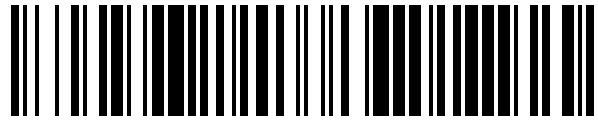


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 240 639**

21 Número de solicitud: 201931394

51 Int. Cl.:

**G10D 1/00** (2010.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**22.08.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.02.2020**

71 Solicitantes:

**FERNANDEZ FERNANDEZ, Pelayo (50.0%)  
Belarmino Tomas 6 P04 B  
33930 La Felguera, Langreo (Asturias) ES y  
FERNANDEZ ALVAREZ, Alfonso (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FERNANDEZ FERNANDEZ, Pelayo y  
FERNANDEZ ALVAREZ, Alfonso**

54 Título: **Disposición para crear la forma interior de tubos melódicos de instrumentos musicales**

**ES 1 240 639 U**

## DESCRIPCIÓN

### 5 DISPOSICIÓN PARA CREAR LA FORMA INTERIOR DE TUBOS MELÓDICOS DE INSTRUMENTOS MUSICALES

#### OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a la disposición de elementos flexibles, como pueden ser cuerdas, cadenas, hilos o similares, que permite crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales.

15 Dicha disposición de elementos flexibles ofrece un proceso de diseño de los interiores de los tubos melódicos a los que se aplique; lo que permitirá al constructor o fabricante de instrumentos musicales disponer de un modo de trabajo para, por ejemplo, crear sus propios diseños o mejorar los ya existentes.

#### 20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los tubos melódicos de los instrumentos musicales, ya sean clásicos o tradicionales son una parte fundamental de estos instrumentos musicales dado que, mediante ellos y generalmente a través de una serie de agujeros, permiten obtener las melodías o piezas a interpretar con el instrumento musical. Dentro de la península ibérica, en los instrumentos musicales de tipo tradicional, estos tubos melódicos reciben distintos nombres en función de la región así, por ejemplo, son conocidos como puntero o punteiro, grall, clarín, dulzaina, etc.

30 La parte más importante de los tubos melódicos es su forma hueca interior dado que ésta define la acústica del tubo y, por tanto, la calidad del instrumento musical en sí. Dicha forma interior es un taladro o hueco realizado o generado en el propio tubo y ejecutado mediante una técnica diferente en función del proceso de construcción o fabricación. Así, a modo de ejemplos, se puede realizar una herramienta (escariador, barrena, etc.) que mediante un proceso de mecanizado consiga la forma interior del tubo melódico o bien fabricar un molde que permita definir esa forma hueca interior o bien definir la curva discreta o continua de la forma interior buscada en el tubo y utilizar así procesos de fabricación no convencionales como pueda ser la fabricación aditiva.

40 De manera general, las formas interiores huecas de dichos tubos melódicos se consiguen, básicamente, por métodos de prueba y error basados en la propia experiencia del artesano, constructor o fabricante y que, en la mayoría de los casos se basan o parten en un inicio de un modelo de tubo melódico previo, ya existente, el cual sirve de patrón para recrear una copia de dichos interiores. Dichos modelos previos pueden contener errores previos, modificaciones, deformaciones, que se van trasapando de copia en copia y que dificultan crear una metodología de trabajo o tener un punto de partida original.

50 Debido a lo anterior, los sistemas de trabajo utilizados en la actualidad son limitados y poco flexibles. Por una parte, el tiempo de diseño y fabricación, así como de pruebas y modificación implican tiempos, por lo general, inabordables para el artesano, constructor o fabricante. Del mismo modo se sabe que el proceso de copia siempre

5 introduce ciertos errores debido al gran número de variables que implica todo el proceso. Así mismo, en aquellos tubos donde no exista una referencia previa el proceso de diseño y fabricación de un nuevo tubo melódico, por ejemplo, en una nueva tonalidad, las limitaciones en el diseño y desarrollo de un nuevo tubo melódico que conformará un nuevo instrumento musical se hacen más evidentes.

10 La disposición de elementos flexibles que permiten la creación de interiores huecos en tubos melódicos cuyas características son objeto de la presente invención permiten evitar las limitaciones, errores e inconvenientes anteriormente citados.

### DESCRIPCION DE LA INVENCION

15 El objetivo de la invención es utilizar un sistema de elementos flexibles, como pueden ser cuerdas, cadenas, hilos o similares, cuya disposición permita diseñar y crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales.

