

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 547**

51 Int. Cl.:

**B66D 1/50** (2006.01)

**B66D 1/58** (2006.01)

**B66D 1/74** (2006.01)

**B66D 1/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2015** **E 15401059 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017** **EP 2962980**

54 Título: **Torno de remolque para equipos deportivos aéreos y un procedimiento para el funcionamiento de un torno de remolque de este tipo**

30 Prioridad:

**03.07.2014 DE 102014109330**

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

**05.02.2018**

73 Titular/es:

**GRUNWALD, SIEGFRIED-W. (100.0%)  
Mühlenweg 2-4  
29359 Habighorst, DE**

72 Inventor/es:

**GRUNWALD, SIEGFRIED-W.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 652 547 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**

Torno de remolque para equipos deportivos aéreos y un procedimiento para el funcionamiento de un torno de remolque de este tipo

5 La invención se refiere a un torno de remolque realizado como dispositivo de despegue de alas delta, parapentes o equipos deportivos aéreos sin motor similares, con al menos un tambor de cable que se puede accionar por medio de un accionamiento eléctrico, y con un dispositivo de control para la detección de la fuerza de tracción de un cable de remolque mediante un sensor. La invención se refiere además a un procedimiento para el funcionamiento de un torno de remolque de este tipo.

10 En caso de un despegue por torno, un ala delta, por ejemplo, una cometa o un parapente, son arrastrados a una altura y velocidad óptimas mediante el enrollado del cable de remolque para permitir un posterior vuelo después de soltar la unión por cable entre el equipo deportivo aéreo y el cable de remolque. De este modo también es posible volar en terreno llano.

15 Normalmente el torno de remolque es móvil, para lo que se monta en un vehículo o remolque. En el despegue, el tambor de cable accionado por motor del torno de remolque rebobina el cable de remolque previamente tendido. Para aumentar la eficiencia de los despegues piloto, a menudo varios tambores de cable del mismo torno de remolque se colocan uno al lado del otro en un vehículo o un remolque.

20 Un torno de remolque genérico transportable para el despegue por torno de equipos deportivos aéreos, especialmente de planeadores, es, por ejemplo, objeto del documento DE 10 2006 033 859 A1. En este caso, el accionamiento eléctrico se dispone directamente en el eje de giro del tambor de cable. De este modo no se requiere ningún mecanismo de accionamiento complejo. La velocidad o el par de giro del accionamiento eléctrico son preferentemente regulables. Además, el dispositivo de control del torno de remolque presenta elementos para la regulación de la fuerza de tracción del torno de remolque.

25 Por el contrario, en la práctica se suele utilizar un torno de remolque conocido, por ejemplo, por el documento DE 82 33 987 U1, que presenta un tambor de cable, accionado por un motor de combustión interna, y un dispositivo de control para la fuerza de tracción del cable. El operador del torno controla, mediante un acelerador en la válvula de mariposa del motor de combustión interna, la tracción en el cable de remolque desde el despegue hasta el desenganche del equipo deportivo aéreo por parte del piloto a la altura máxima.

30 Entre el motor de combustión interna, en la mayoría de los casos un motor de cuatro tiempos para turismos, y el tambor de cable, se conecta normalmente una caja de cambios hidráulica automática, a fin de realizar un control sin escalonamientos, sin movimientos bruscos y continuo de la fuerza de tracción. La caja de cambios automática también puede ser una caja de cambios de uso comercial especialmente adaptada para un despegue por torno. Los tambores de cable, por ejemplo, se montan en ejes traseros modificados de turismos o camiones. Se prevén rodillos de guía para el guiado lateral y vertical del cable de remolque.

35 Como se ha descrito anteriormente, en el caso de los tambores de cable accionados por un motor de combustión interna, el control de la fuerza de tracción es asumido por el operador del torno. Éste debe tener en cuenta la velocidad de remolque preestablecida, la velocidad de ascenso, la flecha del cable, la posición de vuelo actual, la velocidad del viento, la dirección del viento, la comunicación con el piloto, por otra parte, las ráfagas repentinas, los picos de fuerza de tracción inesperados y las maniobras peligrosas de sobrevirado por parte del piloto.

40 Por lo tanto, estos tornos de remolque están equipados normalmente con un dispositivo mecánico de limitación de la fuerza de tracción. En caso de una maniobra de vuelo anormal, un dispositivo de corte de cable asegura que el equipo deportivo aéreo se separe del cable.

45 El documento DE 20 2010 015 097 U1 se basa en la tarea de desarrollar un dispositivo de indicación de la fuerza de tracción económico y preciso para los tornos de remolque accionados por un motor de combustión interna que permita al operador del torno observar al mismo tiempo tanto al piloto como también a la indicación de la fuerza de tracción. Para ello, el torno de remolque dispone de un indicador de la fuerza de tracción. El operador del torno puede reaccionar de forma extremadamente rápida y segura a las maniobras de control necesarias sin perder de vista al piloto, pudiendo comprobar en un monitor con una sola mirada la fuerza de tracción actual en el cable de remolque. La fuerza de tracción puede medirse mediante un calibre extensométrico dispuesto entre un tope fijo del  
50 torno de remolque y su dispositivo de limitación de la fuerza de tracción. De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de medición de la fuerza de tracción envía señales de medición al sistema de gestión del motor para su control.

55 Por el documento DE 20 2011 107 711 U1 se conoce además que el cable de remolque se puede desviar 180° con un sistema de poleas de inversión en el inicio del despegue del piloto, de manera que éste pueda despegar directamente al lado y en el campo de visión del operador del torno junto al torno. El sistema de poleas de inversión está equipado con diversos sistemas de seguridad prescritos.

El documento DE940507 C revela un torno de remolque realizado como dispositivo de despegue de alas delta, parapentes o equipos deportivos aéreos sin motor similares, con al menos un tambor de cable que se puede

accionar por medio de un accionamiento, y con un dispositivo de control para la detección de la fuerza de tracción de un cable de remolque, presentando el torno de remolque una guía de cable con una polea de inversión a través de la cual se guía y desvía el cable de remolque, reteniéndose la polea de inversión en un soporte que puede pivotar alrededor de un punto de giro y ajustándose a una zona separada de la polea de inversión frente a una superficie de apoyo estacionaria, configurándose un sensor para la detección de la fuerza de contacto del soporte frente a la superficie de apoyo.

La invención se basa en la tarea de crear una posibilidad considerablemente mejorada para un funcionamiento seguro y cómodo del remolque.

Esta tarea se resuelve según la invención con un dispositivo y con un procedimiento conforme a las características de las reivindicaciones 1 y 15. La otra configuración de la invención se puede ver en las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, según la invención se prevé un dispositivo en el que el torno presenta una guía de cable con una polea de inversión por medio de la cual el cable de remolque se guía y desvía, reteniéndose la polea de cable en un soporte configurado como brazo de palanca que puede pivotar alrededor de un punto de giro y que se ajusta con su extremo libre frente a una superficie de apoyo estacionaria, pudiéndose ajustar o pretensar el soporte con una fuerza regulable frente a la superficie de apoyo por medio de un dispositivo de ajuste de la guía de cable. Así es posible de forma sorprendentemente sencilla una detección fiable de la fuerza de tracción del cable de remolque, en la que la medición se realiza durante el funcionamiento estacionario, es decir, especialmente sin un desplazamiento relativo de la guía de cable. Con esta finalidad, el soporte puede en principio pivotar alrededor de su punto de giro, siendo, sin embargo, la desviación real del brazo de palanca durante el funcionamiento insignificante. Por consiguiente se eliminan los efectos retroactivos no deseados sobre la longitud del cable en caso de producirse un cambio repentino de la fuerza de tracción del cable. Para ello, según la invención el brazo de palanca se pretensa contra el sensor por medio del dispositivo de ajuste de manera que sólo se registren las variaciones en la fuerza de pretensado en virtud de la carga de la fuerza de tracción en el cable de remolque. En especial también se puede ajustar, por lo tanto, una pretensión negativa como magnitud de salida, de manera que incluso los efectos de fuerza elevados no den lugar a un levantamiento del brazo de palanca desde la superficie de apoyo. En este caso, la medición de la fuerza de tracción actual en el cable de remolque constituye la base para la regulación asistida por ordenador del torno de remolque, especialmente en combinación con los valores de medición de la velocidad y de la dirección de giro. Con este fin resulta adecuado preferiblemente un arco abrazado del cable de remolque en la polea de inversión de más de 90°, en particular de aproximadamente 180°, para lograr un registro fiable de los valores de medición incluso en diferentes situaciones de remolque y ángulos de altura.

