

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 642**

51 Int. Cl.:

A62B 1/14 (2006.01)

A62B 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2010 E 10711691 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 2552549**

54 Título: **Dispositivo de descenso en papel**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2015

73 Titular/es:

**BERGMANN, UWE (50.0%)
Lönsweg 40
32139 Spenge, DE y
BERGMANN, DIRK (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BERGMANN, UWE y
BERGMANN, DIRK**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 534 642 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de descenso en rapel.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de descenso en rapel que comprende una carcasa móvil a lo largo de una cuerda, en la que una polea y un rodillo de guiado están soportados de manera giratoria de tal manera que la cuerda se mantenga en contacto por fricción con el perímetro de la polea durante el descenso en rapel, un dispositivo de frenado para la polea, y un dispositivo de acoplamiento para suspender una carga que se va a hacer descender en rapel.

10 Dichos aparatos de descenso en rapel son necesarios, por ejemplo, para el personal de mantenimiento de centrales eólicas. Las centrales eólicas modernas con una potencia de varios megavatios alcanzan actualmente unas alturas de buje de hasta 160 m y se instalan tanto en tierra (*onshore*) como en el mar (*offshore*) para generar corriente. Estas centrales presentan una sala de máquinas con unas dimensiones relativamente grandes en la parte superior de la torre, que puede proporcionar espacio para aproximadamente hasta 30 personas durante los trabajos de mantenimiento. Los periodos de paro del funcionamiento deberían minimizarse por los elevados recursos de personal que requieren las labores de mantenimiento y reparación.

15 Por regla general, se accede a la sala de máquinas de la central eólica por medio de una escalera de acceso vertical equipada con un sistema de protección o por medio de un ascensor en el interior de la torre. En caso de emergencia, por ejemplo, en caso de incendio en la sala de máquinas o en la base de la torre debe garantizarse que todas las personas que se encuentren en la central puedan ser evacuadas inmediatamente a través de una vía de emergencia alternativa.

20 Son conocidos unos dispositivos de descenso en rapel que permiten que una persona descienda en rapel fuera de la torre desde la plataforma a la sala de máquinas. Estos dispositivos presentan una cuerda de descenso, por ejemplo, una cuerda de alpinismo de poliamida, en cuyos dos extremos están fijados unos mosquetones, así como una unidad de frenado, que limita la velocidad de descenso en rapel a un máximo de 2 m/s. La persona que va a descender en rapel se coloca un arnés de seguridad o un lazo de rescate, que está conectado con el mosquetón en el extremo superior de la cuerda de descenso. Durante el descenso en rapel, la cuerda corre por la polea con la velocidad determinada por la unidad de frenado.

25 Asimismo, son conocidos unos dispositivos de descenso en rapel, que pueden ser utilizados por dos personas a la vez y que funcionan en modo lanzadera.

30 Sin embargo, estos dispositivos no son suficientes para llevar a cabo una oportuna evacuación de un mayor número de personas. Asimismo, la utilización simultánea de varios dispositivos de descenso en rapel resulta problemática con unas torres de mayor altura, puesto que los movimientos producidos por el viento de las personas que descienden y de la cuerda de descenso son difíciles de controlar de tal manera que las cuerdas de descenso pueden enredarse fácilmente, con lo cual la acción de rescate puede retrasarse o resultar del todo imposible.

35 El documento DE 10 2006 009 332 A1 divulga un dispositivo de descenso en rapel del tipo mencionado al principio, en el que la cuerda pasa en forma de meandro por varios rodillos de guiado y la polea, de manera que dichos rodillos son, respectivamente, rodeados con un ángulo de más de 180° y de este modo, se consigue una mayor fuerza de fricción entre la cuerda y los rodillos de guiado y la polea.

40 Otros dispositivos de descenso en rapel conocidos se divulgan en los documentos GB 191207458 y US 2006/0289235 A1.

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de descenso en rapel que posibilite hacer descender en rapel varias cargas, en particular personas, simultáneamente en la misma cuerda.

50 Este objetivo se alcanza gracias a que la carcasa forma un canal de cuerda que se extiende entre el rodillo de guiado y la polea, en el que la cuerda puede estar colocada en estado estirado, y el dispositivo de acoplamiento está dispuesto en la carcasa en una posición, que está decalada con respecto al canal de cuerda hacia el lado de la polea.

