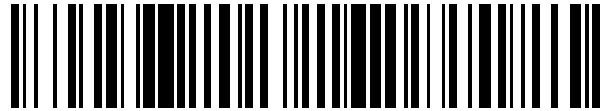


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 029**

21 Número de solicitud: 201431922

51 Int. Cl.:

**G10D 9/02** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**23.12.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.06.2016**

Fecha de concesión:

**04.04.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**11.04.2017**

73 Titular/es:

**TERMES SERRA, Gerard (100.0%)  
C/ Bisbe Vila Mateu, 32  
08350 Arenys de Mar (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**TERMES SERRA, Gerard**

54 Título: **Sistema para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres de forma reversible y regulable**

**ES 2 575 029 B1**

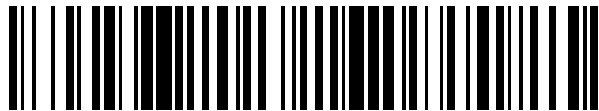
Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 029**

21 Número de solicitud: 201431922

57 Resúmen:

Sistema para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres de forma reversible y regulable. La lengüeta libre es el elemento generador de sonido de los instrumentos musicales llamados aerófonos de lengüeta libre, que comprenden el acordeón diatónico, acordeón cromático, bandoneón, concertina, armónica, melódica, armonio y algunos órganos. El invento se basa en el hecho de que cuando una lengüeta libre está afectada por un campo magnético la frecuencia de vibración de ésta cambia. Un elemento que regula y ajusta este efecto en cada lengüeta permite realizar un mantenimiento de la afinación de los instrumentos sin desgastar las lengüetas y más rápido y preciso que en el estado de la técnica actual. Un conjunto de elementos que ajustan este efecto en el conjunto de lengüetas de una voz aporta prestaciones inexistentes en el estado de la técnica actual de los instrumentos de lengüeta libre como un registro de trémolo regulable o un teclado dinámico en cuanto al trémolo. Un conjunto de elementos que ajustan el efecto en las lengüetas de todas las voces aporta un pequeño efecto de portamento o la posibilidad de ajustar la afinación global del instrumento.

La fuente del campo magnético puede ser un imán permanente, siendo los elementos de ajuste del efecto elementos mecánicos tales como tornillos palancas, guías u otros que regulan la distancia entre los imanes y las lengüetas o desplazan un elemento ferromagnético que actúa de obturador del efecto. La fuente del campo magnético en algunos casos también pueden ser electroimanes, siendo los elementos de ajuste elementos eléctricos tales como resistencias variables que regulan la fuerza de los electroimanes.

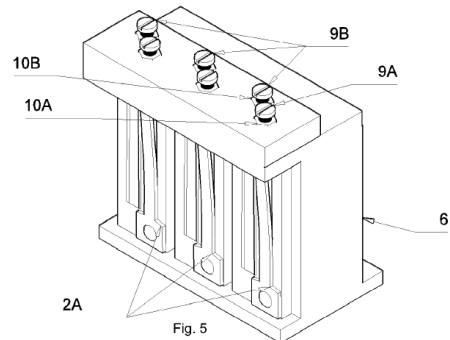


Fig. 5

ES 2 575 029 B1

## DESCRIPCIÓN

### SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención tiene su aplicación en la fabricación de complementos para aerófonos de lengüeta libre y la fabricación de aerófonos de lengüeta libre, instrumentos musicales que comprenden el acordeón diatónico, acordeón cromático, bandoneón, 5 concertina, armónica, melódica, armonio y algunos tipos de órganos. Concretamente hace referencia a un sistema para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres sin alterarlas físicamente y de forma reversible y regulable.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Las lengüetas libres son la fuente de sonido de los instrumentos musicales llamados aerófonos de lengüeta libre y son tales como el acordeón diatónico, acordeón cromático, bandoneón, concertina, armónica, melódica, armonio y algunos órganos. Las lengüetas libres son unas láminas sujetas por un extremo que bajo presión de aire oscilan a una frecuencia constante produciendo un sonido audible. Estas láminas por lo general son de acero o latón y la mayoría tienen un tamaño entre 1 y 10 cm de largo.

15 La frecuencia de vibración de las lengüetas libres es independiente de la presión de aire y sólo depende de su inercia (material, forma y tamaño). Por lo tanto, para cambiar su frecuencia de vibración hay que modificar la lengüeta físicamente. Modificar la lengüeta para ajustar la frecuencia al valor deseado es lo que se llama proceso de afinación y en el estado de la técnica actual consiste en limar la base de la lengüeta para disminuir la 20 frecuencia o limar el extremo de la lengüeta para aumentar la frecuencia. Por lo tanto, el proceso habitual de afinación de la lengüeta libre implica un desgaste de la misma. Además, para llevarlo a cabo es imprescindible abrir el instrumento y acceder a las lengüetas, es laborioso y es un proceso poco preciso porque la relación entre el material limado y el cambio de frecuencia es muy irregular.

25 La patente "US 5824927 A, Thomas Tonon, 20-10-1998, Keyed free-reed instruments scope" describe un sistema para alterar la frecuencia de vibración de forma reversible. Consiste en bloquear la parte inferior de la lengüeta con una púa. Desplazando la púa la

frecuencia cambia. Se trata de un sistema no agresivo pero que, al estar en contacto directo con la lengüeta, se altera también el timbre considerablemente, el sonido es ahogado. De hecho, es un sistema pensado para generar portamento, no es apto para afinar lengüetas. El portamento es un efecto musical que consiste en cambiar el sonido  
5 hacia otro más agudo o más grave de forma continua. Cuando se desactiva el efecto, vuelve a su afinación normal.

Debido a que la frecuencia de vibración de las lengüetas es única para cada lengüeta (una lengüeta solo produce una nota musical), los instrumentos musicales de lengüeta libre tienen por lo menos una lengüeta distinta para cada nota musical que puede realizar  
10 el instrumento. Al conjunto de lengüetas necesarias para reproducir todas las notas del instrumento se llama "voz".

Por lo general, los instrumentos tienen más de una voz para que al tocar una nota suene más de una lengüeta a la vez. Es decir, al tocar la nota A del instrumento suenan simultáneamente la lengüeta A de la voz 1 más la lengüeta A de la voz 2, etc...

15 Uno de los principales campos de desarrollo de los instrumentos de lengüeta libre es ampliar las posibilidades tímbricas de los instrumentos mediante la combinación de distintas voces. Cada voz tiene una característica particular de manera que las distintas combinaciones de voces generan timbres distintos. Uno de los principales tipos de voces son las voces de trémolo. Una voz de trémolo tiene las lengüetas afinadas a una  
20 frecuencia ligeramente superior o inferior a las lengüetas de una voz de referencia llamada voz central. Al sonar la voz central y la voz de trémolo a la vez, las resonancias y cancelaciones que generan el conjunto de voces el oído humano las reconoce como un sonido vibrado o trémolo. Tomando la nota  $L_a=440\text{Hz}$  como nota de referencia, el margen de desplazamiento de las voces de trémolo esta entre 0 (sin trémolo) y unos +/-30 cents  
25 en los trémolos más fuertes (100 cents = 1 semitono musical).

Dentro de estos márgenes, en la bibliografía se pueden encontrar distintas clasificaciones ya que no existe una clasificación estandarizada. Un ejemplo de clasificación puede ser la utilizada por la marca Rolland en sus acordeones digitales F-5 y F-7, de menos a más trémolo: Off, Dry, Classic, F-Folk, American L, American H, North Europe, German L, D-

Folk L, Italian L, German H, Alpine, Italian H, D-Folk H, French, Scottish. Otro ejemplo, según el luthier Marc Serafini: 2 voces: Seco (0°), swing (2°), swing (4°), swing (6°), swing (8°), swing americano (12°), swing americano (16°), celeste (20°), musette (24°); 3 voces: Trikitixa, musette, super-musette.

- 5 Como en el estado de la técnica actual la frecuencia de vibración de las lengüetas es fija (sólo se puede modificar mediante el proceso de afinación), el tipo de trémolo es una característica definida de fábrica así como la cantidad de voces, notas o la afinación global del instrumento.

- 10 En resumen, en el estado de la técnica actual las lengüetas libres vibran a una frecuencia fija y la única forma de modificarla es limando la lengüeta. Debido a esto, las voces de trémolo de los instrumentos son fijas y el proceso de afinación es laborioso, poco preciso y provoca un desgaste en las lengüetas.

#### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

- 15 Para facilitar el proceso de afinación de las lengüetas libres y para ampliar las posibilidades tímbricas y los recursos sonoros de los instrumentos de lengüeta libre modificando la frecuencia de vibración de las lengüetas libres incluso por el propio usuario mientras toca el instrumento, el invento aporta un sistema para modificar la frecuencia de vibración de las las lengüetas libres de forma reversible y regulable sin que el sonido pierda calidad por lo menos en un margen de +/-30 cents (100 cents = 1  
20 semitono).

- El invento se basa en el efecto que produce un campo magnético sobre la lengüeta libre. Cuando una lengüeta libre esta bajo el efecto de un campo magnético su movimiento oscilatorio se ve afectado y como consecuencia la frecuencia de vibración de ésta cambia. Mediante un mecanismo que permite ajustar e incluso calibrar este efecto en  
25 cada lengüeta se puede realizar un mantenimiento de la afinación de los instrumentos sin desgastar las lengüetas y más rápido y preciso que en el estado de la técnica actual.