También se consigue una forma de realización especialmente ventajosa de la invención pretensando el elemento de ajuste contra la fuerza de reposición de un elemento tensor. De este modo, el soporte se apoya en el sensor y se pretensa mediante un perno fijado por medio del elemento tensor de manera que siempre se garantice una fuerza de apoyo constante, definida y sin holguras, del soporte contra el sensor según el principio de una balanza electrónica de fuerza de tracción. En este caso, el sensor puede fijarse en la superficie de apoyo o en el soporte.

En principio, para detectar la fuerza de tracción se puede utilizar cualquier sensor, especialmente también uno disponible en el mercado. Por el contrario, resulta particularmente prometedora una variante en la que el sensor presenta un sensor de fuerza, en especial un sensor de presión.

En otra forma de realización también especialmente útil de la invención, el torno de remolque presenta un sensor configurado, por ejemplo, como un sensor incremental para registrar el número de revoluciones, la velocidad de giro o la dirección de giro de la polea de inversión, para, de este modo, registrar la longitud de cable soltado del cable de remolque. Por ejemplo, el torno de remolque dispone para ello de dos o más sensores inductivos fijados en el soporte de la polea de inversión u otra polea de cable, que escanean preferiblemente un disco de medición. Los impulsos generados en función de la velocidad y de la dirección de marcha son evaluados por el dispositivo de control. A partir de esta evaluación también se calcula la información de la longitud del cable de remolque y se representa por medio de una pantalla, por ejemplo, una representación gráfica. Además, los datos esenciales de todo el proceso de despegue y, en su caso, de las condiciones ambientales se almacenan y se ponen a disposición a través de una interfaz.

Por otra parte, el torno de remolque según la invención está preferiblemente equipado con un sensor para la detección de una sección dotada de una pieza intercalada metálica, en especial de una sección final del cable de remolque, a fin de poder registrar así de forma fiable la longitud del cable soltado. Esta pieza intercalada metálica diseñada, por ejemplo, como un cordón metálico o que se puede detectar por medio de un detector de metales, define, por lo tanto, un punto de medición claro en la dirección de la extensión principal del cable de remolque. Este punto de medición se detecta en primer lugar en el desenrollado o soltado durante la preparación para el despegue por medio de la pieza intercalada que se dispone preferiblemente en una sección final del cable de remolque orientado hacia el equipo deportivo aéreo, de manera que sea posible determinar de forma fiable la longitud real de la extensión en combinación con el sensor para el registro del número de revoluciones o de la velocidad de giro. Por el contrario, en el estado de la técnica a menudo se toma como base el número de revoluciones del tambor de cable, lo que conlleva una considerable influencia de error. Por consiguiente, según la invención se puede determinar por primera vez la longitud de extensión y determinar además en cualquier momento la distancia exacta entre el equipo deportivo aéreo y el torno de remolque durante la fase de despegue. Por otra parte, la pieza intercalada se detecta

de nuevo al enrollar el cable de remolque, reconociéndose así de forma fiable el alcance de la posición final enrollada.

Para evitar las influencias de error como, por ejemplo, adherencias metálicas en el cable de remolque, el cable de remolque no sólo se detecta una vez por medio del sensor, sino que se detecta de forma continua o cíclica varias veces durante un determinado período de tiempo, a fin de generar una señal clara varias veces a lo largo de la extensión longitudinal de la pieza intercalada. De este modo se consigue una detección fiable del comienzo o del final del cable.

En este caso ya se ha demostrado que resulta especialmente práctico que el dispositivo de control presente un microcontrolador, así como una unidad de control del motor, a fin de poder poner a disposición de forma óptima los valores de medición registrados para el control del accionamiento eléctrico.

Aquí también se registran los valores de medición relativos al ángulo de inclinación del cable de remolque, para lo cual el torno de remolque presenta un par de rodillos de guía que pueden pivotar mediante un brazo de palanca para la detección de la inclinación del cable de remolque con respecto a la horizontal por medio de un sensor de elevación. Para ello, los rodillos de guía se disponen en un dispositivo pivotante pudiendo pivotar juntos, de manera que la orientación relativa y la distancia entre los rodillos de guía no varíen durante el funcionamiento. El dispositivo pivotante puede moverse dentro de un radio de giro de hasta 200°, estando limitadas las posiciones finales respectivas por topes fijos. Naturalmente, el contacto del dispositivo pivotante también puede detectarse en uno de estos topes por medio de un sensor, a fin de poder reconocer rápidamente situaciones de remolque inusuales y, en su caso, activar una señal para el operador del torno. El par de rodillos de guía permite durante el funcionamiento una medición angular sencilla y fiable de la elevación con el sensor de elevación. Las señales generadas por el sensor de elevación son procesadas por el sistema de control junto con la longitud actual del cable de remolque y están disponibles como información de altura en una pantalla, por ejemplo, en una pantalla gráfica. Evidentemente también es posible generar una representación gráfica para mostrar al operador del torno de un modo rápidamente reconocible las posibles desviaciones de una trayectoria teórica. Además, la velocidad de ascenso actual se puede calcular y mostrar en metros por segundo.

El dispositivo de pivote se dispone de forma que se pueda mover alrededor de un cojinete giratorio fundamentalmente horizontal, siendo posible además alcanzar un grado adicional de libertad por medio de un cojinete giratorio adicional que puede pivotar alrededor de un eje fundamentalmente vertical.

También se logra otra configuración particularmente prometedora de la invención asignándose al tambor de cable una guía de arrollamiento con una guía de corredera para conseguir así un patrón de arrollamiento uniforme del cable de remolque en el tambor de cable. Con esta finalidad, el proceso de arrollamiento se superpone con un movimiento de elevación inverso coaxial con respecto al eje de arrollamiento del tambor de cable. Para ello, en virtud del movimiento giratorio de la unidad de accionamiento se puede generar mecánicamente, por ejemplo, un movimiento de elevación, para lo cual un accionamiento por correa transmite el movimiento giratorio de la unidad de accionamiento a la guía de arrollamiento. El movimiento de elevación inverso se realiza gracias a que la guía de corredera presenta un tambor, también denominado rodillo de cambio de dirección, con una ranura perimetral incorporada en la superficie del revestimiento. En esta ranura penetra un arrastrador que se mueve así en la dirección axial del tambor de cable en virtud de un movimiento giratorio del tambor. El movimiento de elevación se convierte, mediante un rodamiento de rodillos y una placa elevadora, en el movimiento de elevación deseado con el perfil de movimiento exigido, pudiéndose mover la placa elevadora en dirección de elevación mediante guías lineales apoyadas en rodillos. En cada vuelta del rodillo de cambio de dirección se realiza preferiblemente un movimiento de elevación completo con una carrera de ida y vuelta de una guía de cable de la guía de arrollamiento para el cable de remolque y conseguir así el patrón de arrollamiento uniforme deseado del cable de remolque.

Un engranaje planetario dispuesto en el interior de un rodillo de cambio de dirección sirve preferiblemente para reducir la velocidad transmitida por la correa dentada y aumentar de forma correspondiente el par de giro. Este engranaje planetario está unido firmemente con su brida de carcasa al rodillo de cambio de dirección. Como consecuencia, el rodillo de cambio de dirección cilíndrico gira respecto a la unidad de accionamiento con una relación de velocidad fija más lenta.

