

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 451**

51 Int. Cl.:

B61H 5/00 (2006.01)

F16D 55/224 (2006.01)

F16D 65/18 (2006.01)

F03D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2016** E **16185653 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** EP **3287337**

54 Título: **Un dispositivo de frenado de tipo palanca**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2019

73 Titular/es:

DELLNER BRAKES AB (100.0%)
Teknikergatan 1
781 70 Borlänge, SE

72 Inventor/es:

ANDERSSON, MATS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 733 451 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

Un dispositivo de frenado de tipo palanca

5 Campo técnico de la invención

10 La presente invención se refiere a un dispositivo de frenado adecuado para ralentizar o detener la rotación de un árbol giratorio, o para detener o ralentizar el desplazamiento de un dispositivo o vehículo a lo largo de un carril. El dispositivo de frenado de la presente invención está concebido para su uso en relación con un árbol giratorio que porta un disco o plato radial en rotación entre pastillas de freno en el dispositivo de frenado, o en relación con un dispositivo o vehículo que se mueve a lo largo de un carril que avanza longitudinalmente entre las pastillas de freno en modo de no frenado.

15 En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo de frenado de tipo palanca que comprende una palanca izquierda articulada para un movimiento oscilatorio alrededor de un primer eje, una palanca derecha articulada para el movimiento oscilatorio alrededor de un segundo eje en paralelo con el primer eje, dividiendo los ejes cada palanca en una longitud más corta de la palanca y una longitud más larga de la palanca. Las pastillas de freno izquierda y derecha, respectivamente, están articuladas de forma pivotante en las longitudes de palanca más cortas de las palancas izquierda y derecha. Se dispone un medio de accionamiento que ensambla las longitudes más largas de las palancas y puede manejarse para hacer oscilar las palancas en direcciones contragiratorias alrededor de sus respectivos ejes, controlando el medio de accionamiento los movimientos de las pastillas de freno entre posiciones de frenado y de ralentí, así como generando una fuerza de sujeción aplicada por las pastillas de freno al frenar.

25 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo de frenado en conjunto integrado con, por un lado, medios estructurales y funcionales para bloquear positivamente un árbol giratorio contra la rotación en una posición pivotante fija y, por otro lado, un mecanismo de giro de árbol dispuesto para ajustar la posición pivotante de un árbol giratorio en posición de parada.

30 Antecedentes y técnica anterior

35 El dispositivo de frenado de la presente invención puede referirse a una categoría de frenos de palanca adaptados para aplicaciones de detención y/o espera. Diseñados para fuerzas de frenado que van desde unos pocos miles de Newton (N) a varios cientos de kN, encuentran un uso generalizado en, por ejemplo, embarcaciones marítimas y centrales eólicas para detener la rotación de hélices o turbinas.

40 Aunque la presión hidráulica genera la fuerza de frenado en gran parte de las aplicaciones tradicionales, otras aplicaciones pueden requerir energía alternativa para evitar las consecuencias de un circuito de fluido hidráulico con fugas.

45 En el pasado, se han hecho intentos por reemplazar la energía hidráulica por energía eléctrica en diseños de frenos de disco. El documento EP 2 500 597 A1, por ejemplo, describe una disposición de frenos de disco para una central eólica en donde un motor eléctrico acciona el freno por medio de una transmisión por tornillo sin fin que incluye un tornillo de rodillo planetario que activa un huso en traslación axial hacia la pastilla de freno.

50 Un problema que hay que abordar en la aplicación de energía eléctrica en frenos de disco para árboles rotatorios es la vibración en el rotor que puede transferirse a un motor por medio de las pastillas de freno y los componentes de la transmisión de potencia. Además de causar desgaste en las piezas rotatorias y en los cojinetes del motor, estas vibraciones pueden provocar un cambio en la posición de los engranajes y una consiguiente pérdida de la fuerza de frenado. En entornos críticos, se puede poner en peligro la seguridad personal si se permite que las vibraciones provoquen la aplicación involuntaria del freno.

55 En una aplicación para un rotor o hélice de avión, el documento US 2014/0231188 A1 desvela un sistema de frenos de árbol giratorio que incluye un freno de tipo palanca que comprende una palanca de flexión elástica. En el modo de frenado, así como en la posición de ralentí, un accionador lineal que ensambla las palancas hace que la palanca de flexión entre en una condición deformada. Para evitar vibraciones o frenazos aplicados involuntariamente, la palanca de flexión es puesta así constantemente en tensión por el accionador, que se alimenta con energía eléctrica.

60 Aunque de naturaleza elástica, un elemento de metal o acero que se pone constantemente bajo una carga deformante padecerá finalmente fatiga y cambio en la estructura cristalina del material, ocasionando una disminución de la resistencia a la flexión. En una aplicación de freno de palanca, una disminución gradual de la resistencia a la flexión puede afectar potencialmente a la fuerza de sujeción aplicada en el modo de frenado. En el documento US 2014/0231188 A1, la fuerza de sujeción se controla midiendo la inclinación de la palanca deformable mediante flexión en el frenado. Sin embargo, con el tiempo, el grado de flexión puede no representar el verdadero valor de la fuerza de sujeción y el efecto de frenado generado por las palancas de freno deformables mediante flexión.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de frenado alternativo de tipo palanca que funcione con energía eléctrica.