Además, como el efecto es regulable y no genera desgaste a la lengüeta, se pueden

implementar distintos mecanismos para que el usuario del instrumento pueda regular este efecto, con lo que se consiguen unas prestaciones inexistentes en el estado de la técnica actual tales como un registro de trémolo regulable y un teclado dinámico en cuanto al trémolo. También se puede generar un pequeño efecto de portamento ( efecto musical  
5 que consiste en cambiar el sonido hacia otro más agudo o más grave de forma continua y que vuelve a su afinación normal cuando se desactiva el efecto), solo descrito para acordeones mediante otro sistema en la patente “US 5824927 A, Thomas Tonon, 20-10-1998, Keyed free-reed instruments scope”.

Dada la naturaleza del invento, se deduce que solo funciona si las lengüetas son de un  
10 material que se vea afectado por un campo magnético. Las lengüetas de los acordeones diatónicos, acordeones cromáticos, bandoneón, armónica, melódica y algunas concertinas son de acero (material ferromagnético). Por lo tanto, se puede aplicar. En cambio, algunos tipos de concertinas y la mayor parte de armonios tienen las lengüetas de latón y no se puede aplicar el invento a no ser que se cambien las lengüetas o sean  
15 tratadas de alguna forma para que sean atraídas por un campo magnético.

La figura 1A y 1B representan una pareja de lengüetas tipo acordeón. Las lengüetas de los otros instrumentos son, en esencia, parecidas. La lengüeta (2A) está unida a la base (1) mediante el remache (3A). La base (1) tiene un orificio igual que la parte móvil de la lengüeta. En la parte inferior de la base (1) hay otra lengüeta, (2B), unida a la base con el  
20 remache (3B). Las válvulas (4A) y (4B) están pegadas a la base tapando también los orificios de la base pero en el lado contrario a las lengüetas (2A) y (2B) respectivamente. Dentro del instrumento musical, el conjunto de la figura 1 va montado en una estructura normalmente de madera llamada somier o lengüetero, de forma que las dos caras quedan en receptáculos distintos entre los cuales se puede ejercer una diferencia de  
25 presiones. Cuando se aplica una diferencia de presiones, las lengüetas vibran y el aire circula. Las válvulas (4A) y (4B) provocan que sólo vibre la lengüeta que está al lado de la presión más alta.

En una primera realización posible, el dispositivo básico consta de un imán como fuente del campo magnético. La fuerza magnética necesaria que debe tener el imán para  
30 producir el efecto depende del tamaño de la lengüeta y está entre los 9 Newtons y 0,2

Newtons para el rango de notas C2 (65Hz) – A7 (3520Hz), siendo estos datos orientativos, extrapolables y no limitativos. En el mercado existen imanes dentro de este margen de fuerzas con unas medidas de tamaño y peso suficientemente pequeñas para que la realización sea posible. El imán está unido a un segundo elemento que permite regular la distancia imán-lengüeta, que puede ser tal como un tornillo roscado a una tuerca fijada al cuerpo del instrumento de tal forma que al atornillarlo o destronillarlo el imán se acerca o se aleja de la lengüeta, u otro tipo de mecanismos tales como palancas o guías que permitan regular dicha distancia. El efecto de modificación de la frecuencia que provoca el imán sobre la lengüeta es mayor cuanto mas pequeña es la distancia imán-lengüeta, con lo que el elemento regulador de la distancia es, en definitiva, el regulador de la frecuencia de vibración de la lengüeta. Esta relación es permanente, con lo cual, si se considera conveniente, incluso se puede calibrar.

Según por que parte de la lengüeta incida el imán, el efecto es distinto. A continuación se describen las tres orientaciones básicas del imán respecto la lengüeta. Estos tres casos se pueden combinar en un mismo instrumento sumándose los efectos. También a partir de estos tres casos se deducen las posiciones intermedias. En la figura 3A el campo magnético generado por el imán (5) incide por la parte superior de la lengüeta (2A), perpendicular a la dirección del aire. En este caso, al acercar el imán según la distancia (z) la frecuencia aumenta, y para que el efecto sea constante respecto la presión del aire, el imán tiene que tener una longitud (L) igual o superior al doble de la amplitud máxima del movimiento de la lengüeta (2D) como muestra la figura 4A o igual o superior a la amplitud máxima de la lengüeta (D) como muestra la figura 4C. Si el imán es mas pequeño, como muestra la figura 4B, la frecuencia cambia según la presión de aire. En el caso de la figura 3B el campo magnético incide por la parte frontal, paralelo a la dirección del aire. Este caso admite dos regulaciones posibles y combinables del efecto ya que tanto si se acerca el imán según la distancia (x) o se desplaza según la distancia (z), la frecuencia disminuye. En esta posición, la fuerza del imán (5) dobla la lengüeta (2A) ligeramente modificando la abertura en reposo (e). Este efecto no deseado se podría corregir poniendo un imán por cada lado de la lengüeta, aunque esto complica el montaje mecánico. En el caso de la figura 3C el campo magnético incide por la parte lateral, perpendicular a la dirección del aire. Este caso también admite dos regulaciones posibles ya que tanto si el imán (5) se acerca a la lengüeta (2A) según la distancia (y) o se desplaza según la distancia (z) la frecuencia aumenta. En cualquiera de los tres casos, este ajuste de la distancia imán-lengüeta provoca un cambio regulable e incluso

calibrable en la frecuencia de vibración de la lengüeta.

Una segunda realización posible comprende implantar el dispositivo básico de la primera realización formado por el imán más el elemento regulador en todas las lengüetas del instrumento (o las que se consideren mas interesantes), de manera que se pueda ajustar

5 la frecuencia de dichas lengüetas. Como cada lengüeta tiene su propio dispositivo, se puede ajustar la frecuencia de cada lengüeta de forma independiente. Por lo tanto, esta realización aporta un sistema de afinación fina del instrumento que simplifica considerablemente la tarea de afinación del instrumento porque es más preciso que el proceso del estado de la técnica actual y no provoca desgaste en la lengüeta. Con este

10 sistema de afinación fina, el procedimiento para afinar cada una de las lengüetas es el siguiente:

- medir la desviación de la frecuencia de la lengüeta respecto la frecuencia deseada
- si la desviación fuera superior al rango de variación que permite el sistema de afinación fina, realizar una afinación con el procedimiento tradicional de limar la
- 15 lengüeta con el objetivo de dejarla a una frecuencia dentro del rango de variación del sistema de afinación fina (sin necesidad de precisión).
- terminar el ajuste de la afinación con el sistema de afinación fina. Como es un sistema mucho mas preciso que el tradicional, el proceso de afinación es más rápido y preciso.

20 En una tercera realización posible, partiendo del dispositivo básico de la primera realización, la posición de los imanes que corresponden a todas las lengüetas de una misma voz del instrumento se regulan con un regulador común. Los imanes están unidos a un mismo soporte móvil tal como una barra sujeta a unas guías por sus extremos. La posición y el desplazamiento del soporte es el adecuado para que los imanes actúen

25 sobre sus lengüetas correspondientes. Un elemento regulador en cada extremo del soporte tal como un tornillo regulador o una palanca regulan el desplazamiento del soporte y, por lo tanto, regulan la distancia entre cada imán y su lengüeta correspondiente, todas a la vez, lo que significa que cambia la frecuencia de vibración de todas las lengüetas de la voz a la vez siendo, por lo tanto, una voz con la afinación

30 regulable, inexistente en el estado de la técnica actual y a partir de la cual se derivan distintas prestaciones interesantes.



- En una primera prestación posible de la tercera realización, esta voz de afinación regulable se puede combinar con otra voz del instrumento que puede ser fija o también regulable pero independiente de la otra, de manera que al sonar juntas se obtiene un registro (combinación de voces) de trémolo regulable. La afinación de la voz (y por lo tanto el trémolo del registro) se regula mediante un mando de control tipo palanca o rotor que puede manipular el usuario y que transmite su movimiento a los elementos reguladores del soporte móvil de la voz regulable mediante la propia palanca, cuerdas de transmisión u otro mecanismo de transmisión. El movimiento de este mando de control está debidamente delimitado mediante finales de carrera para que en un extremo de su posición el efecto de los imanes sobre las correspondientes lengüetas sea el máximo deseado y en el otro el mínimo deseado. En el estado de la técnica actual, como la afinación de las lengüetas es fija, los registros de trémolo también lo son. Por lo tanto, el registro de trémolo regulable es una prestación completamente nueva en el estado de la técnica actual de los instrumentos de lengüeta libre.
- 15 En una segunda prestación posible de la tercera reivindicación y compatible con la anterior, el tope de final de carrera de las teclas del instrumento es un elemento articulado tal como una palanca forzada a su posición más alta mediante un muelle que ofrece una resistencia considerablemente superior a los muelles de las teclas. Cuando el usuario presiona una tecla cualquiera del instrumento con más fuerza de lo habitual, dicho elemento se mueve y transmite su movimiento a los elementos reguladores del soporte móvil ya sea mediante un juego de palancas, cuerdas de transmisión u otro mecanismo de transmisión. La prestación resultante para el usuario es un teclado dinámico en cuanto al trémolo, un efecto completamente nuevo en el estado de la técnica actual de los instrumentos de lengüeta libre.
- 25 En una tercera prestación posible de la tercera reivindicación y compatible con las anteriores, se añade un dispositivo que puede ser como el de la realización anterior o cualquier otro sistema que el usuario pueda accionar mientras está tocando como por ejemplo una palanca cerca de las teclas del instrumento que mediante un muelle vuelve a su posición inicial cuando el usuario deja de accionarla. Este dispositivo transmite su movimiento mediante palancas, cuerdas de transmisión u otro mecanismo de transmisión a los elementos reguladores de los soportes móviles de todas las voces del instrumento.

Esto genera un cambio temporal de la afinación de todo el instrumento. Este efecto se llama portamento, es propio de otros instrumentos musicales y sólo se describe para acordeones mediante otro sistema en la patente "US 5824927 A, Thomas Tonon, 20-10-1998, Keyed free-reed instruments scope".

