segundo tambor de cable (26) y el primer tambor de cable (2) de forma que se pueden graduar axialmente uno con respecto a otro.
- 35

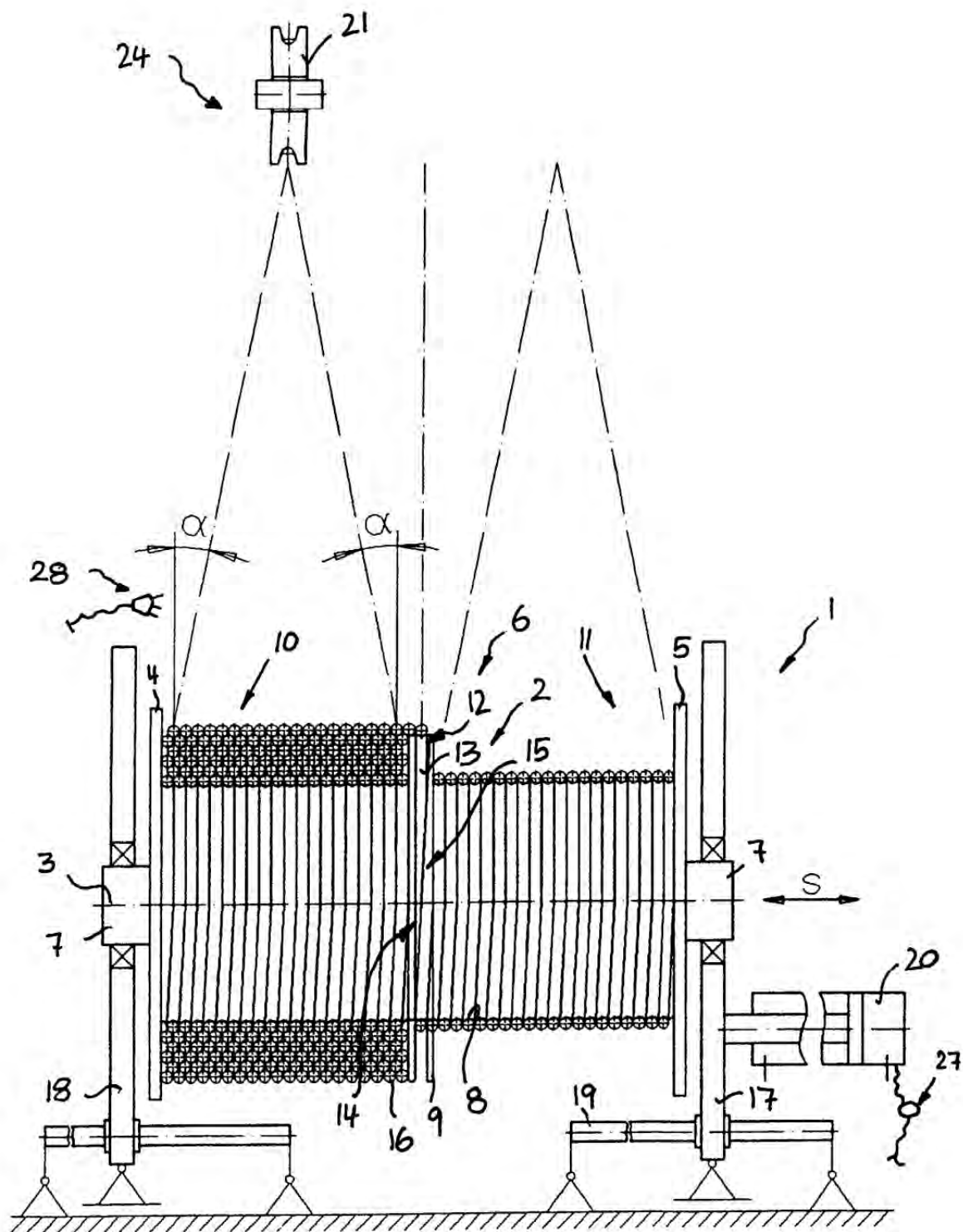