5 Un objeto especial de la presente invención es proporcionar un dispositivo de frenado de tipo palanca alimentado con energía eléctrica con un control de fuerza de sujeción que no se vea obstaculizado por un cambio en las características con el paso del tiempo en una palanca de freno multiplicadora de la fuerza hecha de metal como el acero.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de frenado en un conjunto integrado completamente eléctrico, con medios estructurales y funcionales para la detención, la espera y/o el giro de un árbol giratorio según se desee durante la instalación o el mantenimiento, por ejemplo.

15 El primer objeto se cumple al menos en un dispositivo de frenado de tipo palanca como se ha descrito sustancialmente al principio, en donde el medio de accionamiento se realiza en forma de un gato de tornillo que comprende un motor eléctrico y un engranaje angular que activa un tornillo de gato que está acoplado entre las palancas. Un sensor de carga acoplado a una palanca controla, por medio de un medio regulador de potencia, la fuerza aplicada en el modo de frenado. Un sensor de posición acoplado a la otra palanca determina las posiciones de palanca en modo de ralentí.

20 Una característica esencial de la invención es el uso de palancas multiplicadoras de la fuerza que no solo reducen la necesidad de un efecto de potencia como resultado del apalancamiento, sino que también, debido a la relación de las longitudes de palanca y la consiguiente longitud de carrera del gato, proporciona un control y una regulación más precisos de la fuerza aplicada por medio de un árbol de motor giratorio. La relación en longitudes entre la longitud más larga de la palanca en un lado del fulcro y la longitud más corta de la palanca en el otro lado se puede determinar para proporcionar una relación de palanca en el rango de 2:1-6:1, preferentemente en el rango de 3:1-5:1, y más preferida una relación de aproximadamente 4:1.

30 Otra ventaja se consigue con la elección de un gato de tornillo que incluye una transmisión por engranaje angular como se ha propuesto. En contraste con una transmisión lineal, que debe instalarse esencialmente en la dirección de la fuerza aplicada por el accionador, y típicamente en el lado izquierdo o derecho de la disposición de palanca, la transmisión por engranaje angular puede integrarse en el sistema de palanca y ofrece gran libertad para la orientación del motor en cualquier orientación pivotante adecuada alrededor de la línea de fuerza que sigue la longitud del tornillo de gato.

35 Los expertos en la materia entenderán se darán cuenta de que la solución actual puede dimensionarse para muchas aplicaciones diferentes, y también entenderán qué parámetros, como la fuerza del motor, la relación de transmisión del gato de tornillo, la relación de palanca, el área de las pastillas de freno y el coeficiente de fricción de las pastillas de freno, etc., hay que utilizar en el cálculo de un diseño específico. De este modo, para el fin de la divulgación de la invención, no es necesario ni útil especificar en detalle los rangos de valores aplicables para cada parámetro de interés. Sin embargo, ya que la transmisión por engranaje angular es una característica esencial de la invención, una relación de transmisión de engranaje angular en el rango de 5:1-50:1 se desvela como un parámetro de diseño preferido.

45 Otra ventaja adicional que consigue la invención desvelada y reivindicada es una alta precisión y consistencia en las mediciones, que proporciona un sensor que registra la fuerza aplicada desde el accionador en lugar del consiguiente efecto en la palanca. A pesar de cualquier cambio en las características del material de la palanca, ya sea por fatiga, temperatura u otra causa, el freno siempre proporciona la fuerza de sujeción registrada por el sensor de carga multiplicada por la relación de palanca.

50 Otra ventaja proporcionada más es que el espacio de aire entre las pastillas de freno y un disco o plato de freno interposicionado se puede poner fácilmente en modo de ralentí mediante un simple ajuste del sensor de posición. El espacio de aire creciente como resultado del desgaste de los elementos de fricción en las pastillas de freno puede compensarse fácilmente por los mismos medios.

55 La disposición de palanca se articula en los soportes de forma flotante libre, lo que, en este contexto, significa que las palancas ajustan automáticamente sus posiciones para una fuerza de sujeción aplicada uniformemente en cada lado del disco o plato de freno en modo de frenado. Para garantizar que ambos lados de las pastillas de freno salen libres del disco cuando se suelta el freno, se proporcionan medios de limitación de giro en los soportes como contrasoportes para evitar el giro único de una palanca solo al volver a la posición de ralentí. Estos medios de limitación de giro en los soportes son ajustables y se ajustan para proporcionar a las palancas cierta libertad de movimiento también en la posición de ralentí. De esta manera, las palancas se liberan completamente de la tensión en la posición de ralentí.

65

ES 2 733 451 T3

Un miembro elástico, tal como un resorte de tensión, se puede conectar entre una palanca y su soporte asociado. El miembro elástico, si es apropiado, es efectivo para evitar la oscilación espontánea de las palancas en posición de ralentí, contrarrestando también así las vibraciones y el ruido en la disposición de palanca.

