

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 889**

51 Int. Cl.:

G10D 3/14 (2006.01)

G10H 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2010 E 10157642 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2372690**

54 Título: **Accionamiento de regulación para la regulación de la tensión de las cuerdas de un instrumento de cuerdas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2013

73 Titular/es:

**GOODBUY CORPORATION S.A. (100.0%)
c/o Arcomm Treuhand Anstalt Am Schrägen Weg
14
9490 Vaduz, LI**

72 Inventor/es:

ADAMS, CHRISTOPHER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 400 889 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

Accionamiento de regulación para la regulación de la tensión de las cuerdas de un instrumento de cuerdas

La presente invención se refiere a un accionamiento de regulación combinado mecánico y motor para la regulación de la tensión de las cuerdas de un instrumento de cuerdas, en particular una guitarra de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Tales accionamientos de regulación se conocen en principio, adquieren especialmente importancia en conexión con instrumentos de cuerdas, que están equipados con instalaciones de sintonización automática. En tales instalaciones de sincronización de a bordo se lleva a cabo una sintonización del instrumento musical de manera totalmente automática y controlada por una unidad de cálculo y de comparación, en la que tal unidad evalúa señales y datos recibidos desde una unidad de detector, que corresponden a una sintonización real efectiva, los compara con una sintonización teórica y emite instrucciones de corrección y de control correspondientes al motor de accionamiento de la instalación de regulación. La instalación de regulación es regulada con motor entonces por medio del motor de accionamiento hasta que se ha alcanzado la sintonización teórica de la cuerda con la exactitud deseada.

No obstante, puesto que con frecuencia también en tales sistemas de sintonización automática se desea como anteriormente una posibilidad de regulación y de sintonización manual de las cuerdas, los accionamientos de regulación deben accionarse como híbridos, que presentan, además, del motor de accionamiento, también un elemento de regulación que se puede manejar manualmente, por ejemplo un tornillo de aletas, un pivote saliente para una herramienta de sintonización o similar, por medio de los cuales se puede girar la clavija, sobre la que se extiende la cuerda a sintonizar, y de esta manera se puede modificar la tensión de las cuerdas y su sintonización.

Un ejemplo de un accionamiento de regulación de este tipo se publica en el documento WO 2005/114647 A1. Allí se transmite la salida de una unidad de construcción de motor sobre una rueda dentada, dispuesta directamente sobre el árbol de una rueda de aletas que sirve como accionamiento de regulación manual, con transmisión de rueda dentada recta, a continuación una rueda helicoidal dispuesta sobre el mismo árbol transmite, por su parte, la fuerza sobre otra rueda dentada conectada con la clavija.

La disposición mostrada allí está seleccionada de tal manera que en virtud de la combinación de la rueda helicoidal y de la rueda dentada recta en la clavija se consigue una auto-retención del accionamiento, es decir, que en virtud de la fuerza de tracción ejercida por la cuerda sobre la clavija y del par de torsión implicado con ello, no se puede realizar ningún desenrollamiento de la cuerda desde la clavija, puesto que ésta está bloqueada en su posición de rotación a través de la fricción de la transmisión. El par de torsión, que carga sobre la clavija, en virtud de la fuerza de tracción de las cuerdas presente típicamente, no es, con otras palabras, suficientemente grande para superar las fuerzas de retención de inhibición de la transmisión.

Esta condición previa de la auto-retención es esencial para la variables accionable con motor y manualmente, puesto que para la posibilidad simultánea de una regulación manual, el motor propiamente dicho no puede estar bloqueando en la posición de reposo. En otro caso, el elemento de regulación manual no se podría mover precisamente, y no sería posible una regulación manual de la clavija.

Con respecto a la auto-retención, la solución mostrada en el documento WO 2005/114647 A1 cumple, por lo tanto, ya los requerimientos que se plantean. Sin embargo, el espacio de construcción requerido, en general, por la solución mostrada es todavía muy grande, lo que dificulta especialmente un reequipamiento de instrumentos existentes con cuerdas y clavijas dispuestas estrechas, y la aceptación de tal solución puede ser reducida.

A este respecto, se necesita un accionamiento de regulación combinado manual y con motor mejorado, que permita una forma de construcción compacta con una auto-retención igualmente fiable y buena capacidad de regulación del accionamiento manual.

Tal accionamiento se designa, de acuerdo con la invención, con las características de la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos se indican en las reivindicaciones dependientes 2 a 8.