Fig. 1

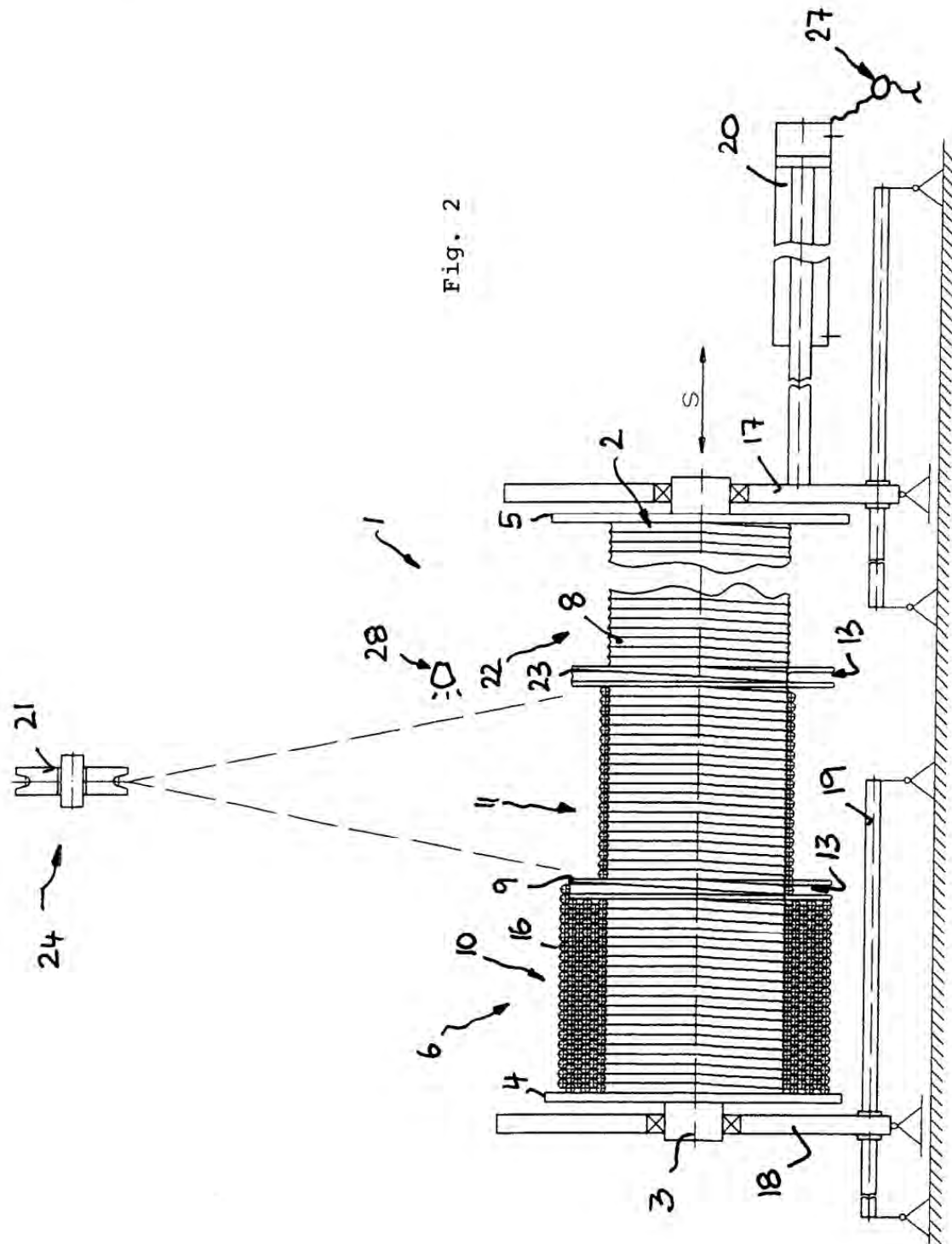


Fig. 2