55 Incluso cuando la cuerda esté bajo tensión por tracción, porque una o varias personas ya han descendido en rapel, este dispositivo de descenso en rapel también puede fijarse en la cuerda de tal manera que la cuerda pase a través del canal de cuerda. Entonces, cuando el peso de la carga actúa sobre el dispositivo de acoplamiento, esto provoca que la carcasa bascule de tal manera que los rodillos de guiado y la polea presionen sobre la cuerda por los lados opuestos, con la consecuencia de que la cuerda sujeta la polea en un segmento perimetral determinado, produciendo, de este modo, la fuerza de fricción necesaria entre la cuerda y la polea.

60 Unas configuraciones ventajosas de la invención se proporcionan en las reivindicaciones subordinadas.

65

La polea presenta preferentemente en su perímetro una ranura en forma de V, en la que la cuerda está sujeta por apriete, cuando la misma está tensada contra la polea. De este modo, es posible alcanzar una fuerza de fricción más elevada entre la cuerda y la polea, en particular, incluso cuando, por motivos de seguridad contra incendios, se utiliza un cable de acero como cuerda de descenso.

5 La carcasa presenta preferentemente una tapa abatible, la cual se puede abrir para insertar la cuerda en el canal de cuerda y la cual puede enclavarse entonces en una posición que cierra el canal de cuerda.

10 A continuación, se explica con mayor detalle un ejemplo de forma de realización de la invención según el dibujo, en el que:

la figura 1 muestra un corte a través de un dispositivo de descenso en rapel según la invención;

15 la figura 2 muestra un corte a lo largo de la línea II-II en la figura 1;

la figura 3 muestra un corte a lo largo de la línea III-III en la figura 1;

20 la figura 4 muestra un corte a través del dispositivo de descenso en rapel en posición abierta, cuando está montado en una cuerda;

la figura 5 muestra una representación esquemática de un sistema de rescate destinado a rescatar personas de una central eólica con ayuda de los dispositivos de descenso en rapel según la invención.

25 El dispositivo de descenso en rapel 10 mostrado en la figura 1 presenta una carcasa 12, que es preferentemente de metal y en la que un rodillo de guiado 14 y una polea 16 para una cuerda 18 están soportados de manera giratoria. La cara delantera de la carcasa 12 no visible en la figura 1 está parcialmente cerrada por una tapa abatible 20, de la cual en la figura 2 solo son visibles las partes de pared 22, 24, las cuales se apoyan contra las caras estrechas derecha e izquierda de la carcasa. En las tapas abatibles 20 abiertas hay un acceso libre a un canal de cuerda 26, que está indicado en la figura 1 con líneas de puntos y rayas y que se extiende de manera lineal entre el rodillo de guiado 14 y la polea 16. En el lado del canal de cuerda 26, que está situado en oposición a la polea 16, está dispuesto un dispositivo de acoplamiento 28 en una esquina de la carcasa 12, en el cual se puede suspender una carga que se va a descender en rapel. En el ejemplo mostrado, el dispositivo de acoplamiento está formado por una arandela de arnés 30 y un lazo de arnés 32 parcialmente representado, en el cual se puede suspender la carga con ayuda de un mosquetón o similar.

35 Tal como se observa más claramente en las figuras 2 y 3, la polea 16 está conectada con un dispositivo de frenado 36 montado en la carcasa 12 mediante una transmisión 34, pudiendo dicho dispositivo estar formado, por ejemplo, por un freno de fuerza centrífuga conocido. La polea 16 y una rueda dentada 38 más grande de la transmisión 34 están apoyadas sin posibilidad de giro en un eje 40 común. La rueda dentada 38 engrana con una rueda dentada 42 más pequeña, que se apoya en un eje de entrada del dispositivo de frenado 26. De este modo, el giro de la polea 16 se transmite al freno de fuerza centrífuga con mayor velocidad.

40 Tal como se observa asimismo en la figura 2, la polea 16 presenta en su superficie perimetral una ranura 44 en forma de V, que en la parte inferior es más estrecha que el diámetro de la cuerda 18, de manera que la cuerda esté sujeta por apriete en la ranura 44, cuando está tensada contra la polea 16.

45 En la parte de pared 22 de la tapa abatible 20, en el lado interno está montada una guía de cuerda 46, la cual, tal como se observa en el corte de la figura 3, forma una ranura de guiado para la cuerda 18. Además, en la figura 3 se observa una charnela 48, que conecta la tapa abatible 20 de manera pivotante con la carcasa 12 y en la vista de la figura 3 está dispuesta debajo de la guía de cuerda 46. La parte de pared 24 opuesta de la tapa abatible 20 (figura 1) se puede bloquear en la carcasa mediante un pasador 50. El pasador 50 está elásticamente pretensado en la posición de enclavamiento y se enclava de manera automática al cerrar la tapa abatible. Una clavija de desbloqueo 52 que sobresale de la carcasa permite desbloquear y abrir la tapa abatible. La tapa abatible 20, por su parte, puede ser elásticamente pretensada en la posición de apertura, de manera que tras el desbloqueo se abra súbitamente de manera automática.