En las reivindicaciones 9 y 10 se indican como otros aspectos de la invención, por una parte, un dispositivo para la sintonización automática de una cuerda de un instrumento de cuerdas, que contiene un accionamiento de regulación de tipo nuevo de acuerdo con la invención, por otra parte, un instrumento de cuerdas, que presenta tal accionamiento de regulación.

El accionamiento de regulación de acuerdo con la invención se caracteriza porque el miembro de transmisión de la fuerza, con el que se transmite la fuerza desde el árbol de salida del motor sobre la clavija, es un engranaje reductor de al menos tres fases, en el que la primera fase es aquella en la que el motor de accionamiento engrana con su árbol de salida, la última fase es aquella, que transmite la fuerza sobre la clavija para la rotación de la misma. Además, el accionamiento de regulación de acuerdo con la invención se caracteriza porque el servo elemento para la regulación manual del accionamiento incide en una fase del engranaje reductor, que se encuentra entre la primera

fase y la última fase, para la aplicación de la fuerza.

La selección de un engranaje de varias fases, de al menos tres fases, posibilita, por un lado, a pesar de las fuerzas altas a transmitir, que se requieren para la fijación y retención de las cuerdas en la tensión necesaria para la sintonización deseada, diseñar los elementos individuales del engrana comparativamente muy finos. Además, la pluralidad de fases da la posibilidad de empaquetar las fases individuales de la transmisión de forma muy compacta entre sí y de esta manera realizar, en general, una transmisión dimensionada en su forma de construcción extraordinariamente pequeña y, por lo tanto, un accionamiento de regulación dimensionado especialmente pequeño.

En virtud de la intervención del servo elemento en una fase del engranaje reductor, que se encuentra entre la primera y la segunda fase, se puede diseñar todo el tren de la transmisión de todas las fases para una auto-retención necesaria, en cambio en el caso de una activación del servo elemento, las fuerzas de fricción a superar en la transmisión tanto en la dirección de la clavija como también hacia atrás en la dirección del motor de accionamiento que gira libremente cuando está desconectado son reducidas, de manera que el servo elemento se puede activar y mover con la mano sin una resistencia adicional esencial.

Con ventaja, el engranaje reductor está configurado en este caso con al menos cuatro fases, en particular con siete fases. Más de tres fases, en particular cuatro fases y también hasta siete fases de la transmisión permiten aquí una distribución y disposición todavía más flexible y dimensionada más pequeña en los detalles de toda la transmisión con las ventajas correspondientes con respecto a un espacio de construcción compacto. Para la consecución de este objetivo, se ha revelado como especialmente ventajosa una transmisión de rueda dentada recta.

Para conseguir el objetivo de una auto-retención de toda la transmisión con una posibilidad simultánea de una regulación manual, se diseña el engranaje reductor con ventaja como se indica en la reivindicación 4. Al mismo tiempo en este caso se lleva a cabo una sintonización al motor de accionamiento teniendo en cuenta la fuerza máxima aplicable por el motor y la fuerza habitual, que se ejerce desde una cuerda retenida en sintonización sobre la última fase de la transmisión, o bien que es necesaria para la tracción y retención de las cuerdas en la posición de sintonización correcta y que debe aplicarse.

Con respecto a las relaciones de reducción de la reducción total, se ha comprobado que son adecuados valores entre 3.000 : 1 y 4.000 : 1, con preferencia entre 3.770 : 1 y 3.780 : 1. Una reducción adecuada de la(s) fase(s) que se encuentra(n) entre la introducción de la fuerza del servo elemento y la clavija está con ventaja en el intervalo entre 30 : 1 y 50 : 1, en particular entre 35 : 1 y 45 : 1.

Con respecto a la introducción de la fuerza del servo elemento, en el caso de un engranaje reductor de siete fases, se ha revelado que es adecuada una introducción de la fuerza en la cuarta fase de la transmisión.

Especialmente para una sintonización muy exacta, pero también para una consecución rápida de una sintonización inicial, que se encuentra en una ventaja objetiva para una sintonización exacta, se ha revelado que es ventajosa la utilización de un motor paso a paso como motor de accionamiento. Éste se puede accionar, en virtud de las posiciones angulares predeterminables muy exactamente, ya sin una medición de la frecuencia de la cuerda en una ventaja objetiva, de manera que a continuación la ventana de la frecuencia y también el recorrido de regulación no son tan grandes que se puede regular más rápidamente la sintonización.

Como ya se ha mencionado anteriormente, un aspecto de la invención es también un dispositivo para la sintonización automática de una cuerda de un instrumento de cuerdas, que presenta de manera habitual un medio de detección para la determinación de la sintonización actual de la cuerda, una unidad de cálculo y de comparación para la comparación de la sintonización actual con una sintonización teórica y para la generación de señales de regulación y que contiene un accionamiento de regulación como se ha descrito anteriormente, cuyo motor de accionamiento puede modificar la tensión de las cuerdas en función de las señales de regulación.