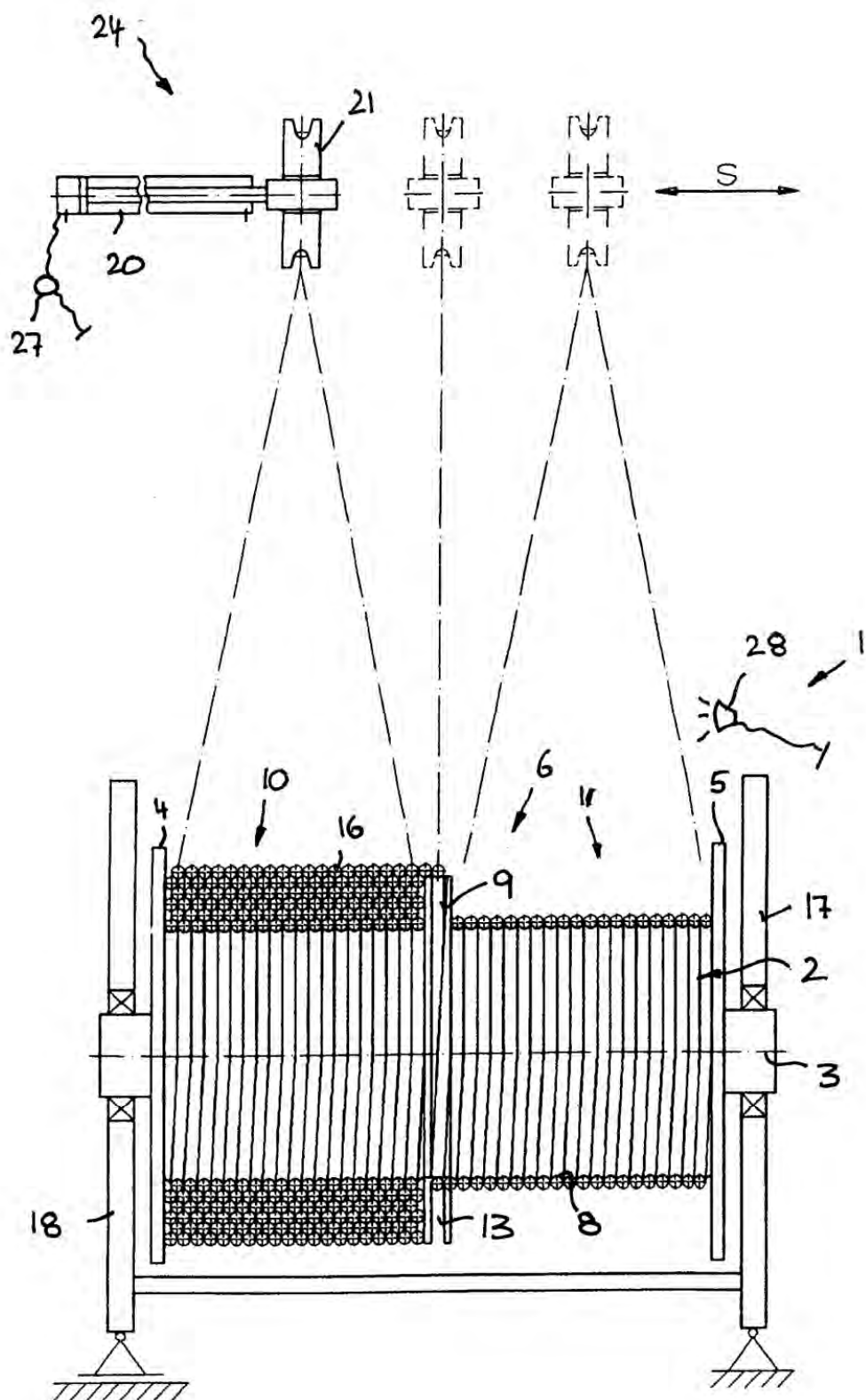


Fig. 3

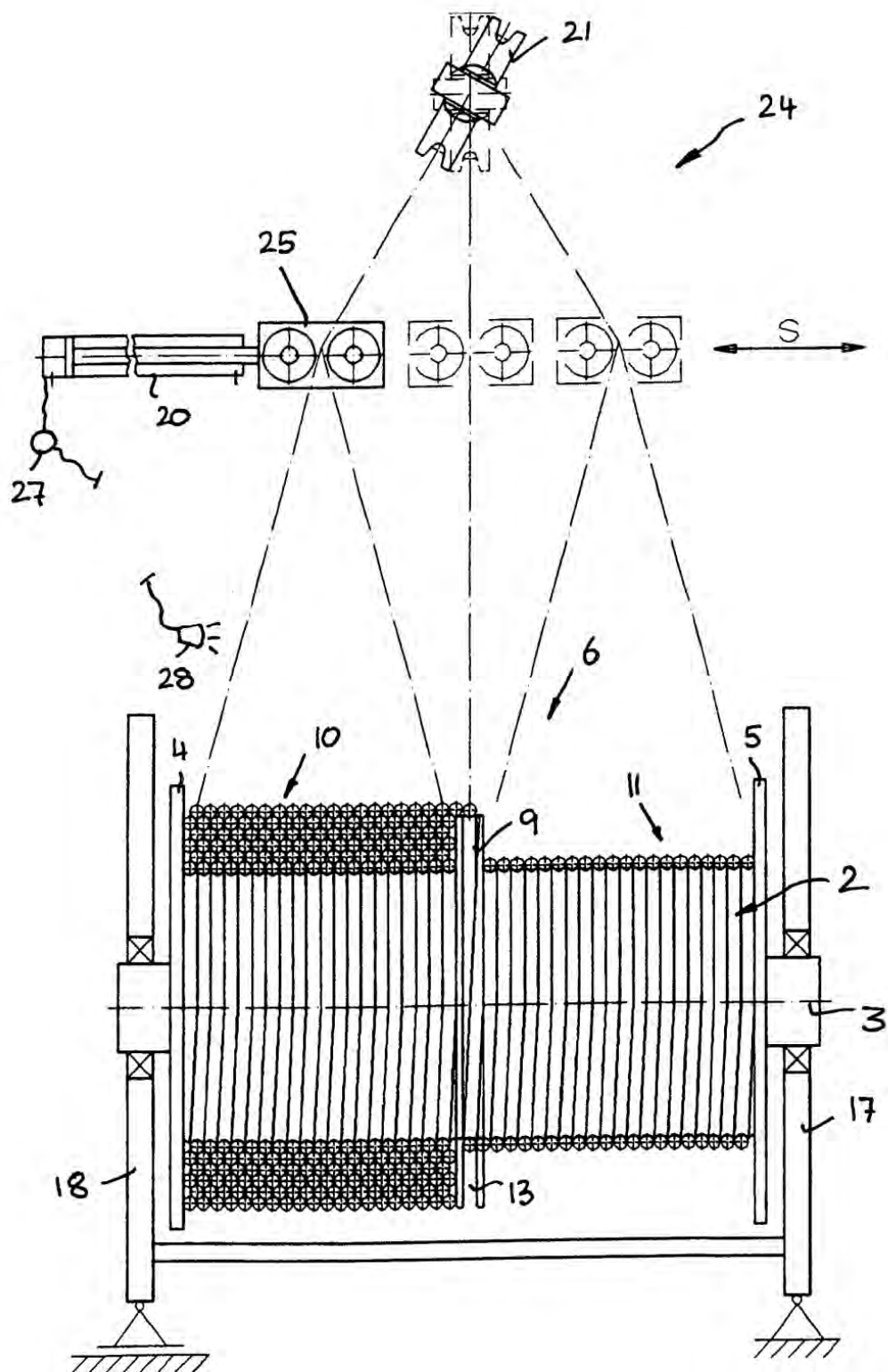