55 La figura 4 muestra el dispositivo de descenso en rapel 10 en el estado con la tapa abatible 20 abierta. La cuerda 18, en la que ya puede haberse suspendido una carga más abajo con un dispositivo de descenso en rapel y que está, por lo tanto, bajo tensión por tracción, se extiende de manera recta y en vertical. El dispositivo de descenso en rapel 10 puede disponerse ahora contra la cuerda 18 por un lado en la orientación mostrada en la figura 4 de manera que la cuerda 18 esté alojada en el canal de cuerda entre el rodillo de guiado 14 y la polea 16. Entonces, la carcasa 12 es manualmente pivotada en el sentido de las agujas del reloj en la figura 4 de manera que el rodillo de guiado 14 y la polea 16 se aproximen a la cuerda 18 por los lados opuestos hasta que, finalmente, la cuerda quede alojada en una ranura perimetral del rodillo de guiado 14 y en la ranura 44 en forma de V de la polea 16. El centro de gravedad de la carcasa 12 se encuentra aproximadamente en el punto del eje de rotación de la polea 16, es decir en el lado derecho del canal de cuerda en la figura 4. Por consiguiente, el movimiento pivotante de la carcasa 12 es facilitado

por el propio peso de esta carcasa. La carcasa 12 alcanza una posición, en la que la tapa abatible 20 puede ser cerrada. De este modo, la guía de cuerda 46 dispuesta decalada con respecto a la charnela 48 (figura 3) también se mueve hacia la cuerda 18, y presiona sobre la cuerda 18 con su extremo inferior, de manera que la cuerda es ligeramente desviada. De este modo, la carcasa 12 está sujeta por fricción en la cuerda con su guía de cuerda 46, de manera que el dispositivo de descenso en rapel 10 no se deslice hacia abajo en la cuerda cuando se suelta la carcasa 12.

Cuando, ahora, la carga que hay que hacer descender en rapel queda suspendida en el dispositivo de acoplamiento 28, sobre la carcasa 12 actúa un elevado momento de torsión, que tiene la tendencia de seguir haciendo pivotar dicha carcasa en el sentido de las agujas del reloj en la figura 4. En este sentido, la guía de cuerda 46 tiende a moverse lejos de la cuerda 18, mientras que la cuerda experimenta una ligera desviación en el rodillo de guiado 14 y en la polea 16, tal como se muestra en la figura 1. El centro de rotación, alrededor del cual gira la carcasa 12, se encuentra situado en el canal de cuerda 26 en la línea de conexión entre los ejes del rodillo de guiado 14 y de la polea 16. Por lo tanto, la carga que actúa sobre el dispositivo de acoplamiento 28 actúa sobre la carcasa 12 a través de un brazo de palanca grande de manera que se ejerce un elevado momento de torsión, que tiene la tendencia de seguir desviando la cuerda 18. Esto tiene como consecuencia que la cuerda sujeta la polea en un mayor segmento perimetral y al mismo tiempo, es presionada con mayor profundidad dentro de la ranura 44 en forma de V. De esta manera, se genera un contacto por fricción fiable entre la cuerda 18 y la polea 16. Cuando el dispositivo de descenso en rapel 10 se mueve aguas abajo bajo el peso de la carga en la cuerda 18, consiguientemente la polea 16 es girada, y el movimiento giratorio se transmite al dispositivo de frenado 36 mediante la transmisión 34. Cuando la velocidad de descenso en rapel alcanza un valor determinado, por ejemplo 2 m/s, el freno de fuerza centrífuga en el dispositivo de frenado 36 está operativo de manera que la polea 16 es frenada con una fuerza intensificada por la transmisión 34, al tiempo que se mantiene el contacto por fricción con la cuerda 18. De esta manera, se consigue que se haga descender la carga en rapel con una velocidad constante.

Para ilustrar una posible aplicación de la invención, en la figura 5 se muestra esquemáticamente una central eólica *offshore*, que presenta una torre 54, una góndola 56, un buje 58 y unas palas de rotor 60. La góndola 56 aloja una sala de máquinas, en la que puede estar presente un mayor número de personas 62 durante las labores de mantenimiento y reparación.