Naturalmente, el movimiento de elevación inverso y sinusoidal también podría generarse por medio de una biela motriz. Por el contrario, resulta especialmente práctico que la forma helicoidal en las zonas finales orientadas hacia las caras frontales presente una inclinación que difiera de una zona central rodeada por las zonas finales, de manera que la inclinación, es decir, el valor del movimiento axial en relación con el movimiento giratorio, pueda determinarse fácilmente en el transcurso del proceso de conformado y, por lo tanto, que pueda configurarse de forma diferente. Al ser concretamente la inclinación en las zonas finales axiales mayor que en las demás zonas, también aumenta la velocidad de elevación de la guía de cable en las zonas finales, impidiéndose así la, según el estado de la técnica, inevitable acumulación del cable de remolque en la zona de las superficies limitadoras frontales del tambor de cable. Más bien es posible, según la invención, mantener el número de devanados del arrollamiento prácticamente constante a lo largo de toda la extensión axial del tambor de cable. Gracias al movimiento de elevación inarmónico preferido se logra un patrón de arrollamiento uniforme sin acumulaciones de cable no deseadas.

Otra configuración también especialmente útil de la invención se realiza conectando el tambor de cable al accionamiento por medio de un acoplamiento de fricción de sobrecarga que protege los componentes del

accionamiento de arrollamiento contra una carga excesiva. De este modo, al rebasar una carga máxima, en su caso también regulable, se reduce la velocidad del accionamiento de arrollamiento o se interrumpe temporalmente el accionamiento. Un sensor electrónico sirve para controlar el acoplamiento de fricción de sobrecarga. Tan pronto como el regulador detecta una desviación desproporcionadamente grande en el número de impulsos, se muestra en la pantalla gráfica un mensaje de error.

Según un perfeccionamiento preferido de la invención, el torno de remolque presenta un dispositivo de corte de cable, determinado para la separación del cable de torno, con una rueda de cuchillas y con al menos una cuchilla dispuesta en el perímetro de la rueda de cuchillas y con un rodillo como apoyo para el cable de torno y contracojinete para las fuerzas que se producen durante el corte. El dispositivo de corte de cable sirve para separar rápidamente el equipo deportivo aéreo del torno de remolque mediante el corte del cable de remolque en situaciones de emergencia. Para ello, el cable de remolque se conduce a través del dispositivo de corte de cable. Durante el funcionamiento normal, la rueda de cuchillas apoyada con posibilidad de giro se encuentra en una posición mecánicamente bloqueada, de manera que el cable de remolque se guíe al lado del dispositivo de corte de cable sin entrar en contacto con la rueda de cuchillas. El accionamiento de la rueda de cuchillas se lleva a cabo mediante una rueda de fricción con la ayuda de un engranaje de ruedas dentadas, de manera que la rueda de cuchillas y la rueda de fricción sean accionadas con la misma dirección de giro y preferiblemente con la misma velocidad. La rueda de fricción y la rueda de cuchillas se desbloquean conjuntamente en virtud de un desbloqueo manual o preparado por el dispositivo de control. Por consiguiente, la rueda de fricción y la rueda de cuchillas pueden girar y al mismo tiempo la rueda de fricción se pretensa como consecuencia de la fuerza de pretensado de un elemento tensor contra el cable de remolque con la ayuda de un rodillo de presión como contracojinete. Así, el movimiento del cable de remolque se transmite a la rueda de fricción, accionándose al mismo tiempo la rueda de cuchillas. Tan pronto como una de las cuchillas situada en la rueda de cuchillas entra en contacto con el cable de remolque, se inicia el proceso de corte. En este caso, la cuchilla presiona el cable de remolque contra el rodillo como contracojinete hasta que el cable de remolque se separe por completo. Debido al apoyo de corte definido de la cuchilla contra el rodillo, el desgaste de la cuchilla es muy reducido. El proceso de corte se activa bien de forma puramente mecánica accionando un mango o bien eléctricamente mediante una palanca de mando. Utilizando únicamente la fuerza de tracción del cable de remolque para el proceso de separación, el dispositivo de corte de cable funciona perfectamente en todo momento, incluso en caso de fallo de la alimentación eléctrica. El cable de remolque puede separarse igualmente durante el enrollado o el desenrollado. La rueda de cuchillas se dota preferiblemente de dos cuchillas que sobresalen radialmente del perímetro y que además también se pueden colocar en la rueda de cuchillas de manera que se puedan reemplazar. Si la primera cuchilla no completa totalmente el proceso de corte, la segunda cuchilla actúa sobre el cable de remolque. En el caso completamente improbable de que esto tampoco condujera a la separación exitosa del cable de remolque, las fibras restantes del cable de remolque se separan en poco tiempo como consecuencia de la nueva intervención de las cuchillas.

Preferiblemente, el funcionamiento de remolque del torno de remolque sólo puede iniciarse con un dispositivo de corte de cable existente y funcional. Por medio de los sensores se detecta la activación de al menos un dispositivo de corte de cable, mostrándose ésta al operador del torno en una pantalla.

Otra configuración también especialmente ventajosa de la presente invención se consigue gracias a que el torno de remolque se dota, como una unidad en especial móvil, de un acumulador de energía eléctrica y/o de un generador eléctrico. Por otra parte, el torno de remolque está preferiblemente equipado con una toma de corriente que sirve principalmente para la aportación de energía al acumulador de energía eléctrica. Mientras el estado de carga de las baterías de acumulación sea suficiente, el torno de remolque puede funcionar independientemente de una toma de corriente. La aportación de la carga a las baterías se realiza automáticamente a través de los cargadores incorporados. Alternativa o adicionalmente para el suministro de energía también se puede utilizar un generador eléctrico, por ejemplo, un generador eléctrico con un motor de combustión interna. También es posible imaginar el suministro de energía mediante un vehículo eléctrico o híbrido. En este sentido, el torno de remolque se concibe preferiblemente para el uso móvil, de manera que el mismo se realiza como una unidad modular que se puede transportar, por ejemplo, en una superficie de carga de un automóvil y pudiéndose dotar también, por ejemplo, de un mecanismo de traslación, por ejemplo, para un funcionamiento en un remolque. Resulta una variante de la invención particularmente prometedora si el torno de remolque se diseña para la generación de energía eléctrica en virtud de la fuerza de tracción transmitida del cable de tracción al tambor de cable. Para ello, el torno de remolque se puede dotar, por ejemplo, de un generador adicional o el accionamiento eléctrico puede permitir un funcionamiento del generador. De este modo, la fuerza de tracción transmitida al cable de tracción durante el desenrollado del cable de remolque para preparar el despegue se puede transformar en energía eléctrica y utilizarse mediante recuperación. Pero también durante el proceso de remolque en el despegue del equipo deportivo aéreo podría ser necesario, por ejemplo, en caso de un aumento repentino de la fuerza del viento, un desenrollado controlado del cable de remolque, lo que también permite un funcionamiento a corto plazo del generador.

Si, de acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el torno de remolque presenta una guía de cable, con coronas de polea que sobresalen lateralmente, que forma con un rodillo de guía un paso anular considerablemente menor que el diámetro del cable de remolque, el cable de remolque se guía dentro del torno de remolque de manera especialmente cuidadosa y, por lo tanto, con muy poco desgaste. Esto reduce considerablemente o suprime por completo el contacto lateral o la fricción. Cada uno de los preferiblemente varios rodillos de guía está limitado lateralmente por dos coronas de polea que sobresalen con un paso anular muy pequeño. Como resultado, el cable

se desliza de forma fiable a la posición teórica deseada en la polea de cable, que puede presentar adicionalmente en el perímetro una acanaladura de guiado en forma de V, incluso si se apoya temporalmente libre de tensión en la guía del cable en caso de una nueva acción de la fuerza de tracción. La zona de apoyo del cable de remolque se puede dotar de un redondeamiento, de manera que el cable de remolque conserve su sección transversal circular incluso bajo una carga de tracción elevada y no se deforme.