5 Las pastillas de freno están apoyadas de manera pivotante en lados opuestos entre sí orientados hacia dentro de las palancas izquierda y derecha. Un resorte de tensión y un limitador de giro aseguran respectivamente que las pastillas de freno se mantienen en relación paralela en la posición de ralentí. El limitador de giro es preferentemente ajustable para permitir el control de paralelismo entre las pastillas de freno y el disco/plato de freno.

10 El engranaje angular en el gato de tornillo comprende un tornillo sin fin en el árbol del motor y una rueda dentada en el tornillo de gato. Pueden diseñarse roscas de ensamblaje para proporcionar un ensamblaje de autobloqueo para mantener la fuerza de sujeción en el modo de frenado. La vuelta de las pastillas de freno desde la posición de frenado a la posición de ralentí se puede conseguir invirtiendo la dirección de rotación del motor eléctrico.

15 En un caso en el que no se utiliza el ensamblaje de autobloqueo en los engranajes angulares, puede utilizarse en su lugar un motor con freno electromecánico o electromagnético que actúa sobre el árbol del motor para mantener la fuerza de sujeción aplicada en el modo de frenado.

20 Con respecto al diseño estructural de los componentes del freno, cabe mencionar que el área de sección transversal, especialmente la dimensión del grosor, de la palanca, puede disponerse con una reducción gradual y continua que forma un estrechamiento en la longitud más larga de la palanca. En combinación con caras lisas para evitar cualquier tipo de marca que pueda ocasionar una rotura, el estrechamiento en la palanca consigue una distribución uniforme y beneficiosa de la tensión cuando se aplica el freno.

25 El freno descrito anteriormente es un dispositivo independiente que puede aplicarse en sí mismo en muchas situaciones.

30 Una implementación especialmente ventajosa del dispositivo de frenado es en conjunto con un mecanismo de bloqueo y liberación positivo dispuesto y manejable para detener un árbol giratorio mediante el ensamblaje con un disco o plato de freno fijado al árbol giratorio, bloqueando así positivamente el árbol giratorio contra la rotación en la posición de giro establecida.

35 Otra implementación especialmente ventajosa del dispositivo de frenado es en conjunto con un mecanismo de giro del árbol dispuesto para ajustar la posición de giro de un árbol giratorio en posición de parada.

En cualquier caso, el conjunto incluye preferentemente un pie alargado en forma de placa que tiene una base de soporte en su extremo inferior.

40 El pie está adaptado para montar los soportes izquierdo y derecho en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, del pie. Se entenderá que, en este caso, las partes cortas y largas de las palancas tienen longitudes suficientes para colocar las pastillas de freno y el gato de tornillo, respectivamente, fuera de los bordes opuestos delantero y trasero del pie esencialmente plano.

45 En una solución totalmente integrada las tres funcionalidades, es decir, el dispositivo de frenado, el mecanismo de bloqueo y liberación y el mecanismo de giro del árbol, pueden disponerse todas juntas y apoyarse en el pie. En tal caso, el orden preferido en la posición en el pie coloca el mecanismo de bloqueo y liberación en el extremo más bajo del pie cerca del soporte de base, ya que está previsto que esta pieza del conjunto transfiera la mayor carga al pie. Por la misma razón, el mecanismo de giro del árbol se coloca preferentemente en el extremo más alto del pie, dejando una zona central del pie para el montaje del dispositivo de frenado.

50 El mecanismo de bloqueo y liberación comprende un émbolo extensible/retráctil que coopera con un disco o plato de freno fijado a un árbol giratorio, comprendiendo el disco o plato de freno una serie de orificios pasantes situados en un círculo radialmente dentro de la periferia del disco o plato de freno. El émbolo puede accionarse eléctricamente en extensión y retracción por medio de un motor eléctrico y una transmisión lineal.

55 El mecanismo de giro del árbol comprende una rueda dentada dispuesta giratoriamente con su periferia dentada que puede ensamblarse con una periferia dentada de un disco o plato de freno fijado a un árbol giratorio. La rueda dentada puede hacerse girar eléctricamente por medio de un motor eléctrico y un engranaje de transmisión cónico.

60 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones y detalles de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos,

65 la figura 1 es una vista tridimensional del dispositivo de frenado,
la figura 2 es una vista parcialmente en sección desde arriba del dispositivo de frenado de la figura 1, tomada a

lo largo del plano II-II en la figura 1,
 la figura 3 es una vista tridimensional de un conjunto integrado que comprende el dispositivo de frenado de las
 figuras 1 y 2, y
 la figura 4 es una vista tridimensional correspondiente del conjunto integrado visto desde otro ángulo de visión.

5 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En primer lugar, cabe señalar que los términos "izquierda" y "derecha" solamente se utilizan en la presente
 divulgación con fines de identificación, y no se entenderá literalmente que especifican una orientación absoluta en
 10 relación con el espectador.