Fig. 4

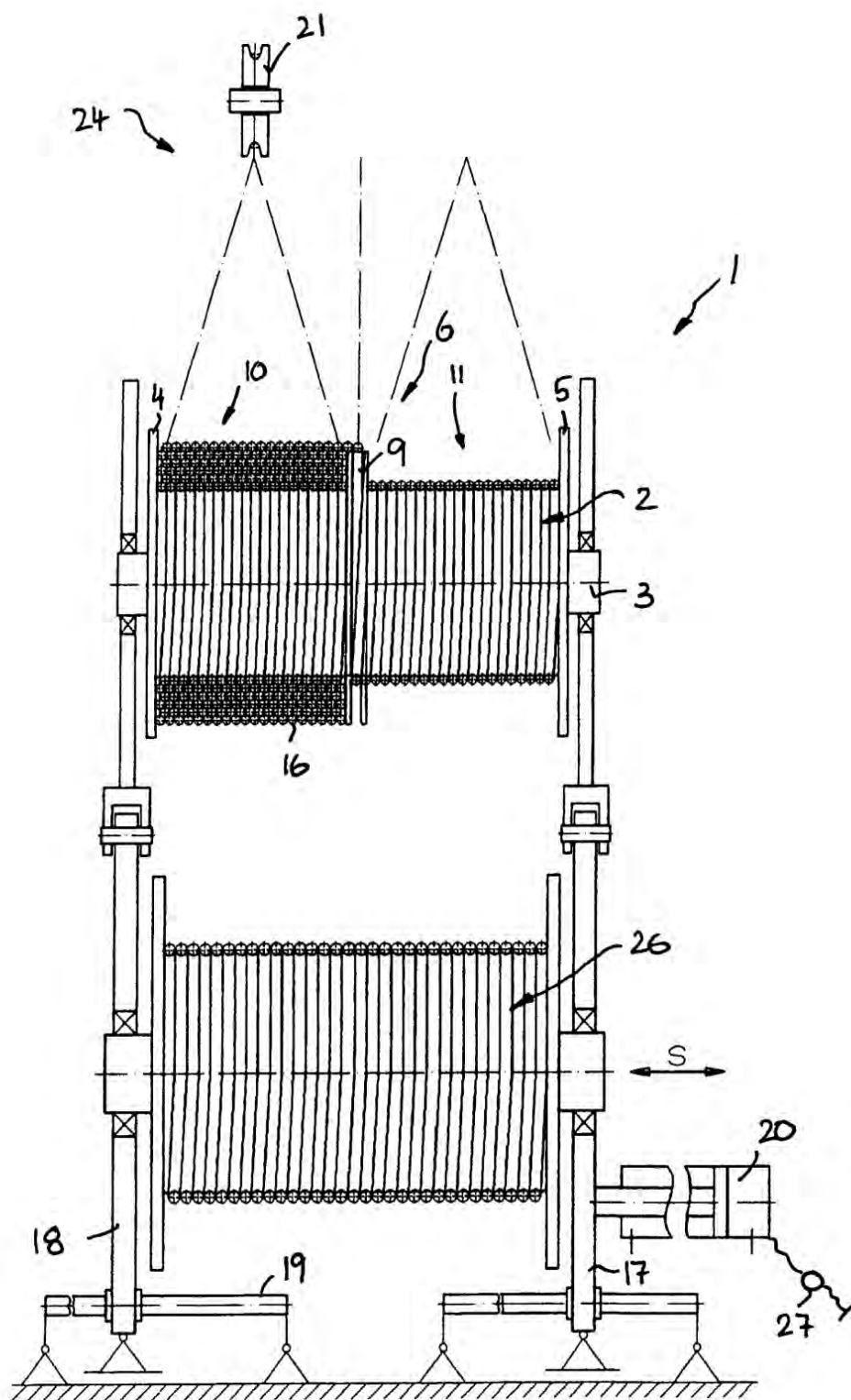


Fig. 5