Por último, otro aspecto de la invención consiste en un instrumento de cuerdas, en particular una guitarra, que contiene un accionamiento de regulación como se ha descrito anteriormente, o bien un dispositivo para la sintonización automática, como se ha mencionado anteriormente.

Otras ventajas y características de la invención se deducen a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con la ayuda de la figura adjunta. En este caso:

La figura 1 muestra un accionamiento de regulación de acuerdo con la invención en un ejemplo de realización en una representación despiezada ordenad.

En la figura 1 única se muestra un ejemplo de realización de un accionamiento de regulación 1 de acuerdo con la invención, que se puede manejar tanto manualmente como también con motor. El accionamiento de regulación está dispuesto con sus componentes esenciales en una carcasa, que se forma por una parte inferior de la carcasa 2 y una tapa de carcasa 3 que se puede colocar sobre esta parte inferior de la carcasa 2 y que cierra esencialmente la parte inferior de la carcasa 2. En la tapa de la carcasa 3 está formado integralmente un casquillo de guía 4, en el que

está guiada radialmente una clavija 5. La clavija 5 presenta una sección de arrollamiento 6, sobre la que se extiende una cuerda del instrumento de cuerdas, aquí una guitarra, en particular una guitarra electrónica. La clavija 5 se gira de manera conocida en sí para arrollar el extremo de la cuerda sobre la sección de arrollamiento 6 o bien se desenrolla de la misma, para variar la tensión de la cuerda y con ella su sintonización.

5 El extremo de la cuerda es fijado en la clavija 5 por medio de una combinación de un pasador de sujeción 7 y un tornillo de sujeción 8. El pasador de sujeción 7 se inserta desde el lado frontal, representado en la parte superior de la figura 1, en la clavija 5, el tornillo de sujeción 8 presenta una rosca interior, que corresponde con una rosca exterior dispuesta en el extremo del lado frontal, mostrado en la parte superior de la figura 1, en el lado circunferencial en la clavija 5 y puede intervenir allí para el enroscamiento del tornillo de sujeción 8. En la sección de arrollamiento 6 está dispuesto, de una manera no representada en detalle, un taladro transversal, a través del cual se puede insertar el extremo libre de la cuerda. Sobre el extremo de la cuerda, que se encuentra de esta manera en el taladro transversal, actúa el pasador de sujeción desde arriba y presiona la cuerda contra un contra cojinete no representado aquí en detalle en el interior de la clavija 5 y la sujeta a través de las fuerzas de sujeción aplicadas por medio del tornillo de sujeción 8 sobre el pasador de sujeción 7.

15 El accionamiento de regulación 1 dispone, para una regulación con motor de la posición de giro de la clavija 5, de un motor de accionamiento 9, que es un motor eléctrico, en este ejemplo de realización un motor paso a paso. Sobre el árbol de salida del motor de accionamiento 9 está colocada una rueda dentada 10 con un dentado circunferencial. Esta rueda dentada engrana con su dentado circunferencial con una rueda dentada 11 de diámetro mayor, que forma la primera fase de la transmisión de un engranaje reductor de varias fases y está dispuesta de forma libremente giratoria sobre un primer eje. Con esta rueda dentada 11 está conectada fijamente una rueda dentada 12 de diámetro más pequeño, que engrana con una rueda dentada 13, dispuesta de forma libremente giratoria, sobre un segundo eje, con diámetro mayor. Ésta forma una segunda fase de la transmisión del engranaje reductor. La rueda dentada 13 está conectada fijamente con una rueda dentada 14, dispuesta encima sobre el mismo segundo eje, de diámetro mayor, que engrana de nuevo con una rueda dentada 15 libremente giratoria, sobre un tercer eje, de diámetro mayor, que forma la tercera fase de la transmisión del engranaje reductor. Con la rueda dentada 15 está conectada fijamente una rueda dentada 16 dispuesta encima con diámetro más pequeño. Ésta engrana con otra rueda dentada 17 de diámetro mayor, que está dispuesta por encima de la rueda dentada 14 sobre el segundo eje y que forma la cuarta fase de la transmisión. Con la rueda dentada 17 está conectada fijamente otra rueda dentada 18 con diámetro más pequeño. Ésta engrana con una rueda dentada 19, dispuesta de forma libremente giratoria sobre el tercer eje por encima de la rueda dentada 16, de diámetro mayor, que forma la quinta fase de la transmisión. Con la rueda dentada 19 está conectada fijamente otra rueda dentada 20 de diámetro más pequeño. Ésta engrana con una última rueda dentada 21 de diámetro mayor sobre el segundo eje por encima de la rueda dentada 18 y es libremente giratoria e independientemente de la última alrededor del segundo eje. Esta rueda dentada forma la sexta fase de la transmisión. Con esta rueda dentada 21 está conectada fijamente una rueda dentada 22, dispuesta por encima de la misma sobre el mismo segundo eje que, en una séptima y octava fases de la transmisión, transmite la fuerza sobre una rueda dentada 23 conectada fijamente con la clavija y que acciona de esta manera la clavija para la rotación.