- 5 En una cuarta realización posible, se combina el dispositivo de regulación individual de la primera y segunda realización con el dispositivo de regulación común a todas las lengüetas de una voz de la tercera realización. Con este sistema combinado, se puede ajustar la afinación de cada lengüeta individualmente y también se puede modificar la frecuencia de todas las lengüetas de la voz en bloque.
  
- 10 En una mejora de la realización anterior, los dispositivos individuales no están unidos directamente al soporte móvil común sino a unas palancas, una para cada dispositivo individual. La palanca está unida al soporte móvil común a través de un elemento regulador tal como un tornillo que permite ajustar el brazo de la palanca y, por lo tanto, el desplazamiento de cada dispositivo individual se puede ajustar individualmente.
  
- 15 En otra realización posible, el conjunto de dispositivos con regulador común se aplica a todas las lengüetas del instrumento posibilitando ajustar la afinación global del instrumento.

- En otra realización posible del primer dispositivo básico, la fuerza que ejerce el imán sobre la lengüeta no se regula según la distancia imán-lengüeta sino que la posición del
- 20 imán respecto la lengüeta permanece fija y es la óptima para que el efecto del imán sobre la lengüeta sea el máximo deseado, y el efecto se regula interponiendo entre el imán y la lengüeta un elemento ferromagnético tal como una placa o lámina de al menos la misma superficie que la del imán. Este elemento ferromagnético actúa como obturador del efecto del imán sobre la lengüeta. Por lo tanto, regulando el obturador se regula el efecto. De
  - 25 esta forma se obtienen las mismas prestaciones que con las realizaciones anteriores sustituyendo la regulación de la distancia imán-lengüeta por la regulación del obturador.

En otra realización posible del primer dispositivo básico, se utilizan electroimanes en vez

de imanes permanentes. En este caso el instrumento necesita suministro eléctrico y más espacio ya que los electroimanes son más grandes. Pero si el instrumento lo permite, es una realización interesante porque se simplifica el montaje mecánico. La potencia de los electroimanes se regula mediante un circuito adecuado para este fin, el mas simple  
5 posible es una resistencia variable en serie, por lo que los electroimanes tienen siempre una posición fija y su efecto sobre las lengüetas se regula mediante estas resistencias. De esta forma se obtienen las mismas prestaciones que con las realizaciones con imanes permanentes sustituyendo las partes mecánicas por eléctricas.

Para la realización del sistema de afinación con electroimanes, cada lengüeta tiene su  
10 propio circuito serie electroimán + resistencia variable, y todos estos circuitos L+R van conectados en paralelo a una fuente de energía adecuada. Regulando cada resistencia variable se puede ajustar la afinación de cada lengüeta por separado.

La realización del registro de trémolo regulable y la realización de afinación global del instrumento con electroimanes parte de la realización anterior añadiendo una resistencia  
15 variable en serie entre la fuente de energía y el conjunto de circuitos L+R de la voz de trémolo. Esta resistencia variable tiene que ser accesible por el usuario y actúa como regulador de la fuerza de todos los electroimanes de la voz.

La realización del teclado dinámico y el efecto de portamento con electroimanes es la misma que la realización del teclado dinámico y el efecto de portamento con imanes  
20 permanentes, con la diferencia que los mecanismos que activan estos efectos no transmiten un movimiento a los imanes sino que cambian el valor de la o las resistencias variables.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Se adjuntan un juego de figuras con carácter ilustrativo y no limitativo:

25 - La figura 1A y 1B representan una pareja de lengüetas tipo acordeón en 2 perspectivas diferentes que permiten ver todas las partes.

- La figura 2 representa la lengüeta (2A) vibrando con un desplazamiento total (2d). La lengüeta (2B) no está representada para simplificar el dibujo. La variable (d) depende de la presión de aire ejercida y su valor máximo es (D).

5 - Las figuras 3A, 3B y 3C representan las tres orientaciones básicas del campo magnético generado por un imán (5) y los desplazamientos básicos del imán respecto la lengüeta (2A). En la figura 3A el imán incide por la parte superior de la lengüeta y el efecto sobre la lengüeta se regula según la distancia (z). En la figura 3B el imán incide por la parte frontal de la lengüeta y esto afecta a la abertura (e). El efecto sobre la lengüeta se puede regular según la distancia (x) o la distancia (z). En la figura 3C el imán incide por la parte lateral  
10 de la lengüeta y el efecto se puede regular según la distancia (y) o la distancia (z).

- Las figuras 4A, 4B y 4C representan la vista lateral del la figura 3A con distintos tamaños del imán.

15 - La figura 5 muestra la perspectiva del ejemplo de realización "sistema de afinación fina" montado en un somier ejemplo de 3 parejas de lengüetas (6) aunque podría contener las que se consideren. Para hacer el dibujo mas claro sólo los elementos 2A y 9B están etiquetados por triplicado.

20 - La figura 6A representa un corte lateral de la figura 5 donde se visualiza la cavidad del somier (6), la cavidad del imán con  $L \geq 2D$  (7B) y el dispositivo para la lengüeta interior (2B). No se muestra el dispositivo para la lengüeta exterior ya que es exactamente igual y así se visualiza mejor. Al atornillar o destornillar el tornillo (9B) el imán se acerca o aleja de la lengüeta.

25 - La figura 6B representa un corte lateral de la figura 5 donde se visualiza la cavidad del somier (6), las cavidades de los imanes (7A) y (7B) con  $2D > L \geq D$  y los dispositivos para las lengüetas (2A) y (2B). El plano del corte pasa justo por el medio de la tuerca (10A). En este caso, como  $2D > L \geq D$ , el imán se puede acercar mucho más a la lengüeta.

- La figura 7 muestra el detalle en perspectiva de las piezas (7A), (8A), (9A), (10A), (7B),

(8B), (9B) y (10B). La rosca del tornillo (9A) / (9B) tiene una muesca para que el tornillo pueda girar independientemente de la pieza (8A) / (8B).

5 - Las figuras 8, 9, 10 y 11 muestran distintas perspectivas y detalles del mecanismo 1 del ejemplo de realización "Voz de afinación regulable". Para hacer los dibujos más comprensibles algunos elementos no aparecen etiquetados aunque se deducen, ya que los elementos con el mismo número son iguales y las etiquetas A y B simplemente son para distinguir los elementos que forman parte del dispositivo de la lengüeta exterior o interior.

- Figura 8: perspectiva de un somier de 5 lengüetas con el mecanismo 1.

10 - Figura 9: detalle del mecanismo 1 de 1 pareja de lengüetas (interior y exterior) y sin la barra (11).

- Figura 10: detalle del mecanismo 1 de 1 lengüeta interior y sin la barra (11).

- Figura 11: corte lateral donde se aprecia la posición del imán respecto la lengüeta interior.

15 - Las figuras 12, 13 y 14 muestran distintas perspectivas y detalles del mecanismo 2 del ejemplo de realización "Voz de afinación regulable"

#### **Descripción de elementos y variables**

1 = Base de la lengüeta

2A = Lengüeta exterior

20 2B = Lengüeta interior

3A = Remache de la lengüeta exterior

3B = Remache de la lengüeta interior

4A = Válvula de la lengüeta exterior

4B = Válvula de la lengüeta interior

25 5 = Imán (genérico)

#### **Elementos del sistema de afinación fina**

6 = somier (estándar de la industria actual) con la base del mecanismo en la parte superior, con agujeros rectangulares donde encajan los imanes y las tuercas autoblocantes incrustadas.

7A = Imán (lengüeta exterior)

5 7B = Imán (lengüeta interior)

8A = Elemento que une el imán (7A) con el tornillo (9A)

8B = Elemento que une el imán (7B) con el tornillo (9B)

9A = Tornillo regulador del dispositivo de la lengüeta exterior

9B = Tornillo regulador del dispositivo de la lengüeta interior

10 10A = Tuerca autoblocante del dispositivo de la lengüeta exterior incrustada al somier (6)

10B = Tuerca autoblocante del dispositivo de la lengüeta interior incrustada al somier (6)

### **Elementos de la voz de afinación regulable**

Mecanismo 1:

11 = Barra de movimiento de las palancas

15 12 = Somier con agujeros para los imanes en la parte superior.

13A = Pasador de la palanca (14A) del dispositivo de la lengüeta exterior

13B = Pasador de la palanca (14B) del dispositivo de la lengüeta interior

14A = Palanca del dispositivo de la lengüeta exterior

14B = Palanca del dispositivo de la lengüeta interior

20 15A = Tornillo regulador del trémolo mínimo del dispositivo de la lengüeta exterior

15B = Tornillo regulador del trémolo mínimo del dispositivo de la lengüeta interior

16A = Pieza pegada a la barra (11) con tuerca autoblocante para el tornillo (15A) del dispositivo de la lengüeta exterior

25 16B = Pieza pegada a la barra (11) con tuerca autoblocante para el tornillo (15B) del dispositivo de la lengüeta interior

17A = Anillo de unión entre la palanca (14A) y el tornillo (15A) del dispositivo de la lengüeta exterior

## ES 2 575 029 B1

- 17B = Anillo de unión entre la palanca (14B) y el tornillo (15B) del dispositivo de la lengüeta interior
- 18A = Tuerca autoblocante para fijar el anillo (17A) del dispositivo de la lengüeta exterior
- 18B = Tuerca autoblocante para fijar el anillo (17B) del dispositivo de la lengüeta interior
- 5 19A = Tornillo regulador del trémolo máximo del dispositivo de la lengüeta exterior
- 19B = Tornillo regulador del trémolo máximo del dispositivo de la lengüeta interior
- 20A = Tuerca autoblocante para el tornillo (19A) del dispositivo de la lengüeta exterior
- 20B = Tuerca autoblocante para el tornillo (19B) del dispositivo de la lengüeta interior
- 21A = Muelle para unir de forma móvil la tuerca (20A) con la palanca (14A) del dispositivo  
10 de la lengüeta exterior
- 21B = Muelle para unir de forma móvil la tuerca (20B) con la palanca (14B) del dispositivo de la lengüeta interior
- 22A = Imán pegado al tornillo (19A) del dispositivo de la lengüeta exterior
- 22B = Imán pegado al tornillo (19B) del dispositivo de la lengüeta interior
- 15 23 = Lamina fina para sellar la cavidad de la lengüeta interior

### Mecanismo 2:

- 24 = Pared externa del instrumento
- 25 = Mando de control del trémolo
- 26 = Eje del regulador
- 20 27 = Pasador
- 28 = Arandela de seguridad exterior
- 29 = Arandela exterior
- 30 = Arandela de seguridad interior
- 31 = Arandela interior
- 25 32 = Finales de carrera del eje (26)
- 33 = Cuerdas para transmitir el movimiento del mando (25) a la barra (11)

### Variables

d = amplitud del movimiento oscilatorio de una lengüeta.