La central eólica está equipada con un dispositivo de rescate, el cual permite evacuar al personal de mantenimiento en el menor tiempo posible mediante una vía de emergencia separada (que no pasa por la torre 54) en caso de emergencia, por ejemplo en caso de incendio de la sala de máquinas. Este dispositivo de rescate comprende un dispositivo de desenrollado 64 instalado en la góndola 56 para la cuerda 18. Para controlar el desenrollado de la cuerda, el dispositivo de desenrollado 64 debería presentar un freno, por ejemplo, un freno de fuerza centrífuga. Además, debería estar previsto un motor para volver a enrollar la cuerda 18. Por motivos de seguridad contra incendios, la cuerda 18 debería ser preferentemente un cable de acero. En el extremo inferior de la cuerda 18, está suspendido un peso 66, que aloja un dispositivo tensor 68 para la cuerda 18. En el ejemplo representado, el peso 66 está formado por una balsa salvavidas flotante.

En condiciones normales de la central eólica, la cuerda 18 está totalmente enrollada en el dispositivo de desenrollado 64, y la balsa salvavidas está plegada y guardada en la góndola 56. Cuando es necesaria una evacuación, las personas 62 se dirigen a una plataforma 70 formada en la góndola 56, en la que el dispositivo de desenrollado 64 está situado por encima de una escotilla de evacuación no mostrada con mayor detalle. La balsa salvavidas suspendida en la cuerda 18 se hace descender a través de la escotilla de evacuación, y la cuerda se desenrolla con la ayuda del dispositivo de desenrollado 64, hasta que la balsa salvavidas alcance la superficie del agua 72. Mediante un mecanismo de liberación no representado, se provoca de manera conocida el despliegue de la balsa salvavidas con aire comprimido de manera que la balsa salvavidas flote en la superficie del agua. Puesto que, entonces, la cuerda 18 ya está sujeta por el peso de la balsa salvavidas bajo tensión, ahora es el dispositivo tensor 68 el que se asegura de que la cuerda esté siempre sujeta bajo una determinada tensión por tracción, sustancialmente constante. De este modo, se evita el balanceo de la cuerda 18 y al mismo tiempo, se limita la deriva de la balsa salvavidas

Después de que se haya estabilizado la cuerda 18 de este modo, se puede iniciar la evacuación de las personas 62. Con este fin, cada persona 62 se abrocha un arnés de seguridad o un lazo de rescate 74, que está unido con el dispositivo de acoplamiento 28 de un dispositivo de descenso en rapel 10 del tipo descrito anteriormente. Entonces, la persona fija el dispositivo de descenso en rapel a la cuerda 18 de la manera representada en la figura 4 y se desliza hacia abajo por la cuerda. De este modo, las personas 62 descienden en rapel una tras otra por la cuerda 18.

Cuando aumenta el número de personas que están colgadas en la cuerda 18 durante la operación de descenso en rapel, se provoca un aumento de la expansión longitudinal de la cuerda. Sin embargo, dicha expansión se ve compensada por el dispositivo tensor 68, que mantiene dicha cuerda bajo una tensión por tracción constante. Tan pronto como las personas que han descendido en rapel llegan al extremo inferior de la cuerda de descenso y de este modo, a la balsa salvavidas, liberan el dispositivo de descenso en rapel 10 de la cuerda (mediante la apertura de la tapa abatible 20) y se dirigen al interior de la balsa salvavidas de manera que la "zona de aterrizaje" quede

ES 2 534 642 T3

inmediatamente libre para la siguiente persona. De esta manera, es posible evacuar también un mayor número de personas en el mínimo tiempo posible.

- 5 Opcionalmente, el dispositivo de descenso en rapel 10 puede estar configurado de tal manera que dos personas puedan descender en rapel simultáneamente al tiempo que están suspendidas en el dispositivo de acoplamiento 28 del mismo dispositivo de descenso en rapel.