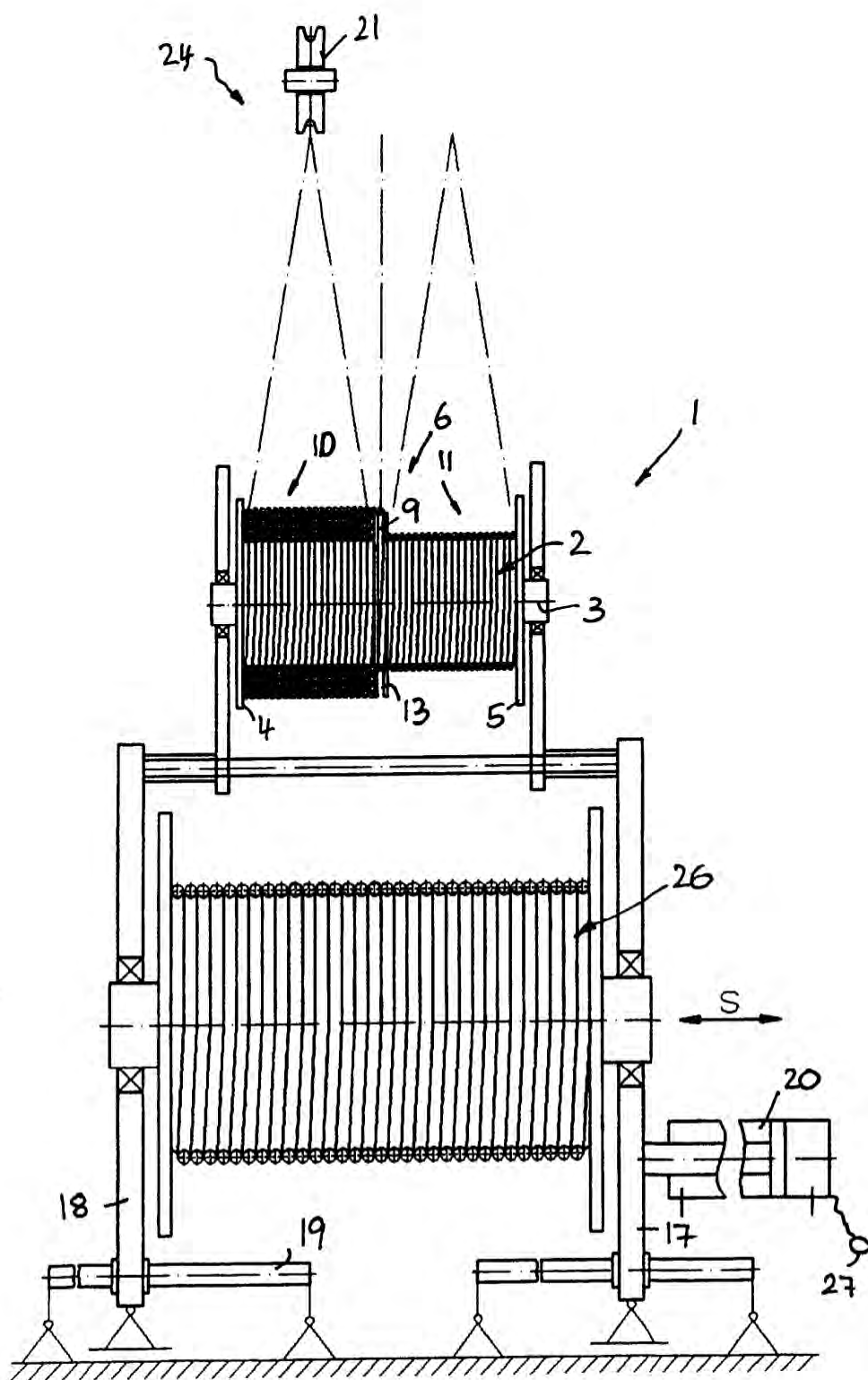


Fig. 6

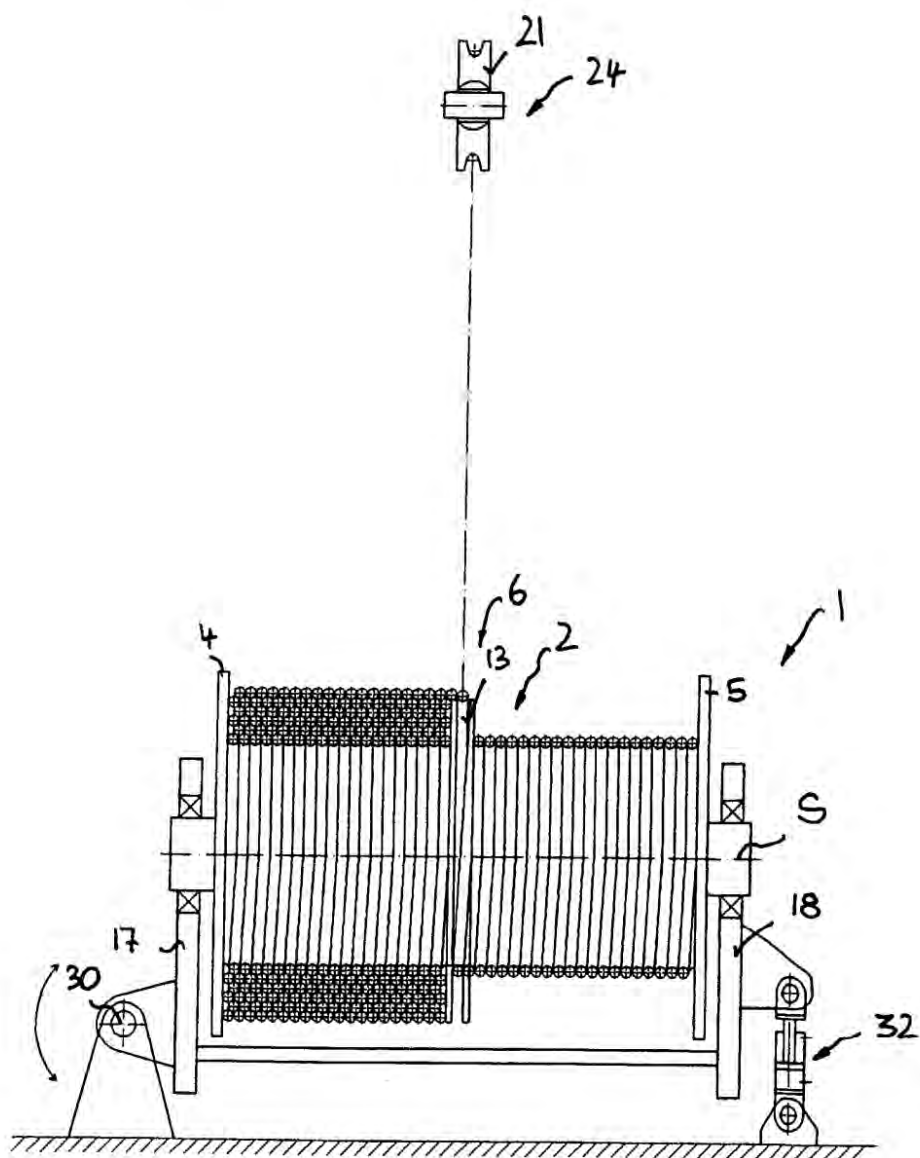