De esta manera se transmite la fuerza de accionamiento aplicada por el motor de accionamiento 9, a través de un engranaje reductor de varias fases (en total de siete fases), sobre la clavija 5, de manera que este engranaje reductor es un engranaje de rueda dentada recta. La relación de reducción total esté en este caso en aproximadamente $3775 : 1$ y está seleccionada para que forme una auto-retención para la zona de la fuerza aplicada por la cuerda que se extiende sobre la sección de arrollamiento 6 de la clavija 5 o bien del par de torsión relacionado con ella. Esto es necesario, puesto que el motor de accionamiento 9 es un motor de accionamiento que marcha libremente en el estado no alimentado con corriente, lo que debe aplicarse también para la posibilidad de accionamiento adicional del accionamiento de regulación 1 a través de un accionamiento manual.

Las ruedas dentadas 10, 11, 12, 13, 14 y 23, que están expuestas a solicitudes y fuerzas especiales, está formadas con preferencia de latón o de bronce. Estos materiales son, por una parte, suficientemente estables y, por otra parte, permiten una entrada ajustada correcta y una "auto-lubricación" de estas ruedas dentadas. Las otras ruedas dentadas 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21 están fabricadas con preferencia de acero por medio del llamado Moldeo por Inyección de Metal (MIM). Este procedimiento permite una fabricación comparativamente económica de ruedas dentadas inalterable y de forma exacta con dimensiones pequeñas.

Para el accionamiento manual ya mencionado o bien para la capacidad de regulación manual del accionamiento de regulación 1 está previsto un árbol de accionamiento manual 24, sobre el que una aleta 25 está fijada de manera fija contra giro. La aleta 25 sirve en este caso como mango para la rotación y regulación del árbol de accionamiento manual 24. En el extremo del árbol de accionamiento manual 24, que está alejado de la aleta, está dispuesta una rueda de corona 26.

En el estado montado, el árbol de accionamiento manual 24 está posicionado a través de un orificio 27 en la parte inferior de la carcasa 2 en el interior de esta última, de manera que la rueda de corona 26 está posicionada dentro de la parte inferior de la carcasa 2 y con la que engrana la rueda dentada 17 de la cuarta fase de la transmisión. De

- esta manera, el árbol de accionamiento manual 24 incide en la cuarta fase del engranaje reductor, a través de la activación de la aleta 25 se puede girar el árbol de accionamiento manual 24 y de esta manera se puede conseguir una rotación de la clavija 5 para la regulación manual de la tensión de las cuerdas. Esto es posible porque el ataque de la rueda de corona 26 del árbol de accionamiento manual 24 se realiza en un punto en el engranaje reductor, en el que no existen ni curso debajo de la transmisión en la dirección de la clavija ni curso arriba de la transmisión en la dirección del motor de accionamiento fuerzas de sujeción o bien de fricción tan grandes que no sea posible una activación manual. En su lugar, las fuerzas presentes allí en la transmisión son superadas fácilmente y se puede girar la clavija.
- Si se alcanza la posición giratoria deseada de la clavija y, por lo tanto, la sintonización de la cuerda, entonces la auto-retención de toda la transmisión de siete fases se ocupa de una retención segura de la posición sin un nuevo desenrollamiento de la cuerda en la sección de arrollamiento 6.
- La reducción desde el árbol de accionamiento manual 24 (partiendo desde la rueda de corona 26 sobre la cuarta fase de la transmisión hasta la clavija 5) es en este caso aproximadamente 40 : 1, hasta que se aplica al árbol del motor, partiendo desde el árbol de accionamiento manual 24, una multiplicación de aproximadamente 1 : 190.
- A partir de la descripción precedente se muestra de nuevo claramente las ventajas considerables que implica la solución de acuerdo con la invención. Por una parte, permite un forma de construcción extraordinariamente compacta del accionamiento de regulación de acuerdo con la invención que se puede regular tanto manualmente como también con motor y, por otra parte, a través de la auto-retención fiable de la transmisión asegura la retención exacta de la posición ajustada después de la regulación de la posición del ángulo de giro y posibilita a través de la disposición conveniente de la intervención de la rueda de corona en el extremo del árbol de accionamiento manual una capacidad de regulación manual sencilla.