5 La invención permite distintas formas de realización. Para una mejor aclaración de su principio básico se muestra en el dibujo una de ellas y se describe a continuación. Este muestra en la

Figura 1 un torno de remolque según la invención en una vista lateral;

Figura 2 una guía de cable con una polea de inversión para un cable de torno de un torno de remolque;

10 Figura 3 una guía de arrollamiento con una guía de corredera;

Figura 4 un par de rodillos de guía para la detección de la inclinación del cable de remolque;

Figura 5 el par de rodillos de guía mostrado en la figura 4 en una representación ampliada;

Figura 6 un rodillo de guía con coronas de polea que sobresalen lateralmente;

Figura 7 un dispositivo de corte de cable para la separación del cable de remolque en una posición de reposo;

15 Figura 8 el dispositivo de corte de cable mostrado en la figura 7 en una posición de servicio;

Figura 9 el dispositivo de corte de cable mostrado en las figuras 7 y 8 en una posición de corte;

Figura 10 un sensor para la detección de una sección de cable del cable de remolque.

La invención se refiere a un torno de remolque realizado como dispositivo de despegue de parapentes o equipos deportivos aéreos sin motor similares no representados, con al menos un tambor de cable 18 que se puede accionar por medio de un accionamiento eléctrico y que se puede ver en la figura 1 en una vista lateral. Durante la fase de despegue del equipo deportivo aéreo, el cable de remolque 1 previamente desenrollado de un modo en sí conocido y tendido en una unión lo más directa posible al equipo deportivo aéreo o al piloto, se enrolla y, como consecuencia, se realiza la fase de despegue. A estos efectos, el torno de remolque está equipado con un dispositivo de control para la detección de la fuerza de tracción de un cable de tracción 1 por medio de diferentes sensores 6, 29.

20 Como se puede ver en las figuras 1 y 2, el torno de remolque presenta una guía de cable 2 con una polea de inversión 3, a través de la cual el cable de remolque 1 se guía y desvía. En este caso, la polea de inversión 3 se retiene en un brazo de palanca 5 que puede pivotar alrededor de un punto de giro 4. Un sensor 6 configurado como sensor de presión sirve para detectar la fuerza de contacto  $F_A$  del brazo de palanca 5 con respecto a una superficie de apoyo 7. Por otra parte, el brazo de palanca 5 dispone de un elemento de ajuste 8 que se puede someter a una fuerza, por medio del cual el brazo de palanca 5 se pretensa con una fuerza de pretensado regulable  $F_V$ , por ejemplo, también negativa con respecto a la superficie de apoyo 7. Incluso las fuerzas elevadas que actúan sobre el cable de remolque 1 y, por lo tanto, sobre la polea de inversión 3, no dan lugar a una interrupción no deseada del contacto entre el brazo de palanca 5 y la superficie de apoyo 7.

35 En la figura 3 se representa una guía de arrollamiento 9 para el cable de remolque 1 que está dotada de una guía de corredera 10. Con esta finalidad, la guía de arrollamiento 9 presenta un tambor accionable giratorio 11 con una zona moldeada 12 en forma de ranura a modo de hélice o espiral. Al presentar la guía de corredera 10, que mueve una guía de cable 13 para el cable de remolque 1, un arrastrador 14 realizado por medio de un saliente que penetra en la pieza moldeada 12 en forma de ranura, la guía de cable 13 se acciona, mediante el giro 15 del tambor 11, con un movimiento de traslación reversible en la dirección de la flecha 16 paralelamente a un eje de rotación 17 del tambor de cable 18 representado sólo a modo indicativo. De este modo, en el tambor de cable 18 se consigue un patrón de arrollamiento uniforme del cable de remolque 1.

40 Por medio de las figuras 4 y 5 se explica a continuación más detalladamente un par de rodillos de guía determinado para la detección de la inclinación del cable de remolque 1 respecto a la horizontal. Dos rodillos de guía 19 sirven para detectar un ángulo de inclinación  $\alpha$  del cable de remolque 1 respecto a la horizontal. Para ello, los rodillos de guía 19 situados en su posición relativa invariable, se disponen por medio de un dispositivo pivotante 20 de forma que puedan pivotar juntos. El dispositivo pivotante 20 permite un ángulo de giro  $\beta$  de  $190^\circ$ . Así es posible durante el funcionamiento realizar una medición angular sencilla y fiable de la elevación, a partir de la cual se puede calcular la altura en combinación con la longitud de extensión del cable de remolque 1.

45 De forma complementaria, en la figura 6 se representa además una guía de cable 31 por medio de un rodillo de guía realizado como polea de inversión con coronas de polea 32 que sobresalen lateralmente, que encierra con el rodillo de guía un paso anular  $s$  que es considerablemente menor que el diámetro del cable de remolque 1. Así se reduce significativamente o se elimina por completo el contacto lateral o la fricción. De este modo, aunque el cable de remolque 1 se apoye provisionalmente sin tensión en la guía de cable, éste se desliza de forma fiable, en caso de una nueva acción de la fuerza de tracción, en la posición teórica deseada en la polea del cable que, con este fin, presenta adicionalmente una acanaladura de guiado 33 en forma de V en el perímetro, presentando la base de ranura, que sirve de zona de apoyo, una forma de arco circular, de manera que el cable de remolque 1 también mantenga su sección transversal circular en caso de cargas de tracción elevadas.

55

5 Para poder interrumpir rápidamente la unión entre el equipo deportivo aéreo o el piloto y el torno de remolque en situaciones de emergencia, éste se dota de un dispositivo de corte de cable 21, cuyo funcionamiento se explica más detalladamente por medio de las figuras 7 a 8. Partiendo de la posición de reposo mostrada en la figura 7, la posición de reposo mostrada en la figura 8 y, a continuación, la posición de corte mostrada en la figura 9, se alcanzan activando manual o eléctricamente el dispositivo de corte de cable 21. Como se puede ver en la figura 7, en condiciones normales de funcionamiento el cable de remolque 1 se guía a través del dispositivo de corte de cable 21 sin contacto. La estructura constructiva fundamental comprende cuatro rodillos dispuestos por pares, de los cuales un primer par de rodillos, formado por una rueda de fricción 22 y un rodillo de presión 23, sirve para la generación de una potencia de propulsión para una rueda de cuchillas 24 que, junto con un rodillo 25 que forma un contracojinete durante el proceso de corte, configura un segundo par de rodillos. Tan pronto como se alcance la posición de servicio representada en la figura 8 mediante el desbloqueo de un trinquete de parada 26, el cable de remolque 1 se sujeta entre la rueda de fricción 22 y el rodillo de presión 23 con una fuerza de pretensado  $F_R$ , de manera que, en virtud de un movimiento del cable de remolque 1, se transmita un par de giro a la rueda de fricción 22 y desde allí, mediante un engranaje de ruedas dentadas 27, a la rueda de cuchillas 24. Tan pronto como una de las cuchillas 28, montada de manera que sobresalga radialmente del perímetro de la rueda de cuchillas 24, entre en contacto con el cable de remolque 1, el proceso de corte comienza como consecuencia del movimiento giratorio, como se puede ver en la figura 9. La cuchilla 28 presiona el cable de remolque 1 contra el rodillo 25 hasta que el cable de remolque 1 se separe por completo.