Las figuras 1 y 2 ilustran el dispositivo de frenado 1 de la presente invención. El dispositivo de frenado 1 comprende
 una palanca izquierda 2 que está articulada de forma pivotante en un soporte izquierdo 3 para el movimiento de
 15 oscilación alrededor de un primer eje definido por un perno 4 colocado en el soporte izquierdo. Una palanca derecha
 5 está, de manera correspondiente, articulada de forma pivotante en un soporte derecho 6 para el movimiento de
 oscilación alrededor de un segundo eje definido por un perno 7 colocado en el soporte derecho. Los soportes 3 y 6
 están dispuestos para montarse en los lados opuestos de una estructura de soporte, como se ejemplificará a
 continuación.

Los ejes 4 y 7 definen los fulcros izquierdo y derecho que dividen las palancas en una longitud más larga de la
 palanca 2', 5' y una longitud más corta de la palanca 2 "y 5", respectivamente (ver figura 2). En la realización
 mostrada en las figuras 1 y 2, las longitudes de palanca más largas 2 'y 5' están formadas con un grosor ahusado *w*
 que se está reduciendo continuamente desde el respectivo fulcro hacia los extremos de las palancas. También debe
 20 observarse que, por lo demás, la forma de las palancas 2 y 5 carece de una formación que pueda interrumpir la
 superficie lisa y continua de las palancas.

Una pastilla de freno izquierda 8 está articulada de forma pivotante sobre un pivote 9 en el extremo de la longitud
 más corta de la palanca izquierda 2. Una pastilla de freno derecha 10 está, de manera correspondiente, articulada
 de forma pivotante sobre un pivote 11 en el extremo de la longitud más corta de la palanca derecha 5. En la
 30 realización mostrada en las figuras 1 y 2, las pastillas de freno están articuladas en bisagras 12 y 13 que están
 montadas las caras laterales opuestas entre sí orientadas hacia dentro 2i y 5i de las palancas 2 y 5.

Las pastillas de freno 8 y 10 están asociadas cada una con un limitador de giro 14 y 15, respectivamente, que
 determina las posiciones de giro de las pastillas de freno en la posición de ralentí, es decir, en modo de no frenado.
 35 En particular, el limitador de giro está dispuesto de manera ajustable para garantizar una relación sustancialmente
 paralela entre las pastillas de freno, así como entre las pastillas de freno y un disco o plato de freno respectivamente
 (ver el disco de freno 16 en la figura 2), que, durante el funcionamiento, ocupa el espacio entre las pastillas de freno,
 a excepción de un espacio de aire a cada lado del disco en el modo de no frenado. En la realización mostrada, el
 40 limitador de giro se realiza como un pasador roscado 14, 15 que coopera con un resorte de tensión 17 y 18
 respectivamente, siendo los resortes efectivos para desviar las pastillas de freno hacia los limitadores de giro.

En el dispositivo de frenado 1, se genera potencia de frenado por medio de un gato de tornillo 19 accionado
 eléctricamente. Los componentes principales del gato de tornillo 19 son un motor eléctrico 20, una transmisión por
 engranaje angular 21 y un tornillo de gato 22. Estos componentes están suspendidos en la zona final de la longitud
 45 más larga de la palanca de una de las palancas, en este caso, en el extremo de la palanca izquierda 2. Un soporte
 de montaje 23 conecta de manera pivotante el gato de tornillo a la palanca ensamblando el alojamiento del gato de
 tornillo 24 en el lado orientado hacia dentro 2i de la palanca 2.

El motor 20 comprende un medio de control y regulación de potencia 25 y un freno de motor 26. El árbol de salida
 del motor 27 lleva una rosca de tornillo sin fin que ensambla con una tuerca engranada 28 que está articulada de
 50 manera giratoria en el alojamiento del gato de tornillo 24. La tuerca tiene una rosca interior que ensambla con una
 rosca externa en el tornillo del gato. Cuando se enciende el motor, la tuerca giratoria 28 activa el tornillo de gato en
 traslación lineal, en el frenado, separando las palancas hasta que las pastillas de freno entran en contacto con el
 disco o plato de freno. Dado que el conjunto de palanca que incluye el gato de tornillo 19 es una unidad que oscila
 55 libremente sobre el primer y el segundo eje 4 y 7, el conjunto de palanca se ajustará automáticamente para alinearse
 con el disco/plato de freno.

Un sensor de carga 29 está dispuesto para controlar la fuerza de sujeción aplicada por el gato de tornillo 19 en el
 modo de frenado. El sensor 29 es una celda de carga acoplada a la palanca derecha 5 y, más precisamente, alojada
 60 de manera fija en un asiento del sensor 30 que se apoya en la zona final de la longitud más larga 5' de la palanca
 derecha 5. El sensor 29 absorbe la carga aplicada desde el tornillo de gato en el modo de frenado y genera una
 señal eléctrica, cuya tensión es proporcional a la carga. La señal de salida del sensor de carga se traduce en un
 valor métrico que se utiliza junto con otros parámetros métricos, tales como la relación de las palancas, la relación
 de transmisión y la potencia del motor para determinar la fuerza de sujeción aplicada por las pastillas de freno. Estos
 65 cálculos se pueden realizar en una unidad de control externa que está acoplada al control de potencia del motor para
 cortar o ajustar la fuente de alimentación en respuesta a la ejecución de una secuencia de control de fuerza que se

programa en la unidad de control.