D = amplitud máxima del movimiento oscilatorio de una lengüeta (se da cuando la presión de aire es máxima)

L = longitud del imán (en la dirección del imán)

5 x, y, z = variables relativas que indican las distancias imán – lengüeta

## EJEMPLOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

### Sistema de afinación fina

El sistema descrito a continuación está pensado para un acordeón diatónico o cromático. Para otros instrumentos se pueden diseñar sistemas equivalentes teniendo en cuenta la  
10 disposición de las lengüetas dentro de cada instrumento. Ofrece un sistema de afinación fina para todas las lengüetas de una voz implantando un dispositivo regulador de la frecuencia independiente para cada lengüeta. Se utilizan imanes permanentes y en cuanto a la dirección de incidencia del imán respecto la lengüeta está basado en el caso de la figura 3A (el imán incide por la parte superior y con el efecto del imán la frecuencia  
15 sube).

El mecanismo está representado en la figura 5 para un somier ejemplo de 3 lengüetas (6), aunque podría tener las que se consideren. La parte superior del somier tiene unos orificios donde se han incrustado las tuercas autoblocantes (10A) y (10B) del dispositivo afinador de cada lengüeta. Los tornillos reguladores (9A) y (9B) quedan accesibles por el  
20 técnico afinador o el propio usuario del instrumento con tan solo abrir el instrumento para acceder a las lengüetas.

En cuanto al tamaño de los imanes se describe el sistema en dos modalidades distintas donde en ambos casos la frecuencia se mantiene constante en cuanto a la presión de aire.

25 En la primera modalidad los imanes influyen a la lengüeta en todo su recorrido siendo (L) la longitud del imán con  $L \geq 2D$  como en la figura 4A. En este caso, la distancia mínima entre el imán y la lengüeta está limitada por el tamaño de la base de la lengüeta como se



puede ver en la figura 6A, pero el imán cubre todo el desplazamiento de la lengüeta y, por lo tanto, la onda generada sigue siendo sinusoidal. Al atornillar o destornillar el tornillo (9B) el imán (7B) se acerca o aleja de la lengüeta (2B). El funcionamiento es idéntico para la lengüeta (2A), el tornillo (9A) y el imán (7A).

- 5 En la segunda modalidad los imanes influyen a la lengüeta solo durante la mitad de su oscilación. Los imanes tienen una longitud (L) con  $2D > L \geq D$  como en la figura 4C. En este caso, como muestra la figura 6B el imán se puede acercar mucho más a la lengüeta porque la base de la lengüeta no lo impide y por lo tanto el efecto es mayor, pero el imán solo interfiere en la mitad del movimiento oscilatorio de la lengüeta con lo cual la onda
- 10 generada queda deformada. De todas formas, esto no afecta significativamente al sonido audible resultante y por lo tanto los resultados son incluso mas satisfactorios que en la modalidad anterior porque el margen de variación de la frecuencia es mayor.

- El detalle del dispositivo de cada lengüeta se muestra en la figura 7. Los tornillos (9A) y (9B), tienen una muesca para que encajen con las piezas (8A) y (8B) respectivamente, de
- 15 manera que los tornillos pueden girar independientemente del imán. Las tuercas (10A) y (10B) son autoblocantes para que los tornillos no se muevan con la vibración del instrumento.

En resumen, este sistema permite afinar las lengüetas de forma rápida y precisa sin necesidad de dañarlas como en el sistema de afinación del estado de la técnica actual.

## 20 **Voz de afinación regulable**

- Se describe un sistema que permite regular la afinación de todas las lengüetas de una voz que podría ser de un acordeón diatónico o cromático. Para otros instrumentos se pueden diseñar sistemas equivalentes donde la diferencia esencial es la disposición de las lengüetas en cada instrumento. Comprende el dispositivo de regulación de la
- 25 afinación de una voz más completo, con regulación de la posición y el desplazamiento independientes para cada lengüeta. Combinando esta voz regulable con otra voz del instrumento se configura un registro de trémolo regulable que ofrece desde un sonido seco (voz idéntica a la principal) hasta por lo menos un trémolo irlandés (voz desplazada

unos 26 cents respecto la voz principal). El sistema de afinación regulable está basado en el caso de la figura 3A (el imán incide por la parte superior y con el efecto del imán la frecuencia sube) y utiliza imanes permanentes cilíndricos con  $L < D$ , por lo tanto, el efecto es menor a presiones de aire altas, lo que significa que el trémolo resultante depende un poco de la presión de aire, efecto que, si se desea, se podría evitar con imanes más grandes.

Este sistema se puede acoplar modificando somieres existentes, pero lo ideal es diseñar somieres con el sistema incorporado. Aunque el rango de variación sea de 0 a 26 cents, es interesante partir de una afinación física a -5, para tener un margen razonable para calibrar el trémolo seco con el propio sistema de afinación con los imanes.

El sistema consta de 2 partes:

#### Mecanismo 1

Permite ajustar una a una la distancia mínima y máxima entre los imanes y las lengüetas (o distancia mínima y desplazamiento según se mire) y desplazar en bloque todos los imanes dentro de estos márgenes. El mecanismo está representado en las figuras 8, 9, 10 y 11 con distintos niveles de detalle para facilitar su comprensión.

El mecanismo consta de un conjunto de palancas (14A) y (14B), una para cada lengüeta de la voz de trémolo, (14A para las exteriores y 14B para las interiores) sujetas al somier (12) mediante los pasadores (13A) y (13B) respectivamente. El otro extremo de las palancas está sujeto a la barra (11) mediante el conjunto de piezas formado por el anillo (17A), el tornillo (15A), la pieza (16A) y la tuerca (18A) para las lengüetas exteriores y (17B), (15B), (16B) y (18B) para las interiores. Al desplazar verticalmente la barra (11) todas las palancas se mueven a la vez.

Como el mecanismo es muy parecido para las lengüetas interiores y exteriores, la descripción continua para las lengüetas interiores.

La tuerca (20B) está sujeta a la palanca (14B) de forma móvil mediante el muelle (21B). El tornillo (19B) tiene el imán (22B) pegado al extremo con pegamento o incluso con el

propio magnetismo del imán y está encajado al agujero del somier para que quede dirigido a la parte superior de la lengüeta (2B). Con este mecanismo, el ajuste

5 Cuando la barra (11) está en la posición más baja posible la distancia imán-lengüeta es mínima y, por lo tanto, la frecuencia máxima. Se puede ajustar esta distancia mínima con el tornillo (19B).

Cuando la barra (11) está en la posición más alta posible la distancia imán-lengüeta es máxima y, por lo tanto, la frecuencia es mínima. Se puede ajustar esta distancia máxima mediante el tornillo (15B) ya que éste cambia el brazo de la palanca.

10 Por lo tanto, al mover la barra (11) dentro de su rango de movimiento, cada imán se sitúa a las distancias particulares de cada lengüeta para generar el trémolo deseado.

Cabe destacar que como cada lengüeta tiene su propio mecanismo, el sistema descrito puede ajustar el punto cercano y el lejano independientemente y para cada lengüeta.

15 En una simplificación de este mecanismo, se puede fijar la tuerca (20B) directamente a la barra (11) prescindiendo de los elementos (13B), (14B), (15B), (16B), (17B), (18B) y (21B) haciendo el ajuste de cada lengüeta con tan solo el tornillo de ajuste (19B). Este sistema más simple ahorra la complejidad del mecanismo de las palancas y puede dar resultados notablemente buenos sobretodo para un somier que tenga las lengüetas ordenadas según su frecuencia.

## 20 Mecanismo 2

Regulador que manipula el usuario para seleccionar el trémolo. El regulador transmite su movimiento a la barra (11). Este mecanismo puede tener muchas formas distintas pero teniendo en cuenta su función, puede tener el formato de un potenciómetro como se muestra en las figuras 12, 13 y 14, con una escala impresa en la pared externa del instrumento (24) que indique los distintos trémolos posibles.

El eje (26) del regulador queda fijo a la pared externa del instrumento (24) mediante las

arandelas (29) y (31) y las arandelas de seguridad (28) y (30).

El mando (25) permite al usuario controlar la posición angular del regulador. El pasador (27) y los finales de carrera (32) fijan la posición mínima y máxima del regulador.

El movimiento rotatorio del regulador se transmite a la barra (11) a través de las cuerdas  
5 (33). Hay 2 cuerdas, una para cada extremo de la barra (11). Los extremos de cada cuerda están bobinados al eje (26), uno en sentido horario y el otro antihorario. Al girar el eje, las cuerdas transmiten el movimiento del eje (26) a la barra (11).