20 Finalmente, en la figura 10 se muestra un sensor 29 del torno de remolque para la detección de una sección de cable del cable de remolque 1, a fin de poder registrar de forma fiable la longitud del cable desenrollado, así como una determinada sección de cable del cable de remolque 1. Esta pieza intercalada 30 configurada, por ejemplo, como un cordón metálico o que se puede detectar por medio de un detector de metales, define, por consiguiente, un punto de medición claro en la dirección de la extensión principal del cable de remolque 1. Este punto de medición se localiza inequívocamente a través de la pieza intercalada 30 por medio del sensor 29 que como sensor anular encierra el cable de remolque 1 por el lado perimetral. Así es posible determinar la longitud de extensión y, a partir de ésta, la distancia del equipo deportivo aéreo desde el torno de remolque y su altura. Para evitar las influencias de error como, por ejemplo, las que se producen como consecuencia de las acumulaciones metálicas en el cable de remolque 1, el cable de remolque 1 no sólo se detecta por medio del sensor 29 una vez, sino varias veces bien durante un período de tiempo determinado de forma continua o bien cíclicamente. De este modo se puede registrar, por ejemplo, la longitud exacta de la pieza intercalada 30 o al menos una longitud mínima  $L$ , a fin de descartar de forma fiable una activación defectuosa de una señal. Además, así también es posible diferenciar de forma fiable las distintas secciones de cable en virtud de sus diferentes longitudes.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Torno de remolque realizado como dispositivo de despegue de alas delta, parapentes o equipos deportivos aéreos sin motor similares, con al menos un tambor de cable (18) que se puede accionar por medio de un accionamiento especialmente eléctrico, y con un dispositivo de control para la detección de la fuerza de tracción de un cable de remolque (1), presentando el torno de remolque una guía de cable (2, 13) con una polea de inversión (3) a través de la cual se guía y desvía el cable de remolque (1), reteniéndose la polea de inversión (3) en un soporte (5) que puede pivotar alrededor de un punto de giro (4) y que se ajusta a una zona separada de la polea de inversión (3) frente a una superficie de apoyo estacionaria (7), configurándose un sensor (6) para la detección de la fuerza de contacto ( $F_A$ ) del soporte (5) frente a la superficie de apoyo (7), y caracterizado por que la guía de cable (2, 13) presenta un elemento de ajuste (8) por medio del cual se puede ajustar o pretensar el soporte (5) con una fuerza regulable ( $F_R$ ) frente a la superficie de apoyo (7).
- 10 2. Torno de remolque según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de ajuste (8) se pretensa contra la fuerza de reposición de un elemento tensor.
- 15 3. Torno de remolque según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que el sensor (6) presenta un sensor de fuerza, especialmente un sensor de presión.
- 20 4. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque presenta un sensor (6) para la detección del número de revoluciones, de la velocidad de giro y/o de la dirección de giro de la polea de inversión (3).
- 25 5. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque está equipado con un sensor (29) para la detección de una sección dotada de una pieza intercalada metálica (30), especialmente de una sección final del cable de remolque (1).
- 30 6. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control presenta un microcontrolador, así como un equipo de control del motor.
- 35 7. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque presenta rodillos de guía (19) dispuestos por pares en un dispositivo pivotante (20) para la detección de la inclinación ( $\alpha$ ) del cable de remolque (1) frente a la horizontal.
- 40 8. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al tambor de cable (18) se le asigna una guía de arrollamiento (9) con una guía de corredera (10).
- 45 9. Torno de remolque según la reivindicación 8, caracterizado por que la guía de arrollamiento (9) presenta un tambor (11) con una zona moldeada (12) en forma de hélice y por que la guía de corredera (10) presenta una guía de cable (2) para el cable de remolque (1), uniéndose un arrastrador (14) de la guía de cable (2) a la zona moldeada (12) que, como consecuencia del giro del tambor (11), puede realizar un movimiento de traslación reversible paralelamente al eje de rotación (17) del tambor de cable (18).
- 50 10. Torno de remolque según la reivindicación 9, caracterizado por que la zona moldeada (12) en forma de hélice presenta, en las zonas finales orientadas hacia las caras frontales, una inclinación que difiere de una zona central rodeada por las zonas finales.
- 55 11. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tambor de cable (18) se une al accionamiento por medio de un acoplamiento de fricción de sobrecarga.
- 60 12. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque presenta un dispositivo de corte de cable (21), determinado para la separación del cable de remolque (1), con una rueda de cuchillas (24), que soporta al menos una cuchilla (28) dispuesta en el perímetro de la rueda de cuchillas (24), y con un rodillo (25) como contracorriente para las fuerzas que se producen al separar el cable de remolque (1).
- 65 13. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque se dota, como una unidad especialmente móvil, de un acumulador de energía eléctrica y/o de un generador eléctrico para la generación de energía eléctrica en virtud de la fuerza de tracción transmitida por el cable de tracción (1) al tambor de cable (18).
14. Torno de remolque según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el torno de remolque presenta una guía de cable (31) con coronas de polea (32) que sobresalen lateralmente que junto con un rodillo de guía encierra un paso anular (s) realizado considerablemente menor que el diámetro del cable de remolque (1).

15. Procedimiento para el funcionamiento de un torno de remolque realizado como dispositivo de despegue de alas delta, parapentes o equipos deportivos aéreos sin motor similares según al menos una de las reivindicaciones anteriores, con al menos un tambor de cable (18) que se puede accionar por medio de un accionamiento especialmente eléctrico, en el que con un dispositivo de control se detecta la fuerza de tracción de un cable de remolque (1), reteniéndose la polea de inversión (3) en un soporte (5) que puede pivotar alrededor de un punto de giro (4) y que se ajusta a una zona separada de la polea de inversión (3) frente a la superficie de apoyo estacionaria (7), detectándose la fuerza de contacto ( $F_A$ ) del soporte (5) frente a la superficie de apoyo (7) por medio del sensor (6), ajustándose o pretensándose el soporte (5) con una fuerza regulable ( $F_R$ ) frente a la superficie de apoyo (7) y regulándose, en virtud de los valores de medición registrados, la fuerza de tracción del cable de remolque (1),  
5 ajustándose especialmente una fuerza de tracción constante.  
10