Lista de signos de referencia

- 1 Accionamiento de regulación
- 2 Parte inferior de la carcasa
- 25 3 Tapa de la carcasa
- 4 Casquillo de guía
- 5 Clavija
- 6 Sección de arrollamiento
- 7 Pasador de sujeción
- 30 8 Tornillo de sujeción
- 9 Motor de accionamiento
- 10 Rueda dentada
- 11 Rueda dentada
- 12 Rueda dentada
- 35 13 Rueda dentada
- 14 Rueda dentada
- 15 Rueda dentada
- 16 Rueda dentada
- 17 Rueda dentada
- 40 18 Rueda dentada
- 19 Rueda dentada
- 20 Rueda dentada
- 21 Rueda dentada

ES 2 400 889 T3

	22	Rueda dentada
	23	Rueda dentada
	24	Árbol de accionamiento manual
	25	Aleta
5	26	Rueda de corona
	27	Orificio

REIVINDICACIONES

- 1.- Accionamiento de regulación combinada manual y con motor para la regulación de la tensión lateral de un instrumento de cuerdas, en particular una guitarra, con una clavija (5) para el arrollamiento y desenrollamiento, respectivamente, de una cuerda que se extiende por ella, con un motor de accionamiento (9), en particular un motor eléctrico, con un miembro de transmisión de la fuerza para la transmisión de una fuerza de accionamiento generada por el motor de accionamiento (9) sobre la clavija (5) para la rotación de la misma y con un elemento de regulación (24, 25, 26) que se puede manipular manualmente, que está acoplado con el miembro de transmisión de la fuerza para una capacidad de regulación manual de la posición giratoria de la clavija (5), caracterizado porque el miembro de transmisión de la fuerza es un engranaje reductor (11, 12, 13, 14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) de al menos tres fases con una primera fase de la transmisión (11), en la que incide el motor de accionamiento (9) con un árbol de salida y con una última fase de la transmisión (22, 23), que incide en la clavija (5) para la rotación de la misma, y porque el servo elemento (24, 25, 26) encaja en una fase de la transmisión (17, 18), que se encuentra entre la primera (11) y la última fase de la transmisión (22, 23), del engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) para la introducción de la fuerza.
- 2.- Accionamiento de regulación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) tiene al menos cuatro fases, en particular siete fases.
- 3.- Accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) es un engranaje de rueda dentada recta.
- 4.- Accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la reducción total del engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) y las relaciones de reducción de las fases individuales de la transmisión están seleccionadas y están sincronizadas con el motor de accionamiento (9) de tal manera que en virtud de la reducción total del engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) resulta una auto-retención, y el servo elemento (24, 25, 26) se puede manejar, sin embargo, con la mano para girar manualmente la clavija (5).
- 5.- Accionamiento de regulación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la reducción total del engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) está entre 3000 : 1 y 4000 : 1, en particular entre 3500 : 1 y 4000 : 1, de manera especial entre 3770 : 1 y 3780 : 1.
- 6.- Accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque la reducción de la(s) fase(s) de la transmisión (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23), que se encuentran entre la introducción de la fuerza del servo elemento (24, 25, 26) y la clavija (5), está en el intervalo entre 30:1 y 50:1, en particular entre 35:1 y 45:1.
- 7.- Accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el engranaje reductor (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) tiene siete fases y porque la introducción de la fuerza del servo elemento (24, 25, 26) se realiza en la cuarta fase de la transmisión (17, 18).
- 8.- Accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el motor de accionamiento (9) es un motor paso a paso.
- 9.- Dispositivo para la sintonización automática de una cuerda de un instrumento de cuerdas con un medio de detección para la fijación de la sintonización actual de la cuerda, con una unidad de cálculo y de comparación para la comparación de la sintonización actual con una sintonización teórica y para la generación de señales de regulación, caracterizado por un accionamiento de regulación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que puede modificar la tensión de las cuerdas en función de las señales de regulación a través del motor de accionamiento (9).
- 10.- Instrumento de cuerda, en particular guitarra, con un accionamiento de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 o con un dispositivo para la sintonización automática de acuerdo con la reivindicación 9.