Fig. 7a

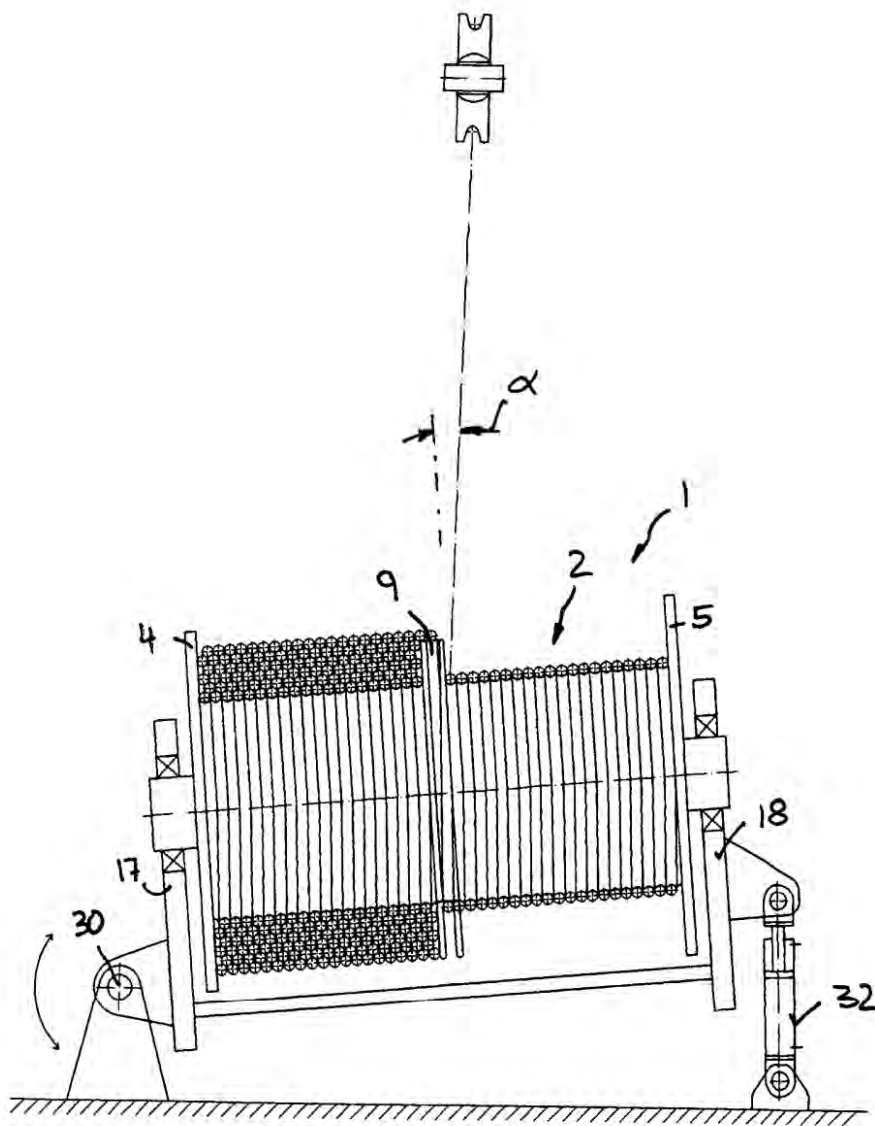


Fig. 7b

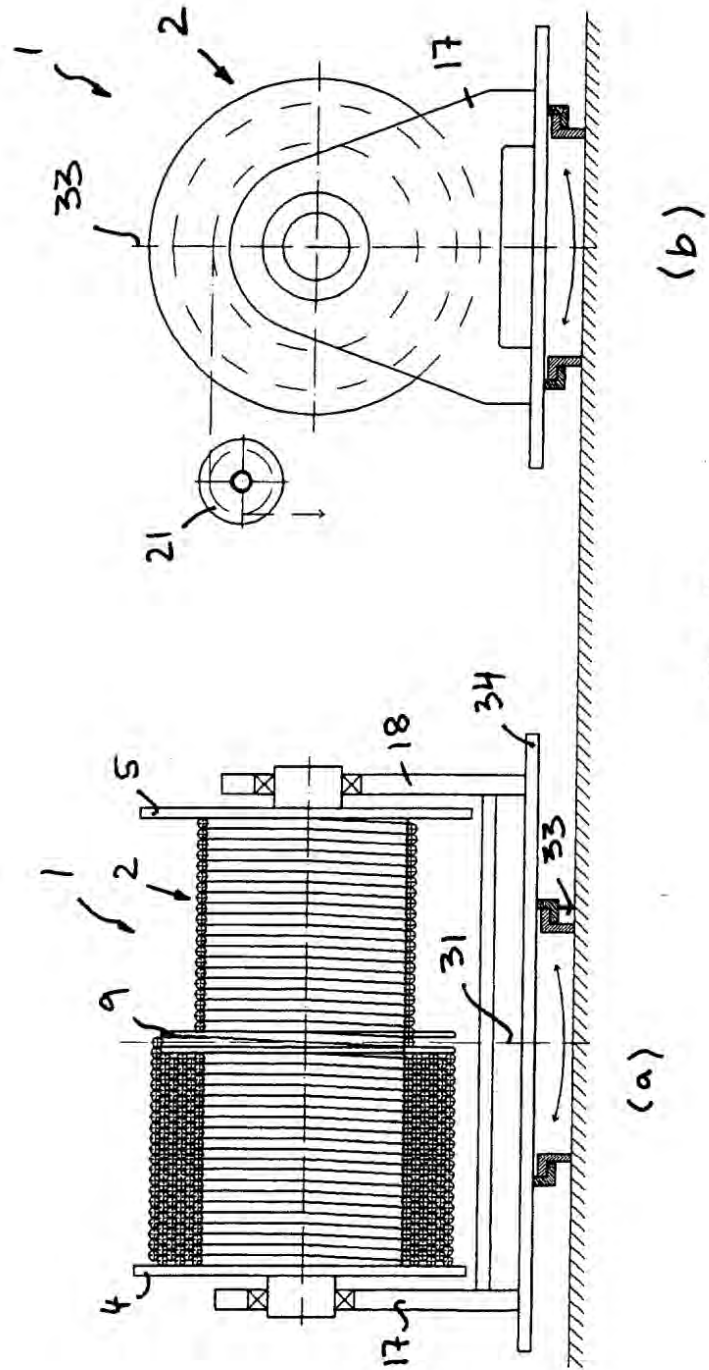