La posición relativa de las palancas izquierda y derecha en la posición de ralentí se determina mediante un sensor de posición 31 que está conectado al control de potencia del motor. El sensor de posición 31 inicia un corte de la potencia suministrada al motor cuando el tornillo de gato 22 alcanza una posición de retracción predeterminada a la vuelta de su posición extendida en el modo de frenado. El sensor de posición 31 detecta la posición del extremo final 32 del tornillo de gato 22 que acaba, a través de una abertura en la palanca 2, dentro de un alojamiento 33 que está acoplado al lado orientado hacia fuera de la palanca. Una tapa desmontable 34 proporciona acceso al sensor de posición en el alojamiento para establecer la posición desencadenante que corta la fuente de alimentación al motor.

Los medios limitadores de giro están instalados en el dispositivo de frenado para evitar la oscilación espontánea del conjunto de palanca en la posición de ralentí. En la realización ilustrada, los pasadores 35 y 36 están asegurados en los soportes 3 y 6, respectivamente, y dispuestos de manera ajustable en relación con los lados orientados hacia dentro de las palancas para proporcionar a las palancas una posición de ralentí que garantiza la formación de un espacio de aire entre las pastillas de freno y el disco o plato de freno, en cada lado respectivamente del disco/plato de freno. Los medios limitadores de giro, o pasadores 35, 36, pueden ajustarse para un mínimo espacio libre hacia las caras internas de las palancas. Entre los soportes y las palancas se pueden disponer medios elásticos tales como resortes de tensión (no ilustrados en los dibujos) para evitar vibraciones y ruidos, si es necesario.

La integración del dispositivo de frenado 1 en conjunto con funciones y medios complementarios se describirá a continuación con referencia a las figuras 3 y 4. El conjunto integrado comprende el dispositivo de frenado 1, un mecanismo de bloqueo y liberación generalmente indicado mediante el número de referencia 100, y un mecanismo de giro del árbol indicado de forma correspondiente 200. El dispositivo de frenado 1, el mecanismo de bloqueo y liberación 100 y el mecanismo de giro del árbol 200 se apoyan en un pie 37 de estructura generalmente plana y similar a una placa, elevándose desde una placa base 38 que está unida en el extremo inferior del pie. Durante el funcionamiento, la placa base se puede unir con pasadores a una pieza estructural de una aplicación que requiere la instalación del freno. El conjunto integrado está configurado para cooperar con un disco de freno 39 especialmente diseñado. El disco de freno tiene una abertura central 40 para la inserción de un árbol giratorio (el árbol se ha omitido en los dibujos) en una relación giratoriamente fija entre el árbol y el disco de freno. En particular, el diseño especial incluye una periferia dentada 41, así como una serie de agujeros pasantes 42 que están dispuestos en un círculo, es decir, a igual distancia radial dentro de la periferia dentada. Los orificios 42 pueden estar espaciados uniformemente a lo largo de dicho círculo. Los orificios 42 están dispuestos para cooperar con un émbolo del mecanismo de bloqueo y liberación 100. El émbolo, que es invisible en los dibujos, está instalado en un alojamiento 101 y en el alojamiento articulado para moverse desde una posición retraída en el alojamiento hasta una posición extendida en la que el émbolo se inserta en uno de los orificios 42. El accionamiento del émbolo en extensión y retracción se consigue mediante un motor eléctrico 102 y una transmisión lineal 103.

La periferia dentada 41 del disco de freno 39 está dispuesta para cooperar con una rueda dentada 201 que se articula de forma giratoria en el mecanismo de giro del árbol 200. La rueda dentada es visible en la figura 4. La rueda dentada 201 puede desplazarse lateralmente entre una posición operativa, en ensamblaje dentado con el disco del freno, y una posición de descanso fuera del ensamblaje con el disco del freno 39. Cambiar la rueda dentada dentro y fuera del ensamblaje con el disco de freno se puede conseguir por medio de un motor eléctrico 202 y un engranaje cónico 203. En el modo ensamblado, puede girarse la rueda dentada 201 para rotar lentamente el disco de freno y el árbol fijado al mismo. Un motor eléctrico 204 está conectado activamente a la rueda dentada 201 por medio de un engranaje de transmisión cónico 205 y una caja de engranajes 206. La caja de engranajes 206 está configurada para una reducción sustancial de la velocidad del huso del motor con el fin de generar una revolución lenta adecuada para un ajuste más preciso de la posición del árbol giratorio en las operaciones de instalación y mantenimiento. Puede disponerse un contador 207 para controlar la revolución del árbol giratorio hasta una única longitud de diente de la periferia dentada del disco de freno. El motor 204 puede estar provisto de un freno de motor 208 que puede aplicarse al huso del motor con el fin de detener la rueda dentada y, por tanto, también el disco de freno y el árbol en una posición de giro determinada.