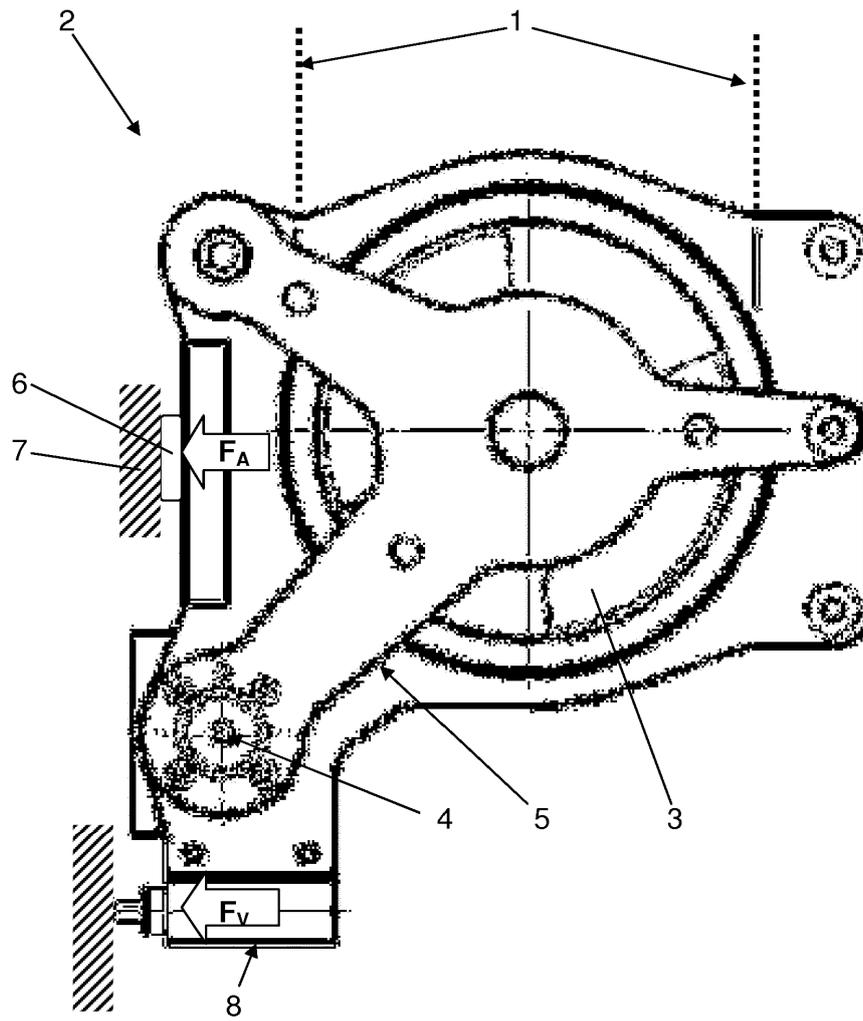


Fig. 2

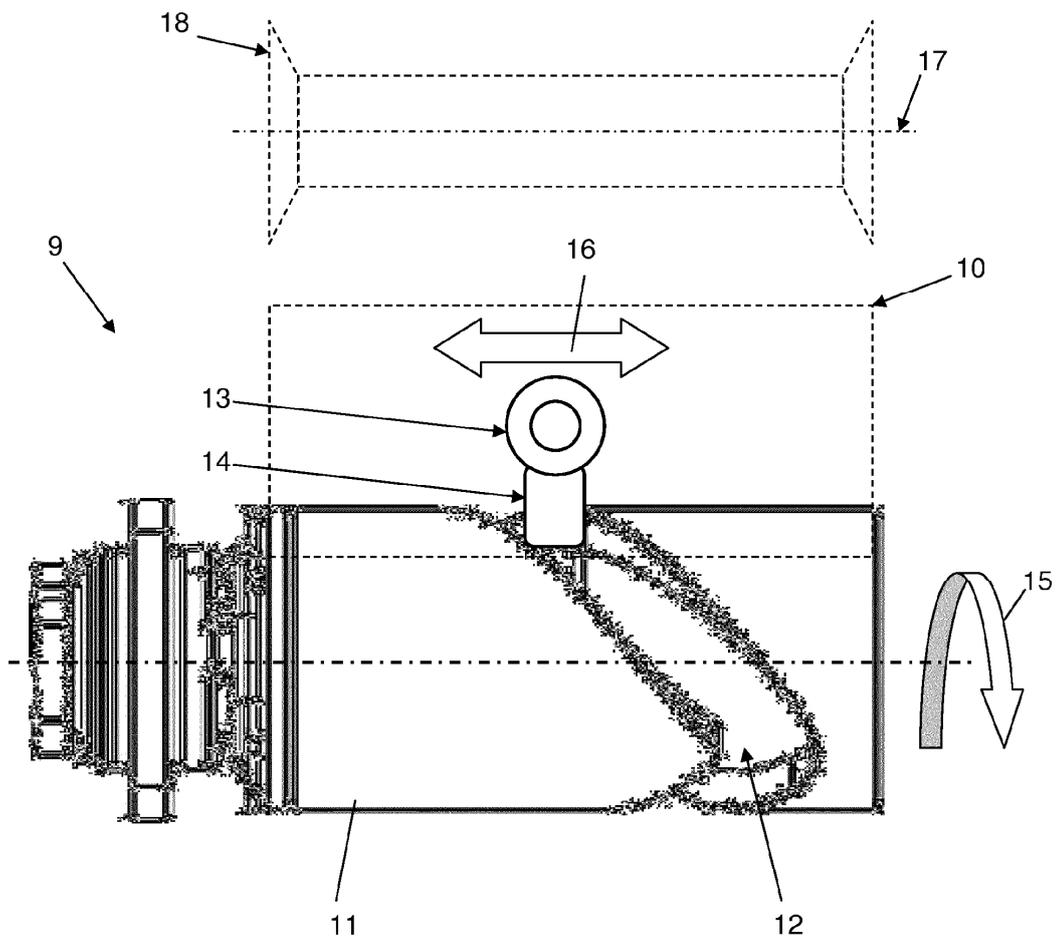


Fig. 3

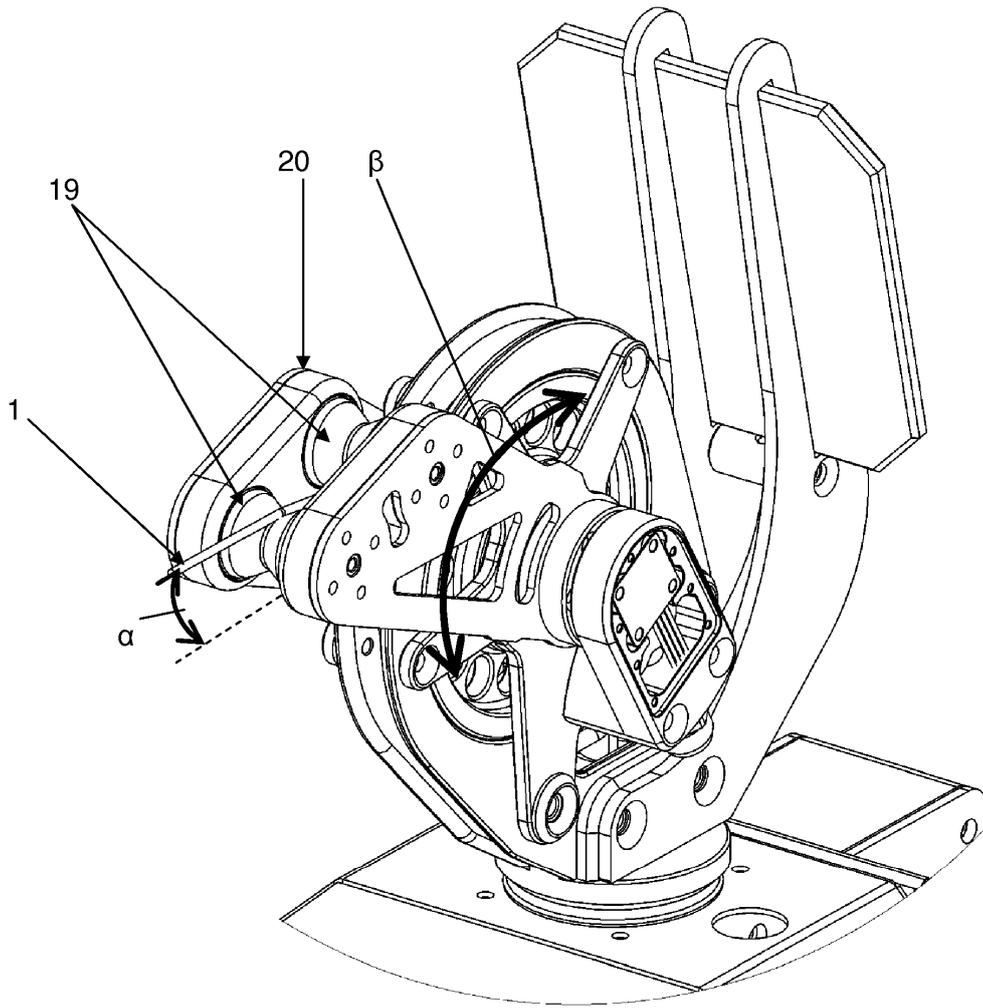


Fig. 4