En resumen, un instrumento que incorpore una voz de afinación regulable permite al  
10 usuario escoger el sonido trémolo que desee entre gran parte o todo el rango de trémolos que existe en el estado de la técnica actual.

**REIVINDICACIONES**

1- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres que son atraídas por un campo magnético o que han sido modificadas para ser atraídas por un campo magnético. El dispositivo comprende un primer elemento que genera un campo magnético y un segundo elemento, el regulador, que regula la fuerza magnética que ejerce el primer elemento sobre la lengüeta. La frecuencia de vibración del tipo de lengüetas libres mencionado cambia si se somete al efecto de un campo magnético. El efecto es mayor cuando el campo es mayor y es distinto en función de la dirección de incidencia del campo magnético. Cuando el campo magnético incide por la parte superior o por la parte lateral de la lengüeta la frecuencia aumenta, cuando incide por la parte frontal la frecuencia disminuye. Las direcciones de incidencia intermedias producen efectos mezcla de estas tres direcciones.

2- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer elemento tiene propiedades magnéticas permanentes tal como un imán natural o un imán artificial permanente.

3- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según la reivindicación 1 caracterizado porque el primer elemento tiene propiedades magnéticas temporales tal como un electroimán.

4- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según la reivindicación 1 caracterizado porque el regulador, para cumplir su función, contiene elementos mecánicos tales como tornillos, varillas roscadas, palancas, guías u otros elementos que permitan regular la distancia entre el primer elemento y la lengüeta con el objetivo de regular la fuerza que el primer elemento ejerce sobre la lengüeta y como consecuencia regular la frecuencia de vibración de la lengüeta.

5- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según la reivindicación 1 caracterizado porque el segundo elemento, para cumplir su función, contiene elementos mecánicos tales como tornillos varillas roscadas, palancas, guías u otros elementos que permitan interponer de forma regulada un elemento de hierro u otro

material ferromagnético entre el primer elemento y la lengüeta que actúa como obturador del campo magnético con el objetivo de regular la fuerza que el primer elemento ejerce sobre la lengüeta.

5 6- Dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque el primer elemento es un electroimán y el segundo elemento es un circuito eléctrico tal como una resistencia variable en serie u otro circuito que permita regular la fuerza magnética del electroimán.

10 7- Uso del dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 para ajustar la frecuencia de la correspondiente lengüeta a un valor determinado, o lo que es lo mismo, para afinar la lengüeta.

15 8- Instrumento musical de lengüeta libre cuyas lengüetas son atraídas por un campo magnético o han sido modificadas para ser atraídas por un campo magnético, caracterizado porque incorpora el dispositivo para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 y el uso de la reivindicación 7 a una parte o todas las lengüetas del instrumento para ofrecer, por lo menos, un sistema de afinación de las lengüetas que incorporan el dispositivo más preciso que el del estado de la técnica actual, reversible y regulable u otra prestación o mejora que se derive del hecho de poder regular la frecuencia de las lengüetas según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

20 9- Conjunto de dispositivos para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 caracterizado porque incorpora un elemento regulador común a todos los dispositivos del conjunto, de manera que al ajustar dicho regulador se modifica la frecuencia de todas las lengüetas afectadas por los dispositivos del conjunto. Este conjunto de dispositivos pueden contener o no los  
25 elementos reguladores individuales e independientes de cada dispositivo.

10- Voz con afinación regulable para instrumentos musicales de lengüeta libre que comprende incorporar el conjunto de dispositivos de la reivindicación 9 al conjunto de

lengüetas de una voz del instrumento.

11- Instrumento de lengüeta libre con registro de trémolo regulable. Comprende combinar por lo menos una voz del instrumento con la voz de afinación regulable de la reivindicación 10 cuyo ajuste se controla con un mando de control preciso, accesible y manipulable por el usuario. El recorrido del dispositivo de control se puede delimitar mediante unos finales de carrera que coincidan con los trémolos máximo y mínimo que ofrece el registro y se puede calibrar con una escala numérica, escala de trémolos o cualquier otra que facilite su comprensión al usuario.

12- Instrumento musical de lengüeta libre con teclado dinámico en cuanto al trémolo. Comprende combinar por lo menos una voz del instrumento con la voz con afinación regulable de la reivindicación 10 cuya regulación la ejecuta el usuario pulsando cualquier tecla o botón o algunos concretos, caracterizados porque tienen un final de carrera articulado tal como una palanca forzada a una posición concreta mediante elementos elásticos como muelles que ofrece una resistencia considerablemente superior a los muelles de las teclas o botones y al ser articulado el movimiento se transmite al regulador de la voz regulable.

13- Uso del conjunto de dispositivos de la reivindicación 9 para generar un efecto de portamento. Comprende incorporar los dispositivos a todas las voces de una parte o la totalidad de las notas del instrumento. El usuario controla el efecto mediante un dispositivo ergonómico como el teclado dinámico de la reivindicación 12, una palanca u otro dispositivo que el usuario pueda accionar mientras esta tocando.

14- Uso del conjunto de dispositivos de la reivindicación 9 para cambiar la afinación global del instrumento. Comprende incorporar los dispositivos a todas las lengüetas del instrumento y controlar el regulador común con un dispositivo de control preciso y manipulable por el usuario.

15- Instrumento musical de lengüeta libre caracterizado porque incorpora uno o varios dispositivos para modificar la frecuencia de vibración de las lengüetas libres de cualquiera

de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9 en una, varias o todas las lengüetas del instrumento y/o algunos o todos los usos, características o prestaciones de las reivindicaciones 7, 8, 10, 11, 12, 13 y 14.