Fig. 8

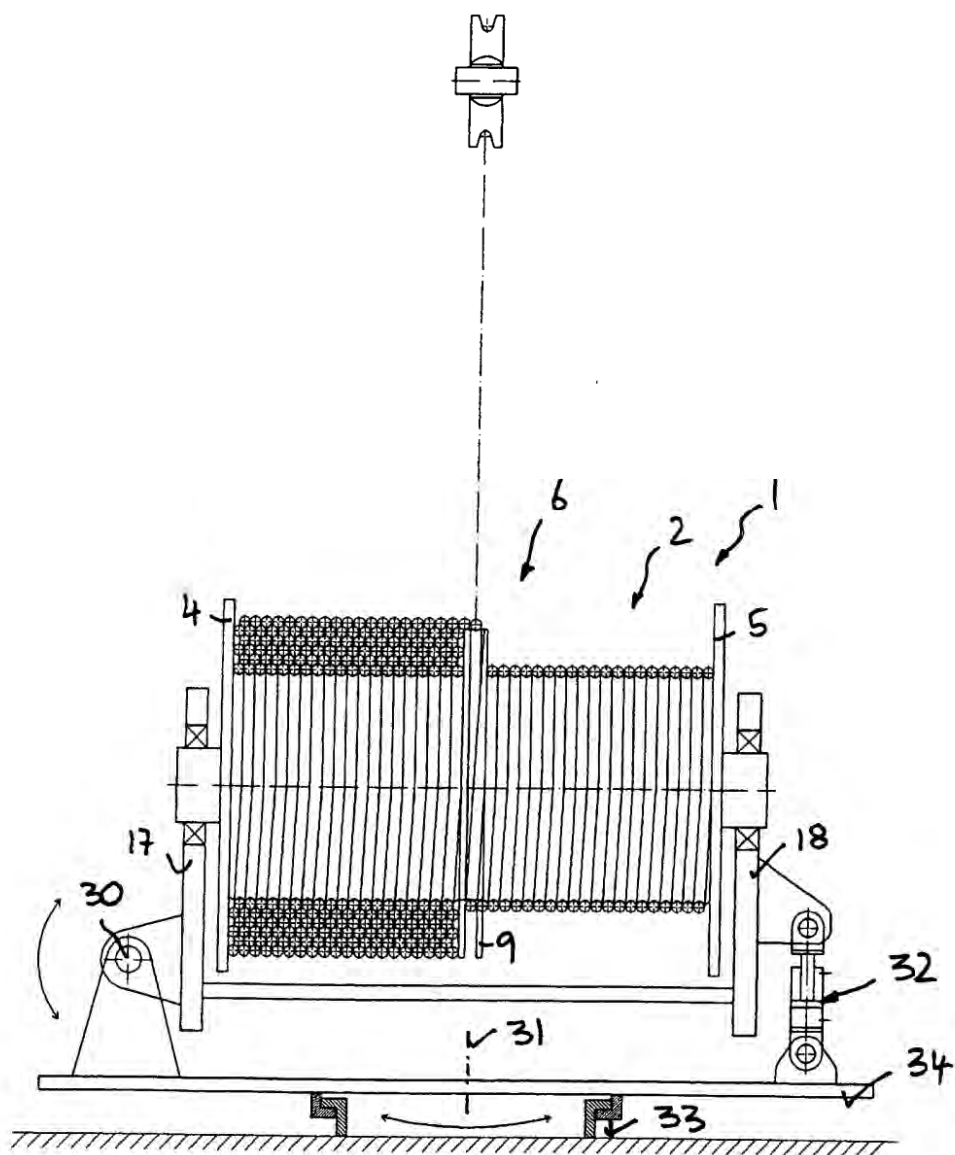


Fig. 9