El dispositivo de frenado de la presente invención se aplica ventajosamente en conjunto con un árbol de propulsión de embarcaciones marítimas.

Otra implementación útil del dispositivo de frenado es en conjunto con un árbol de generación de energía.

Otra implementación útil del dispositivo de frenado es en conjunto con una maquinaria de minería.

Otra implementación útil y ventajosa más del dispositivo de frenado es en conjunto con una maquinaria de proceso de fabricación.

Otra posible implementación del dispositivo de frenado es en conjunto con un dispositivo o vehículo que se mueve a lo largo de un carril.

Finalmente, cabe señalar que una ventaja para el usuario y el medio ambiente reside en la característica esencial de los accionamientos eléctricos para las funciones operativas en el conjunto integrado. Se comprenderá que el dispositivo de frenado 1 reivindicado y descrito proporciona la base indispensable para este logro.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de frenado (1) que comprende:

- 5 - una palanca izquierda (2) articulada en un soporte izquierdo (3) para el movimiento de oscilación alrededor de un primer eje (4),
 - una palanca derecha (5) articulada en un soporte derecho (6) para el movimiento de oscilación alrededor de un segundo eje (7) en paralelo con el primer eje, dividiendo cada uno de los ejes cada palanca en una longitud más corta de la palanca (2"; 5") y una longitud más larga de la palanca (2'; 5'),
 10 - pastillas de freno izquierda y derecha (8; 10) respectivamente, articuladas de forma pivotante en las longitudes más cortas de las palancas izquierda y derecha,
 - un medio de accionamiento (19) que ensambla las longitudes más largas de las palancas y puede manejarse para hacer oscilar las palancas en direcciones contragiratorias alrededor de sus respectivos ejes (4; 7), controlando el medio de accionamiento los movimientos de las pastillas de freno entre las posiciones de frenado y ralentí, así como generando una fuerza de sujeción aplicada por las pastillas de freno al frenar,

caracterizado por que el medio de accionamiento es un gato de tornillo (19) que comprende un motor eléctrico (20) y un engranaje angular (21) que activa un tornillo de gato (22) que está acoplado entre las palancas (2; 5), en donde un sensor de carga (29) acoplado a una palanca (5) controla, por medio de un medio reguladores de potencia (25), la fuerza aplicada en el modo de frenado, y un sensor de posición (31) acoplado a la otra palanca (2) determina las posiciones de la palanca en modo de ralentí.

2. El dispositivo de frenado de la reivindicación 1, en donde medios de limitación de giro (35; 36) ajustables en los soportes (3; 6) se ajustan para proporcionar a las palancas (2; 5) libertad de movimiento en la posición de ralentí.

3. El dispositivo de frenado de la reivindicación 2, en donde un miembro elástico, tal como un resorte de tensión, se conecta entre una palanca (2; 5) y su soporte asociado (3; 6) y es efectivo para evitar la oscilación espontánea de las palancas en la posición de ralentí.

4. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde las pastillas de freno (8; 10) están apoyadas de manera pivotante en caras laterales opuestas entre sí (2i; 5i) de las palancas izquierda (2) y derecha (5) y, en la posición de ralentí, están mantenidas en relación paralela por medio de un resorte de tensión (17; 18) y un limitador de giro ajustable (14; 15) respectivamente.

5. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde el engranaje angular (21) comprende un tornillo sin fin (27) y una tuerca engranada (28) en donde se diseñan roscas para proporcionar un ensamblaje de autobloqueo de tal manera que la vuelta de las pastillas de freno de la posición de frenado a la posición de ralentí solo se consigue invirtiendo el sentido giratorio del motor eléctrico (20).

6. El dispositivo de frenado de la reivindicación 5, en donde el engranaje angular (21) tiene una relación de transmisión en el rango de 5:1-50:1.

7. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde la relación en longitudes entre la longitud más larga de la palanca (2'; 5') y la longitud más corta de la palanca (2"; 5") proporciona una relación de palanca en el rango de 2:1-6:1, preferentemente, en el rango de 3:1-5:1.

8. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde un área de sección transversal, especialmente la dimensión de grosor *w*, de la/s palanca/s, se está reduciendo de forma gradual y continua hacia el extremo de la longitud más larga de la palanca de la palanca izquierda y/o derecha.

9. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde los soportes izquierdo y derecho (3; 6) se apoyan en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, de un pie (37), que además comprende un mecanismo de bloqueo y liberación (100) positivo dispuesto en el pie y que puede manejarse para detener un árbol giratorio mediante ensamblaje con un disco o plato de freno (39) fijado al árbol giratorio.

10. El dispositivo de frenado de la reivindicación 9, en donde el mecanismo de bloqueo y liberación (100) comprende un émbolo extensible/retráctil que se acciona eléctricamente en extensión y retracción por medio de un motor eléctrico (102) y una transmisión lineal (103).

11. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en donde los soportes izquierdo y derecho (3; 6) se apoyan en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, de un pie (37), que comprende además un mecanismo de giro del árbol (200) dispuesto en el pie y que puede manejarse para girar un eje giratorio mediante ensamblaje con un disco o plato de freno (39) fijado al árbol giratorio.

12. El dispositivo de frenado de la reivindicación 11, en donde el mecanismo de giro del árbol (200) comprende una rueda dentada (201) dispuesta giratoriamente con su periferia dentada que puede ensamblarse con una periferia

dentada (41) del disco o plato de freno (39) fijado al árbol giratorio.

13. El dispositivo de frenado de la reivindicación 12, en donde la rueda dentada (201) puede hacerse girar eléctricamente por medio de un motor eléctrico (204) y un engranaje de transmisión cónico (205).

5 14. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en conjunto con un árbol rotatorio que tiene un disco o plato de freno (39) fijado al mismo, en donde el disco o plato de freno comprende una periferia dentada (41).

10 15. El dispositivo de frenado de cualquier reivindicación anterior, en conjunto con un árbol rotatorio que tiene un disco o plato de freno (39) fijado al mismo, en donde el disco o plato de freno comprende una serie de orificios pasantes (42) que están situados en un círculo radialmente dentro de la periferia del disco o plato de freno.