- 10 Para evitar de manera fiable que el dispositivo de descenso en rapel 10 se desplace automáticamente hacia abajo a lo largo de la cuerda 18, antes de haber suspendido una carga, el dispositivo de descenso en rapel puede ser asegurado en posición de reposo mediante una clavija de seguridad liberable, la cual bloquea la polea 16 o el dispositivo de frenado 36 o un elemento de la transmisión 34. Con el fin de hacer que el dispositivo de descenso en rapel esté operativo, se extrae la clavija de seguridad cuando la persona a la que hay que descender en rapel está colgada en el dispositivo de acoplamiento 28 y antes de que se deje caer por la escotilla de evacuación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de descenso en rapel que comprende una carcasa (12) móvil a lo largo de una cuerda (18), en el que una polea (16) y un rodillo de guiado (14) están soportados de manera giratoria de tal manera que la cuerda (18) se mantenga en contacto por fricción con el perímetro de la polea (16) durante el descenso en rapel, un dispositivo de frenado (36) para la polea (16), y un dispositivo de acoplamiento (28) para suspender una carga (74) que se va a hacer descender en rapel, caracterizado por que la carcasa (12) forma un canal de cuerda (26) que se extiende entre el rodillo de guiado (14) y la polea (16), en el que la cuerda (18) puede estar colocada en estado estirado, y por que el dispositivo de acoplamiento (28) está dispuesto en la carcasa (12) en una posición que está decalada con respecto al canal de cuerda (26) hacia el lado de la polea (16).
- 10
2. Dispositivo de descenso en rapel según la reivindicación 1, en el que la polea (16) presenta, en su periferia, una ranura (44) en forma de V cuya anchura en la parte inferior es menor que el diámetro de la cuerda (18).
- 15
3. Dispositivo de descenso en rapel según la reivindicación 1 o 2, en el que la carcasa (12) presenta una tapa (20) que puede ser enclavada en la posición cerrada para cerrar el canal de cuerda (26).
- 20
4. Dispositivo de descenso en rapel según la reivindicación 3, en el que la tapa (20) es una tapa abatible.
5. Dispositivo de descenso en rapel según la reivindicación 4, en el que en el lado interno de la tapa abatible (20) está dispuesta una guía de cuerda (46) la cual, cuando la tapa abatible está cerrada, presiona sobre la cuerda (18) por lo menos cuando la carcasa (12) se encuentra en una posición angular determinada.
- 25
6. Dispositivo de descenso en rapel según la reivindicación 5, en el que la guía de cable (46) está dispuesta de tal manera que, desde el lado opuesto a la polea (16), presione sobre un tramo de la cuerda (18) que está situado en el lado de la polea (16) opuesto al rodillo de guiado (14).
- 30
7. Dispositivo de descenso en rapel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de frenado (36) contiene un freno de fuerza centrífuga.
8. Dispositivo de descenso en rapel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la polea (16) está conectada con el dispositivo de frenado (36) por medio de una transmisión (34).
- 35
9. Dispositivo de descenso en rapel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (12) , cuando se ve en paralelo a los ejes de la polea (16) y del rodillo de guiado (14), tiene una forma aproximadamente rectangular, los ejes de la polea (16) y del rodillo de guiado (14) están situados en el eje principal de este rectángulo, y el dispositivo de acoplamiento (28) está dispuesto en una esquina del rectángulo sobre el lado de la polea (16) opuesto al rodillo de guiado (14).