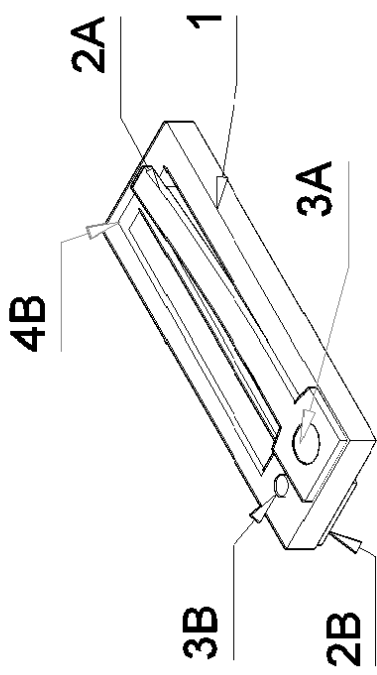


Fig. 1A

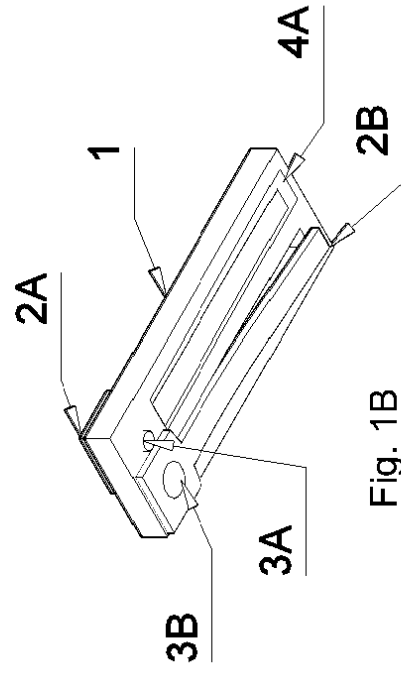


Fig. 1B

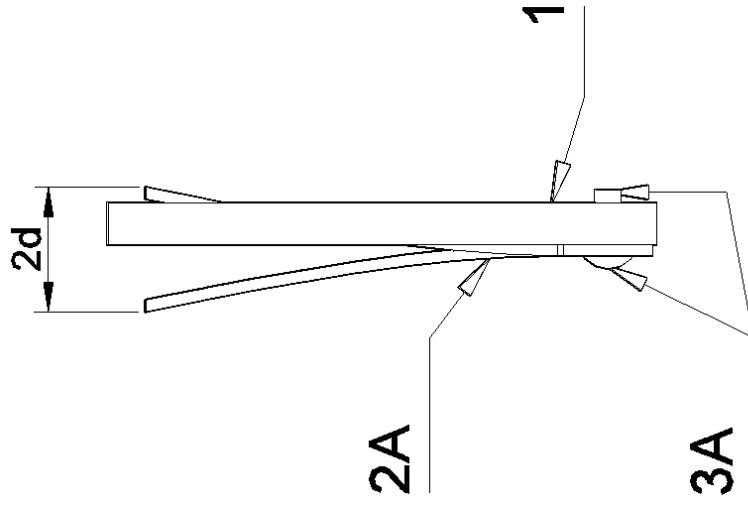
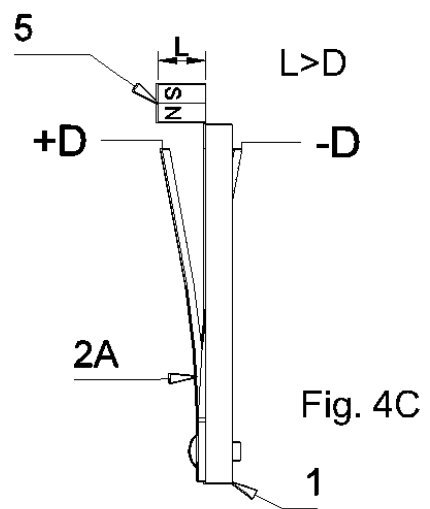
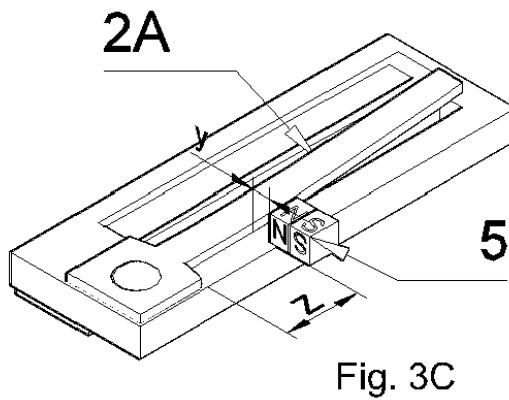
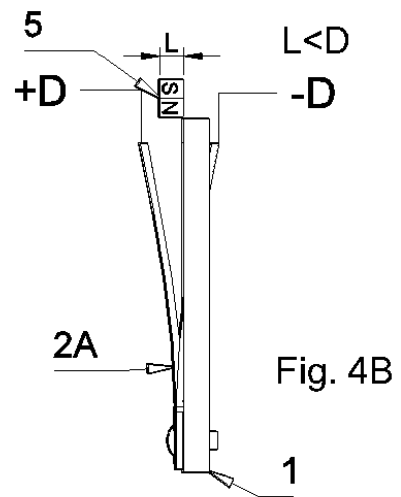
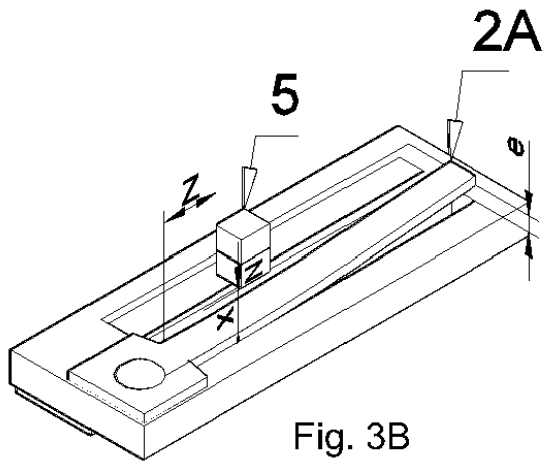
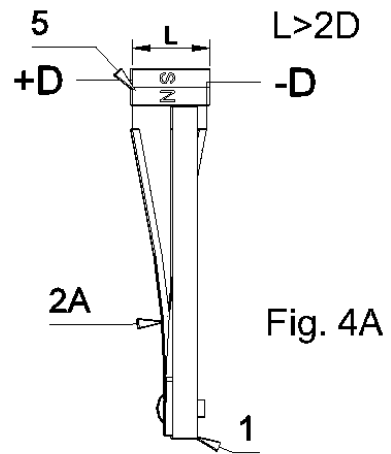
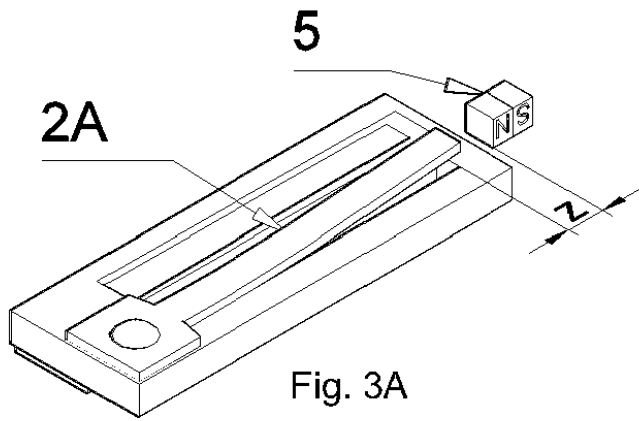