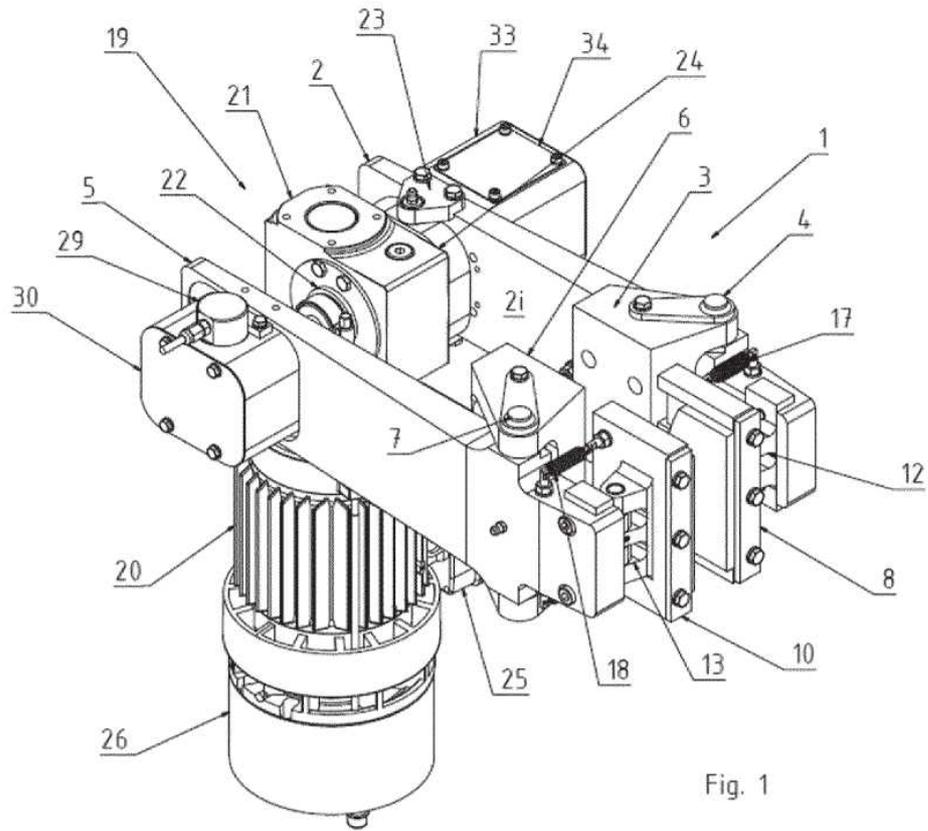


Fig. 1

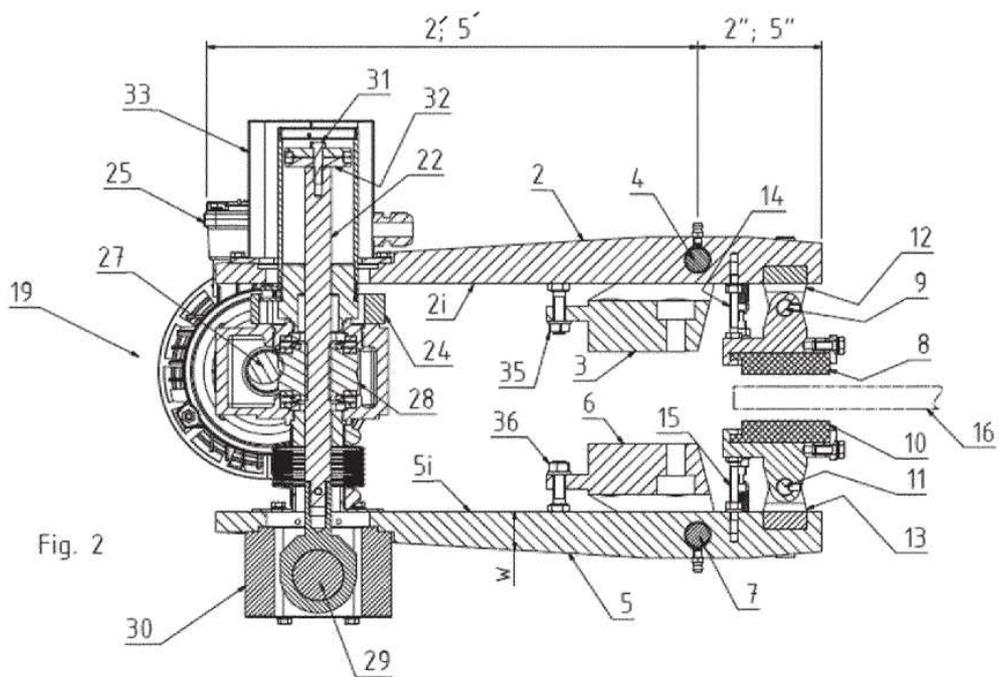


Fig. 2

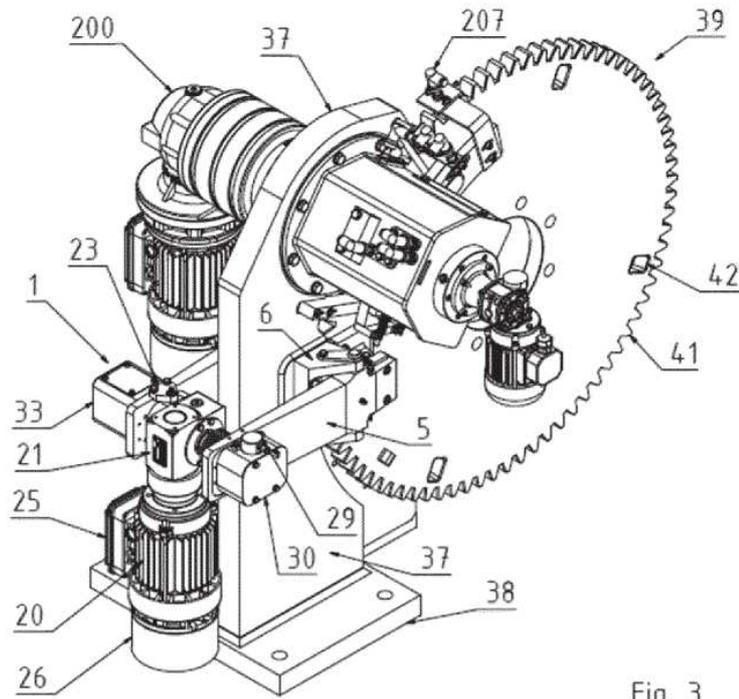


Fig. 3

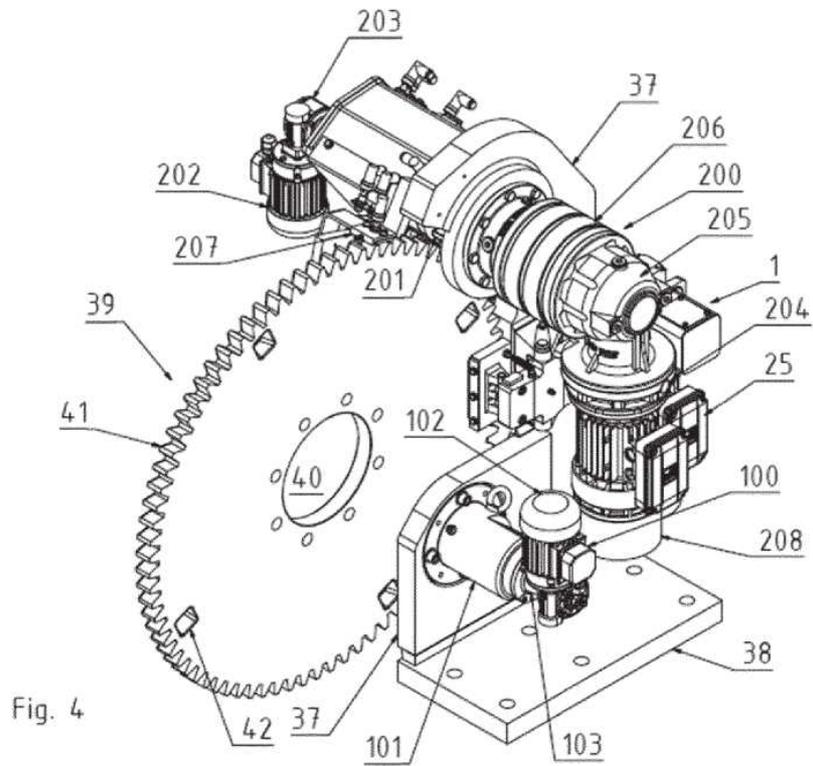


Fig. 4