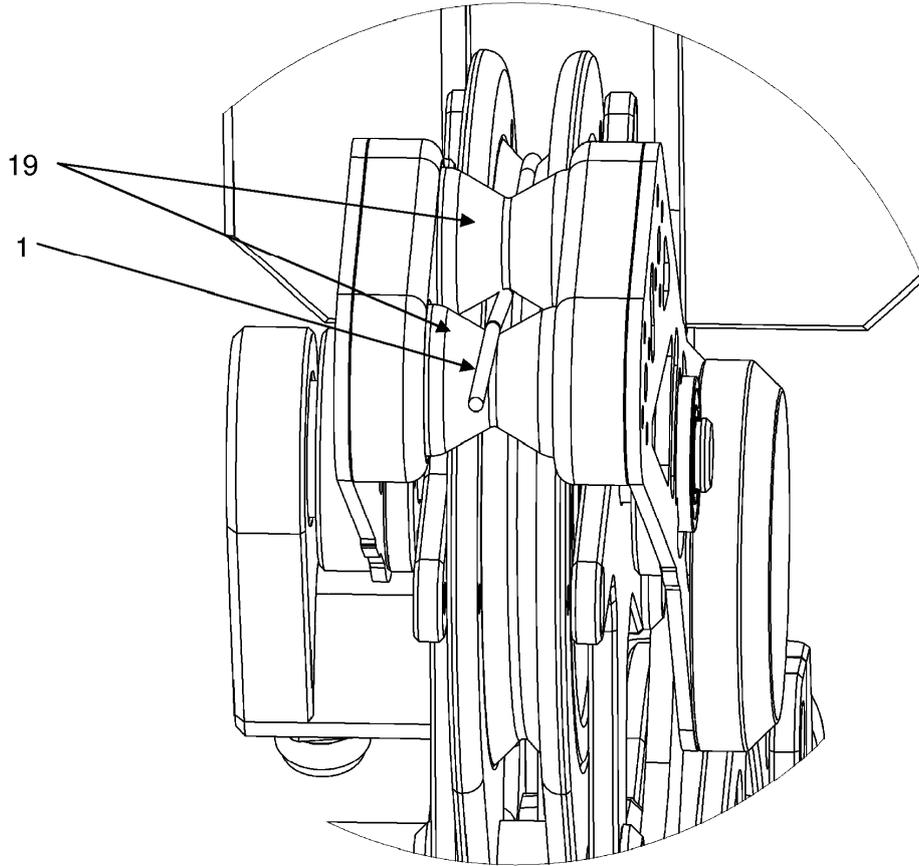


Fig. 5

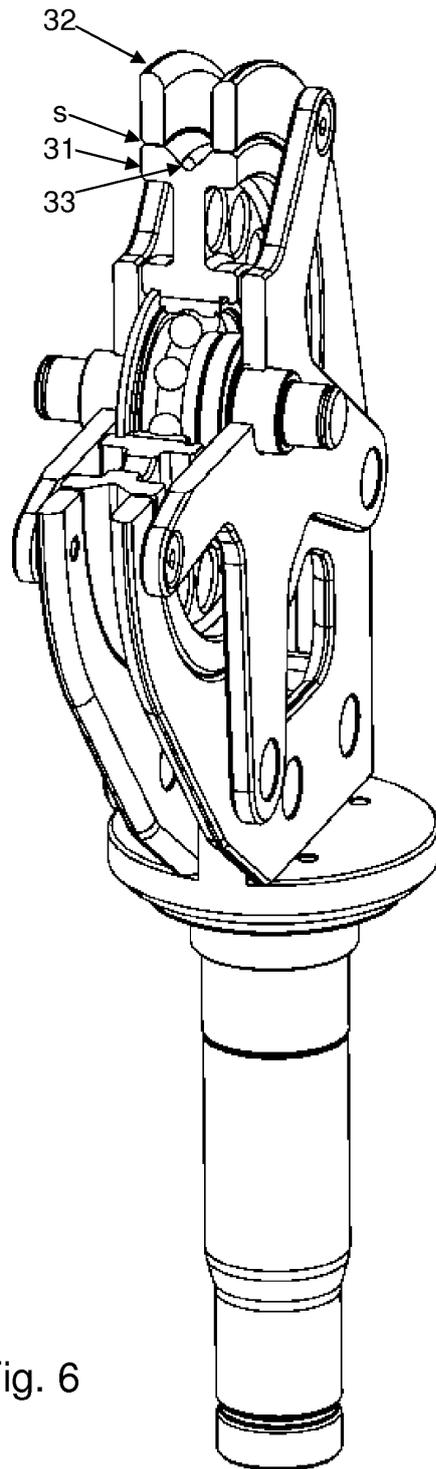


Fig. 6

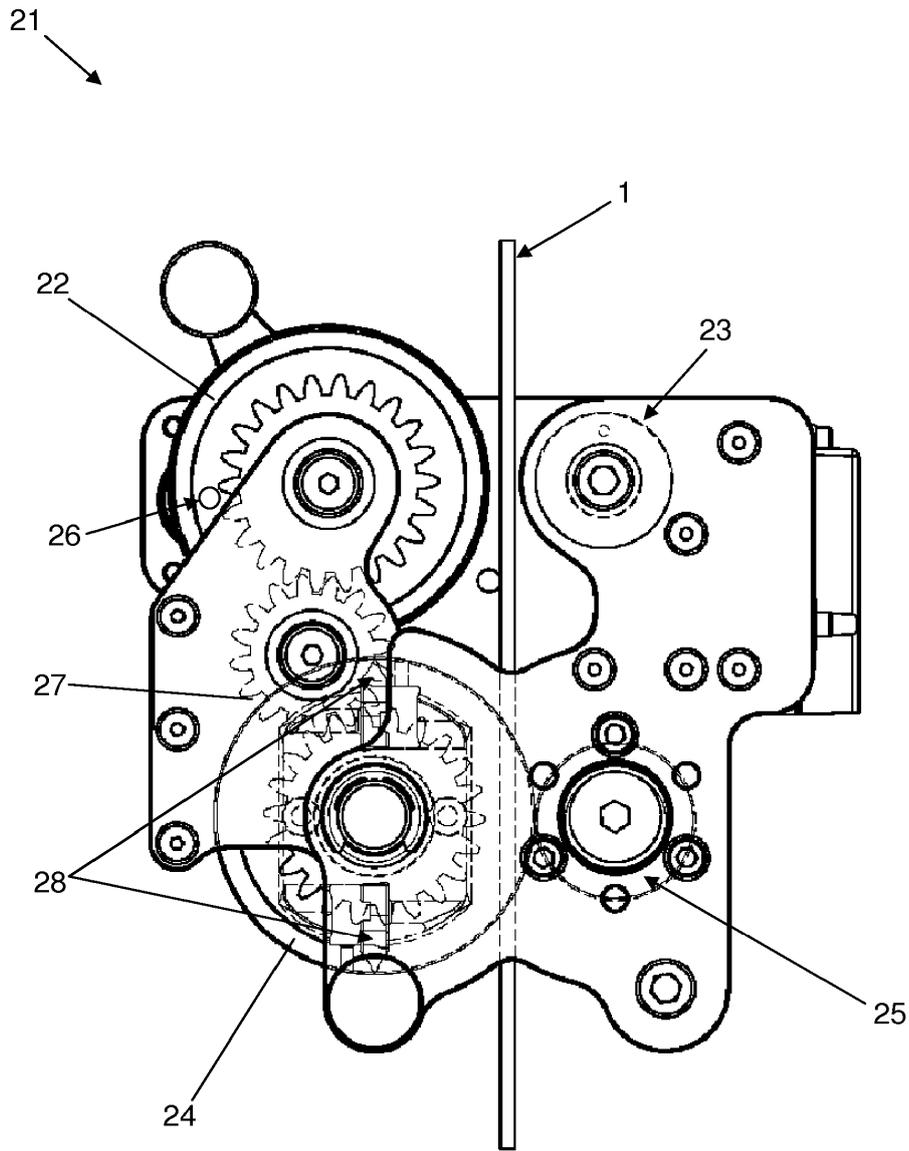


Fig. 7