Fig. 2



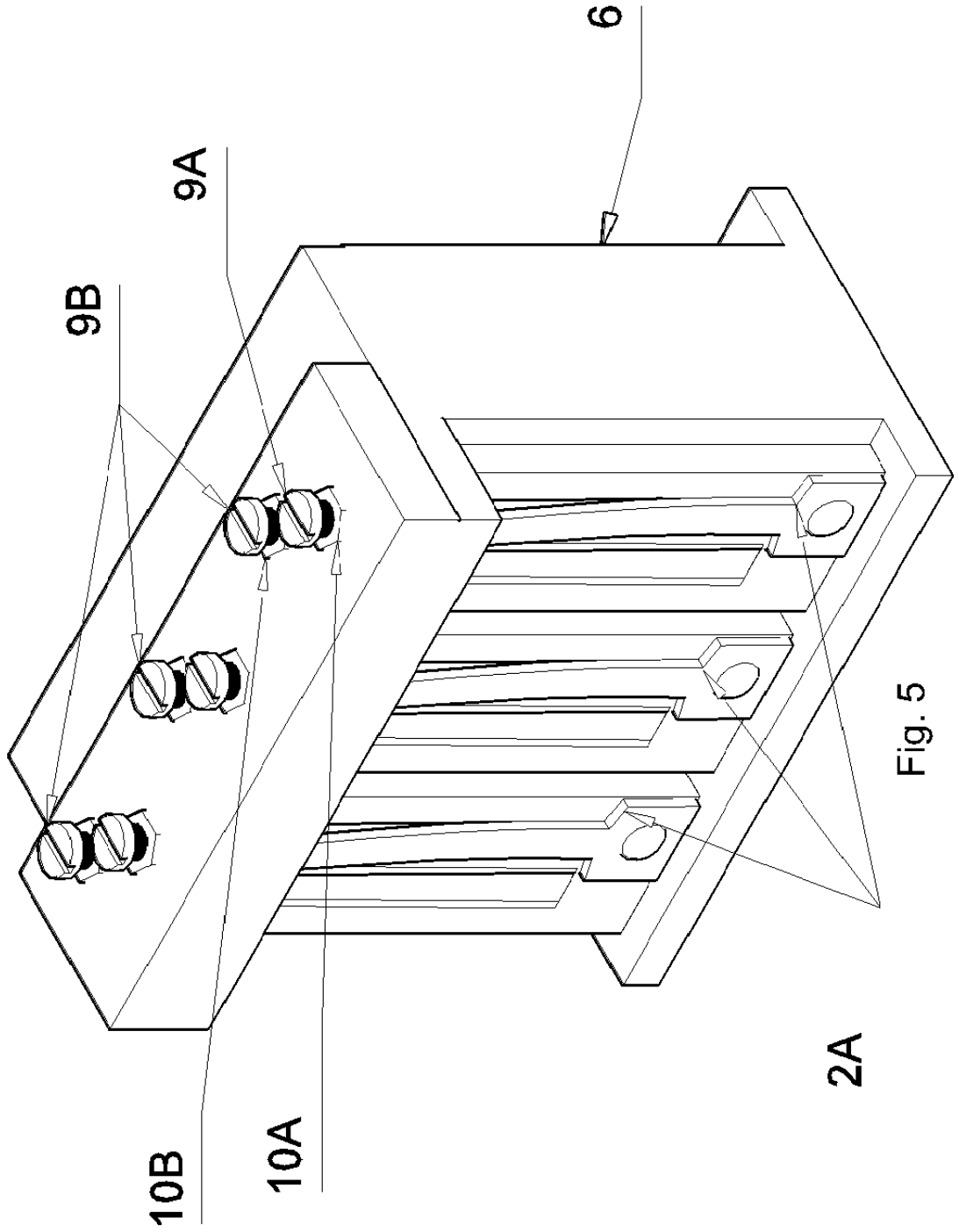


Fig. 5

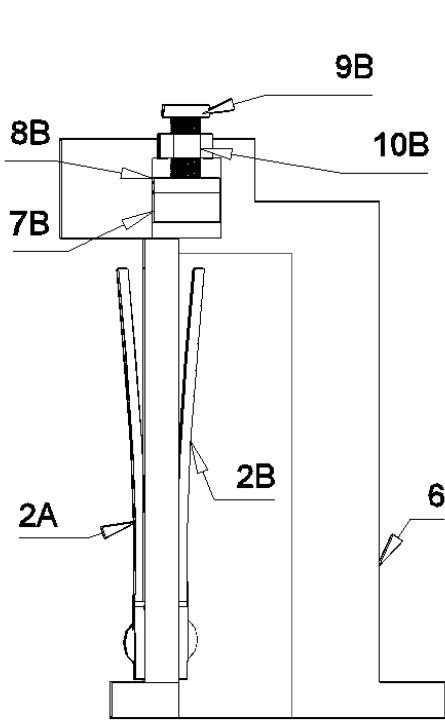


Fig. 6A

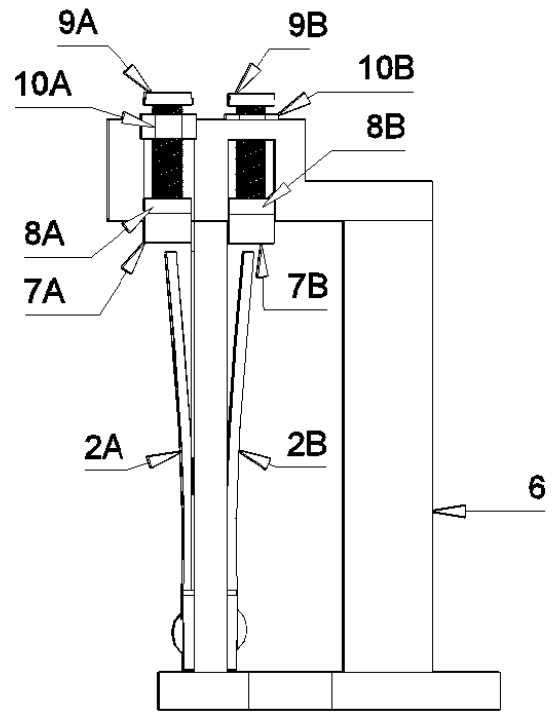


Fig. 6B

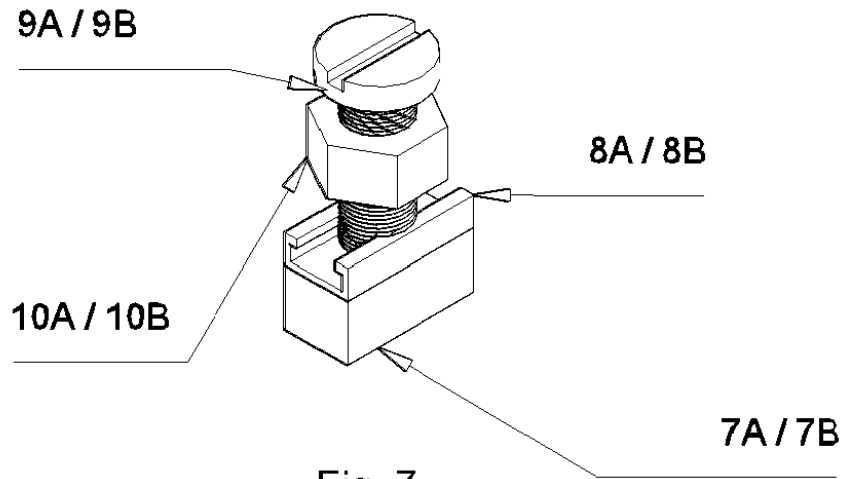


Fig. 7

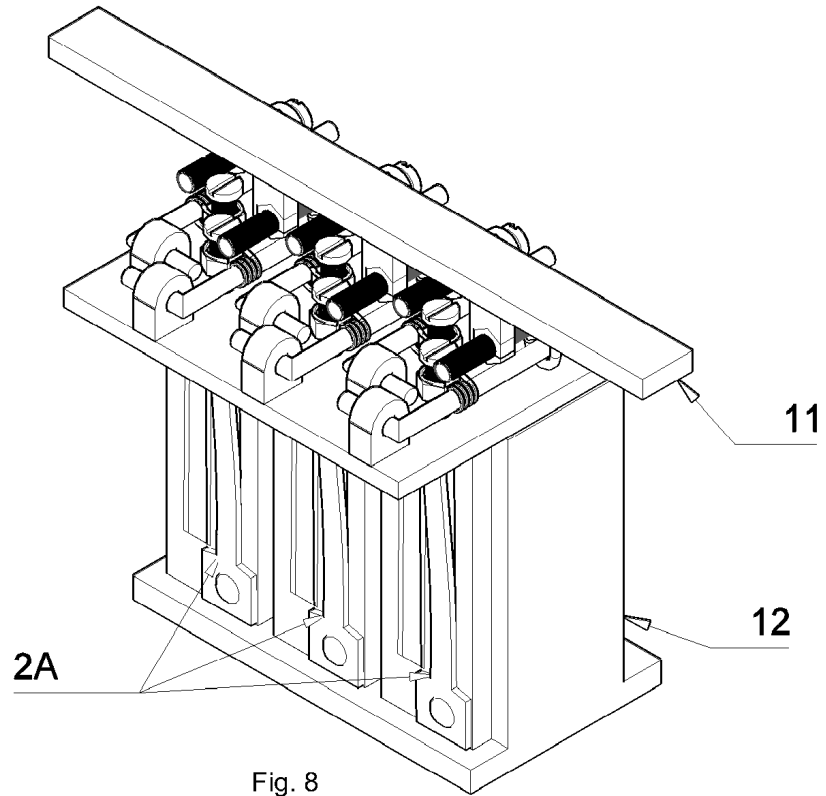


Fig. 8

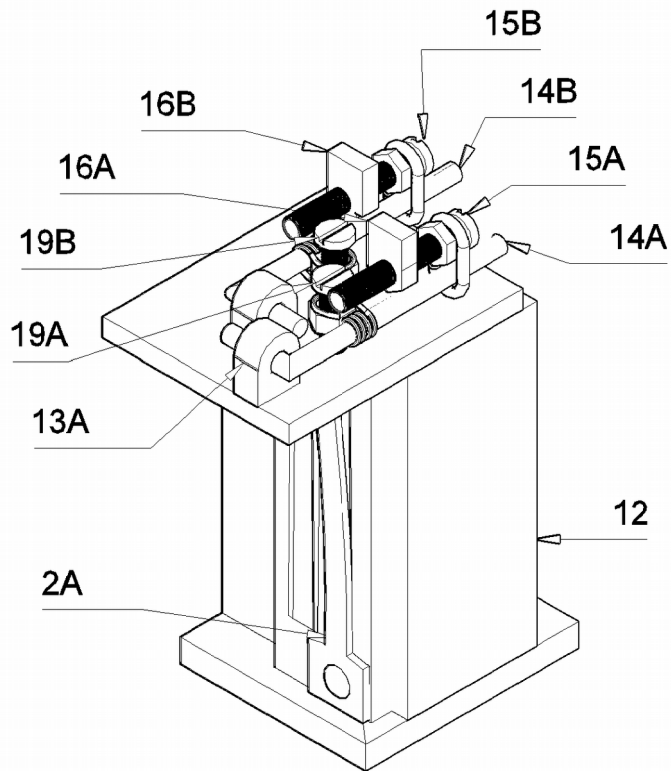


Fig. 9

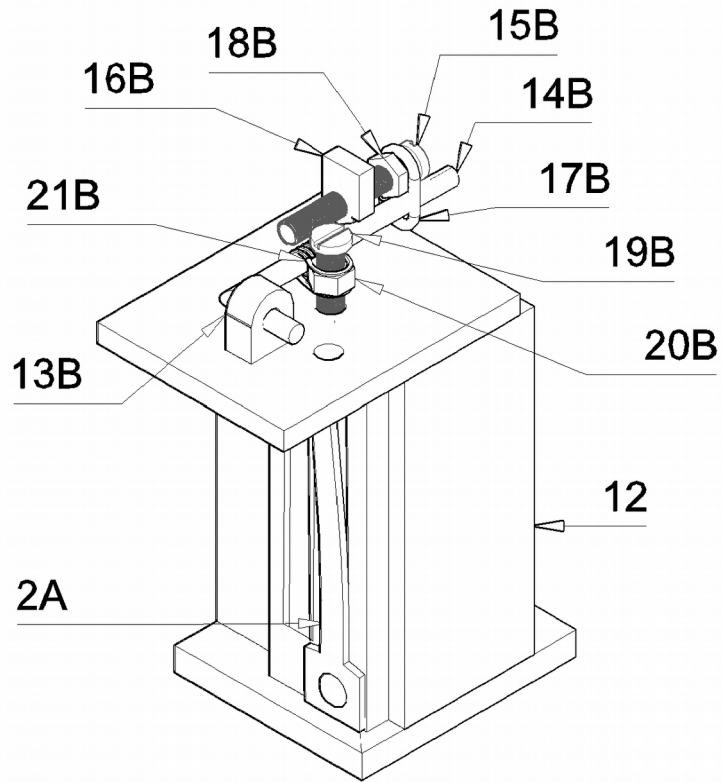


Fig. 10

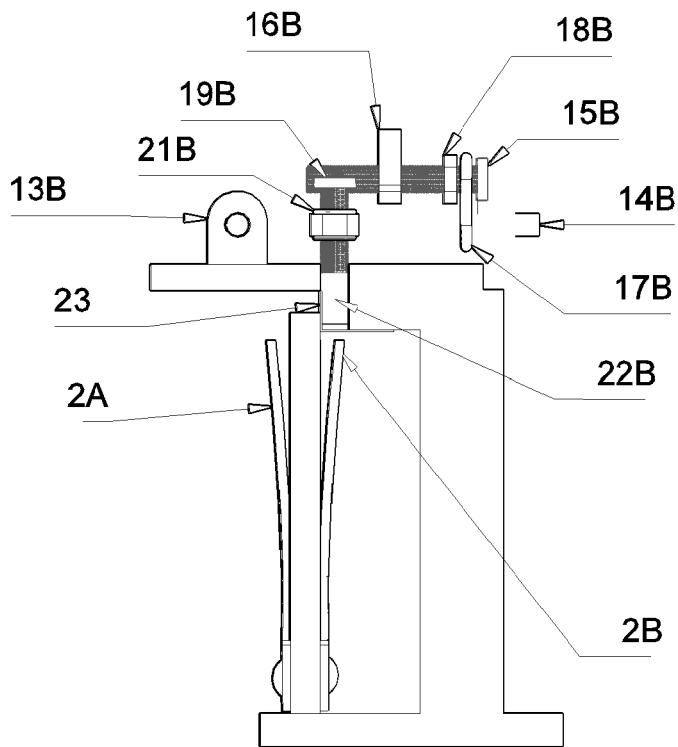


Fig. 11

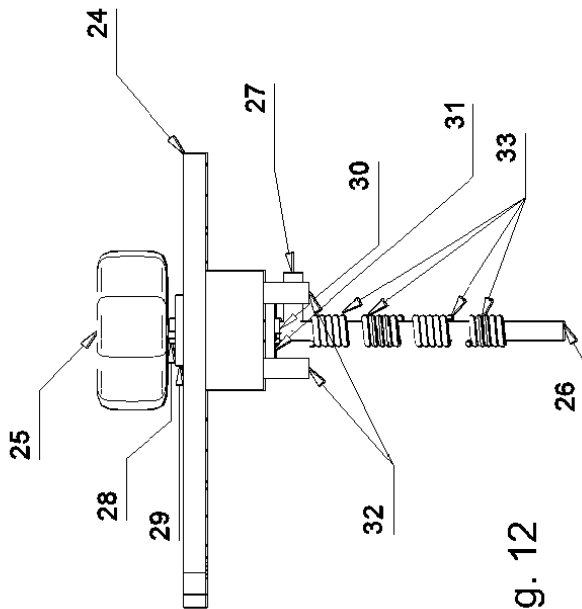


Fig. 12

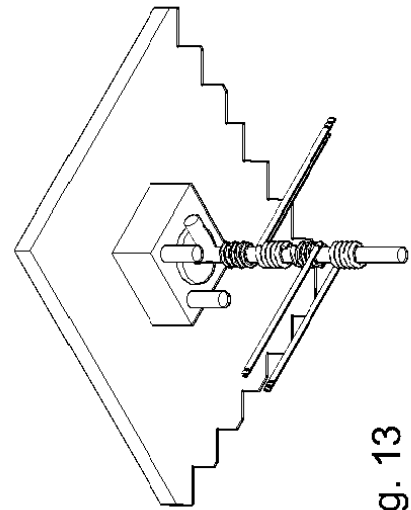


Fig. 13

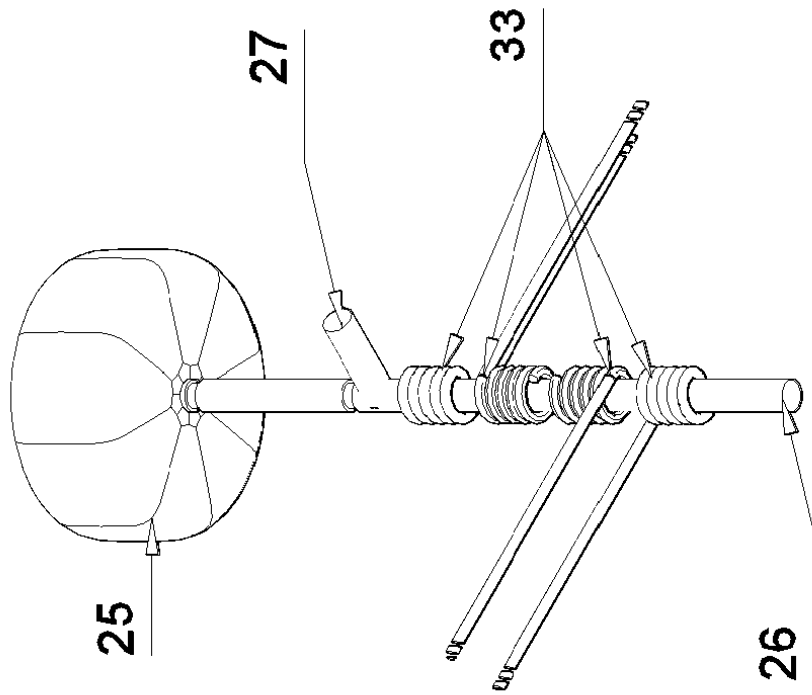


Fig. 14



- ②① N.º solicitud: 201431922  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.12.2014  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G10D9/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2011303072 A1 (ANTAKI) 15.12.2011, página 2, párrafos [19-27]; página 4, párrafo [59] – página 6, párrafo [89]; figuras 1-9.	1-15
X	SU 664987 A1 (SHCHEPETINSHCHIKOV) 30.05.1979, Recuperado de: WPI/DERWENT; resumen; figura 1.	1-3
A	US 5824927 A (TONON) 20.10.1998, columna 5, línea 60 – columna 18, línea 19; figuras 1-8.	1,8
A	US 2330261 A (THOMAS W. BEYER) 18.04.1941, página 2, línea 71 – página 3, línea 20; figuras 1-8.	1,8
A	TW 201205554 A (CHANG HAN-JUNG) 01.02.2012, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras 1-4.	1,8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 25.05.2015</p>	<p><b>Examinador</b> R. San Vicente Domingo</p>	<p><b>Página</b> 1/5</p>
---	---	------------------------------



Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G10D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.05.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 5, 6, 10-15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4, 7-9	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-15	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011303072 A1 (ANTAKI)	15.12.2011
D02	SU 664987 A1 (SHCHEPETINSHCHIKOV )	30.05.1979
D03	US 5824927 A (TONON)	20.10.1998
D04	US 2330261 A (THOMAS W. BEYER)	18.04.1941
D05	TW 201205554 A (CHANG HAN-JUNG)	01.02.2012

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un dispositivo para modificar la vibración de las lengüetas libres (115, 118) que son atraídas por un campo magnético o que han sido modificadas para ser atraídas por un campo magnético, comprendiendo el dispositivo de un primer elemento (150) que genera un campo magnético, y un segundo elemento, el regulador (252, fig. 8b), que regula la fuerza magnética que ejerce el primer elemento sobre la lengüeta, y dependiendo la frecuencia de vibración de la lengüeta del efecto del campo magnético al que está sometido. Por lo tanto no existe diferencia alguna entre el documento D01 y la 1ª reivindicación de la solicitud objeto de estudio, quedando la novedad de dicha primera reivindicación totalmente cuestionada con el documento D01.

Asimismo quedaría cuestionada la novedad de las reivindicaciones 2ª a 4, todas dependientes de la 1ª reivindicación, con el mismo documento D01, por recogerse en dicho documento la posibilidad de ejercer el campo magnético tanto por un imán permanente como por un electroimán (página 43, párrafo 60), y porque el regulador que se describe sería un tornillo capaz de regular la distancia entre el primer elemento y la lengüeta.

En lo que respecta a la reivindicación 5ª, también dependiente de la 1ª reivindicación, diríamos que el hecho de que el segundo elemento pudiese interponer de forma regulada un elemento de material ferromagnético entre el primer elemento y la lengüeta que actuase como obturador del campo magnético, no deja de ser más que un modo de realización de la invención, quedando el problema técnico de la invención de regularse la fuerza que el primer elemento ejerce sobre la lengüeta igualmente resuelto con el modo de realización descrito en el documento D01, por lo tanto la actividad inventiva de esta reivindicación quedaría cuestionada con el documento D01. De la misma manera quedaría cuestionada la actividad inventiva de la reivindicación 6ª con el documento D01, porque en el caso de que el primer elemento fuese un electroimán, la regulación de la fuerza magnética que ejerce sobre la lengüeta por medio de un circuito eléctrico que tuviese una simple resistencia variable, sería un elemento de sobra conocido para un experto en la materia.