Fig. 2

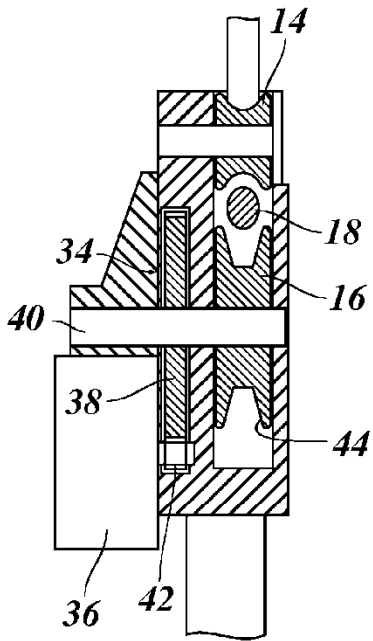


Fig. 1

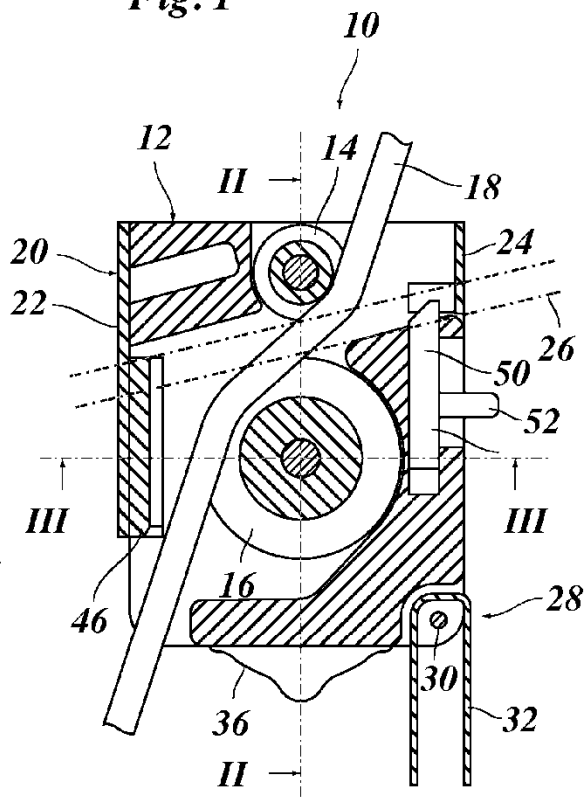


Fig. 3

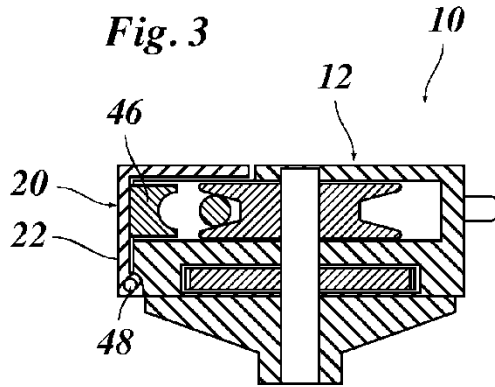


Fig. 4

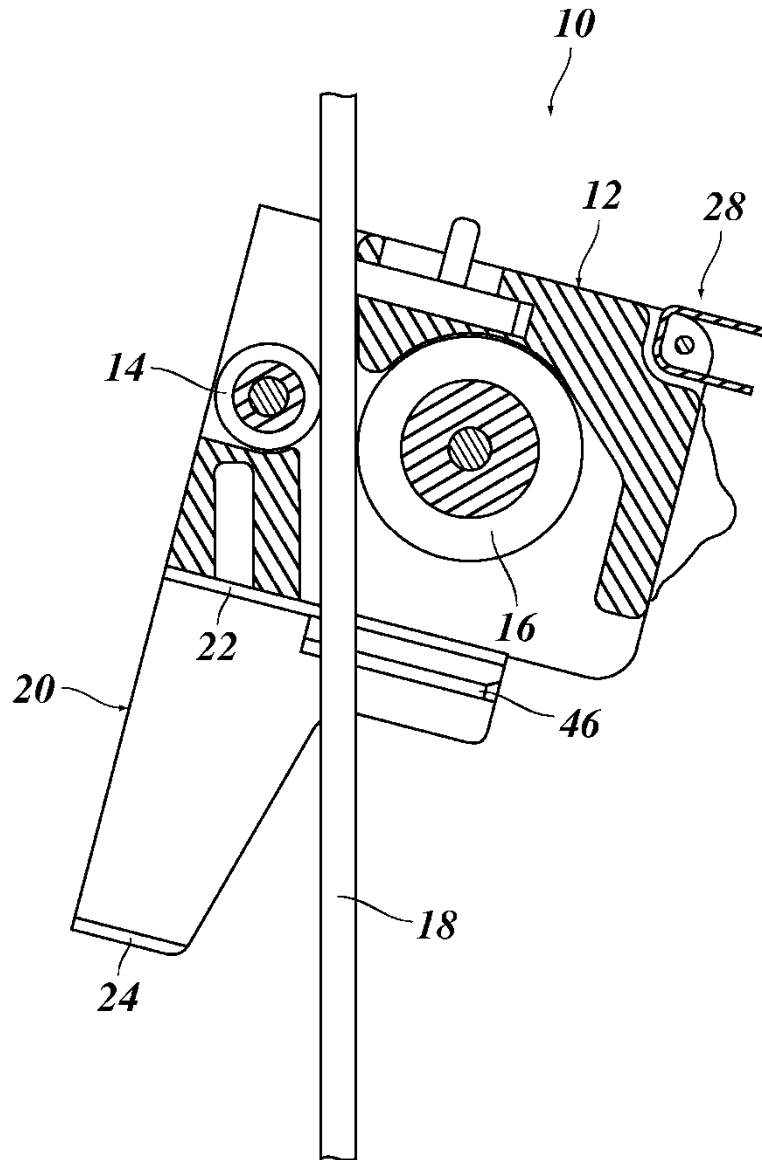


Fig. 5