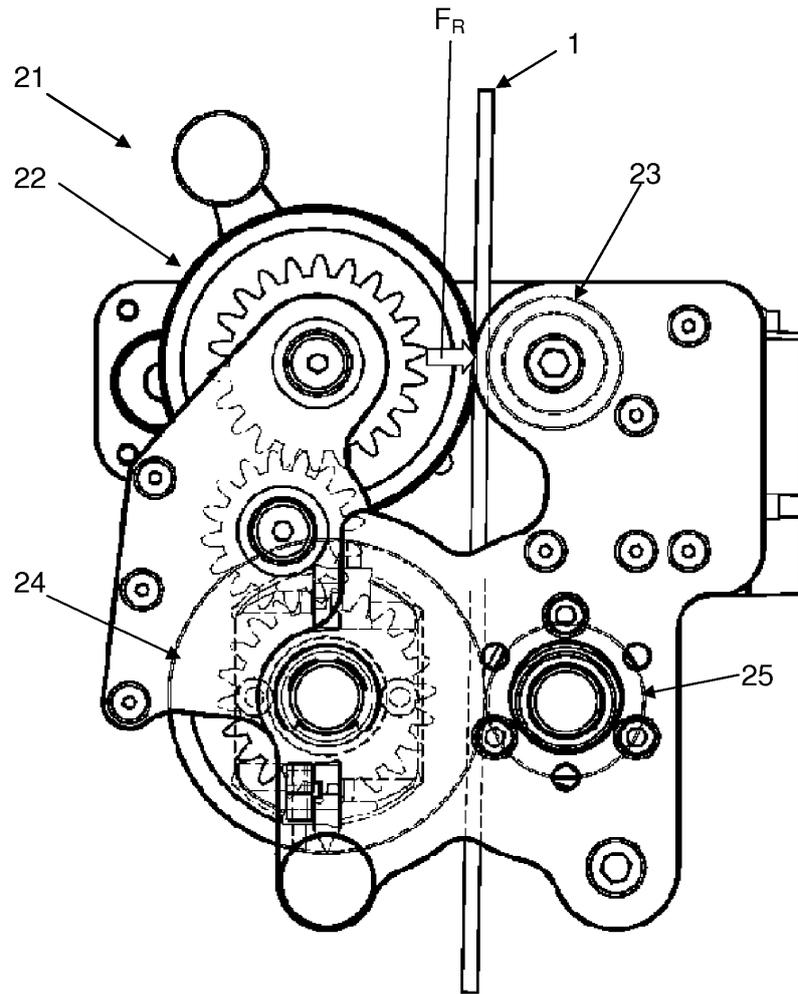


Fig. 8

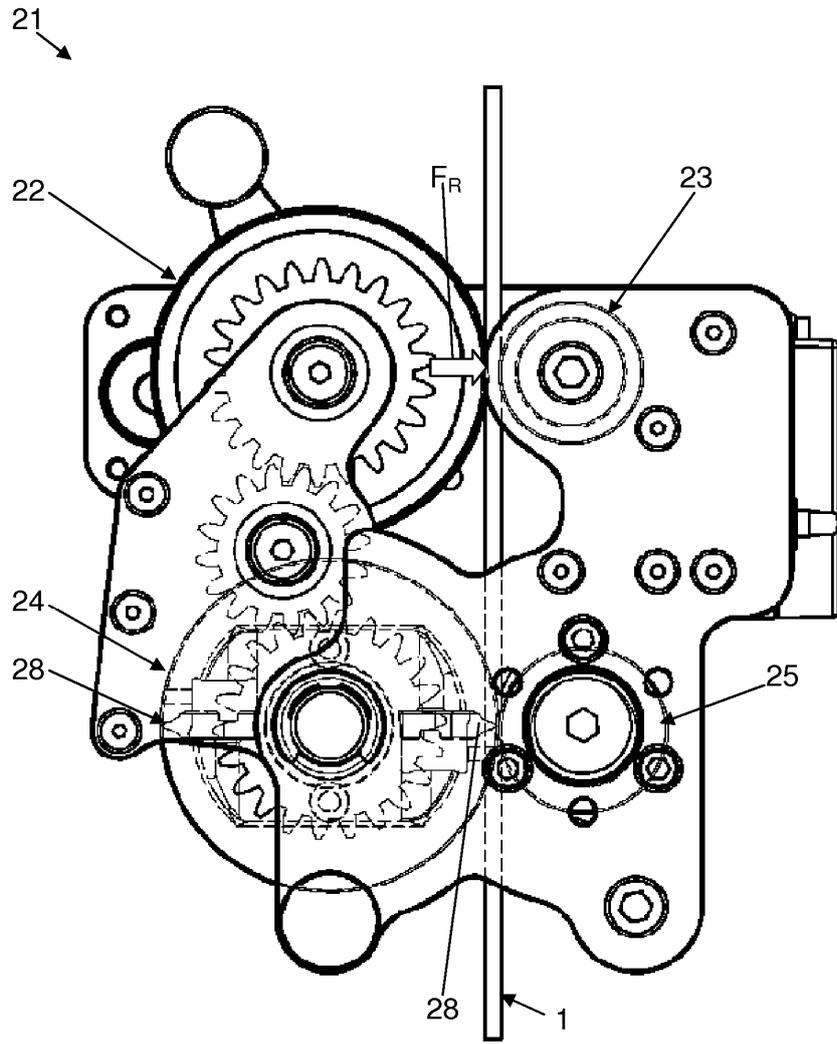


Fig. 9

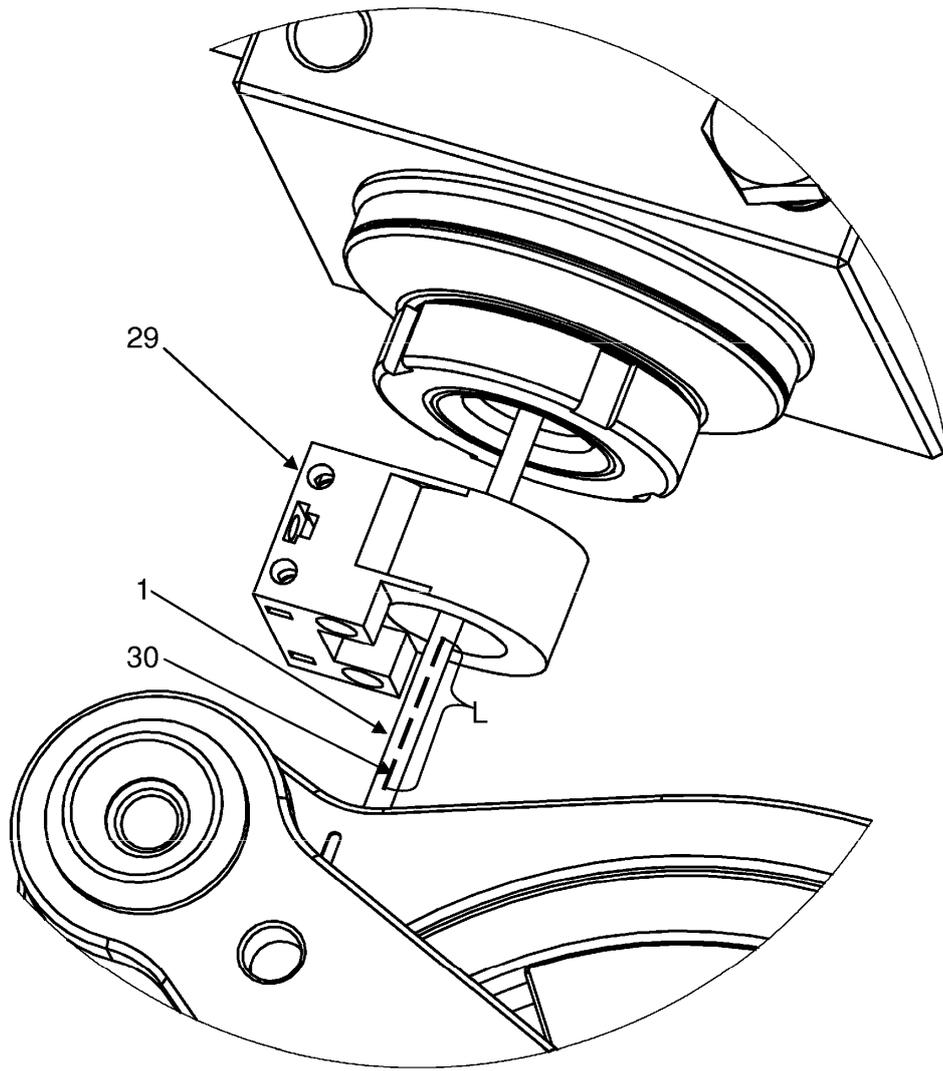


Fig. 10