La novedad del uso del dispositivo para ajustar la frecuencia de la correspondiente lengüeta a un valor determinado o lo que es lo mismo para afinar la lengüeta, que queda descrito en la reivindicación 7ª, quedaría cuestionada con el documento D01, y asimismo quedaría cuestionada la novedad de la reivindicación 8ª, que hace referencia a un instrumento musical de lengüeta libre cuyas lengüetas serían atraídas por un campo magnético, partir del documento D01 que describe una armónica a la que se incorporaría el dispositivo de las reivindicaciones anteriores para modificar la frecuencia de vibración de sus lengüetas.

Análogamente a lo explicado anteriormente, quedaría cuestionada la novedad de la reivindicación 9ª con el contenido del documento D01 en cuya forma de realización de la figura 8a se describe un conjunto de dispositivos para modificar la frecuencia de vibración de un conjunto de lengüetas libres, con un elemento regulador (204) común a todos los dispositivos del conjunto, capaz de modificar la frecuencia de todas las lengüetas afectadas al desplazarse dicho regulador.

Asimismo podríamos decir que el objeto de las reivindicaciones 10ª a 12ª comprendería sólo modos de realización y que no se puede considerar que implique actividad inventiva con respecto al documento D01, que desarrollaría en su figura 8a tanto una voz con afinación regulable (según reivindicación 9ª), como el propio instrumento (en este caso una armónica) con registro de trémolo regulable por parte del usuario del instrumento. Este registro se produciría entre una posición máxima y otra mínima mediante el desplazamiento de un mando accesible (204), que a su vez dispone de un medio elástico tipo muelle (206) para articular el movimiento transmitido por dicho mando o regulador.

Con respecto a las reivindicaciones 13ª y 14ª, que hacen referencia al uso del conjunto de dispositivos según se ha descrito en la reivindicación 9ª para generar un efecto de portamento o para cambiar la afinación global del instrumento, diríamos que una vez ha quedado cuestionada la novedad y la actividad inventiva o de ese conjunto de dispositivos también quedarían cuestionados en cuanto a su actividad inventiva ambos usos, y que a partir de las enseñanzas del documento D01 un experto en la materia podría resolver el problema de modificar la afinación global del instrumento o llevar a cabo dicho efecto de portamento.

Por último, el propio instrumento musical de lengüeta libre incorporando dichos dispositivos y según se explica en cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que ha quedado desarrollado en la reivindicación 15ª, también diríamos que carecería de actividad inventiva para un experto en la materia a la vista del documento D01, que define en su modo de realización de la figura 8a una armónica capaz de resolver todos los modos de realización descritos en la solicitud de invención de una manera evidente.

El documento D02, que también desarrolla un dispositivo para modificar la vibración de las lengüetas libres de un instrumento musical a partir del efecto producido por la acción de un campo magnético generado por un electroimán, también sería un documento que resolvería el problema técnico planteado en la solicitud de invención, y por lo tanto también podría cuestionar la novedad o la actividad inventiva de las reivindicaciones 1ª a 3ª de la solicitud por sí solo.

A modo de resumen, podríamos concluir que en el objeto de las reivindicaciones 1ª a 15ª de la presente solicitud se cuestionaría o bien la novedad o bien la actividad inventiva, quedando en entredicho la patentabilidad de la invención conforme a los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.