20 El sistema utiliza una o varios elementos flexibles de igual o distinta longitud sometidos a distintos tipos de carga ya sean éstas de tipo puntual o continuas y que pueden estar aplicadas de modo puntual o bien distribuidas parcial o totalmente a lo largo de la longitud de cada uno de los elementos considerados en el sistema. Cada una de los elementos estará sujeto entre dos puntos, que se denominarán puntos de anclaje, separados una distancia  $d$  que puede ser igual o diferente a cualquiera de las otras distancias utilizadas en el resto de los elementos del sistema. Del mismo modo, los puntos de anclaje de cada elemento pueden estar o no a la misma altura (cota o distancia vertical) en función de la forma interior hueca a generar en el tubo.

30 Adicionalmente, alguno, ninguno o todos los elementos del sistema se podrían tensar con valores iguales o distintos de tensión con objeto de conseguir modificar las formas proporcionadas con el sistema de elementos.

35 La disposición de cada uno de los elementos del sistema definirá una curva que, combinadas de manera adecuada, definirán el perfil del interior hueco del tubo melódico.

40 Dicho perfil, creado siguiendo los pasos anteriormente descritos, permite generar la forma interior hueca del tubo melódico mediante, por ejemplo, un proceso de revolución de la figura que dicho perfil define.

45 La disposición del sistema de elementos flexibles es muy versátil a la par que sencilla y se puede desarrollar fácilmente dada la simplicidad de la misma. Una vez creado el perfil mediante los pasos, por ejemplo descritos previamente, este se puede dejar fijo para ser reutilizado, para ir implementando modificaciones o incluso se pueden registrar los parámetros que lo definen como distancias, cargas, apoyos, etc. para poder repetir y crear el mismo interior del tubo evitando así otros procedimientos como, por ejemplo, la copia. Del mismo modo, las distintas curvas generadas por la disposición de los elementos y, por ende, la curva a trozos que definiría el perfil completo, pueden ser definidas geométricamente y, por lo tanto, sus ecuaciones matemáticas pueden ser resueltas para, por ejemplo, implementarlas en programas de ordenador que faciliten el diseño de las herramientas o incluso del proceso de

fabricación con los que se fabrique finalmente el tubo melódico del instrumento musical.

5 Adicionalmente, cabe mencionar que la propagación de la onda de presión y caudal de aire a lo largo del tubo melódico son parámetros significativos en la acústica del mismo. Por lo tanto, una forma interior del mismo adecuada, como puede ser la generada a través de la disposición de elementos flexibles descrita anteriormente, repercutirá muy positivamente en las prestaciones del tubo melódico fabricado.

10

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 A continuación, se incluyen varias figuras que contienen dibujos e imágenes para completar la descripción de la invención. En estas figuras, con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

En la figura 1 se presenta un ejemplo de un tubo melódico. En este caso un puntero de gaita tipo asturiana.

20 En la figura 2 se presenta una sección del puntero de la figura 1 donde se puede ver más claramente la forma interior hueca del tubo melódico, indicada en la figura.

25 La figura 3 muestra un ejemplo de aplicación de la disposición del sistema de elementos flexibles donde se utiliza una única cuerda que estaría sometida a una carga distribuida, en este caso, de peso propio. La deformada de la cuerda, conocida como funicular de cargas (curva que adopta un elemento flexible sometido a cargas en su longitud y suspendido de sus extremos), sería una catenaria.

30 La figura 4 muestra un ejemplo de aplicación del sistema de elementos flexibles donde se utilizarían 2 cuerdas sometidas a distintas cargas, tanto puntuales como de peso propio. En este ejemplo el perfil que crearía la forma interior hueca sería la curva unión de las dos curvas formadas por cada una de las cuerdas, respectivamente.

#### 35 REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION

40 Las características, utilidades y ventajas de la disposición de elementos flexibles para crear los interiores o formas huecas de tubos melódicos de instrumentos musicales mediante el procedimiento descrito previamente se comprenderán mejor con la siguiente descripción, hecha con referencia a los ejemplos de realización mostrados en los dibujos adjuntos.

45 El fin de la invención sería diseñar y crear, por ejemplo, la forma interior del tubo melódico de la Figura 1. Un detalle de la sección de dicho tubo (1) se presenta en la figura 2. La longitud de la forma interior de tubo vendría dada por la dimensión  $L_t$  de la figura 2. La longitud  $L_a$  de la misma figura sería la longitud correspondiente al comúnmente denominado como "asiento", donde se introduciría la caña que, al vibrar, produce el sonido del tubo melódico (puntero en este caso). La longitud  $L_t$  marcaría el tramo del tubo melódico cuyo interior se pretende crear y que comenzaría con una dimensión inicial  $r_1$  y finalizaría con una dimensión final  $r_2$ . Ambas medidas  $r_1$  y  $r_2$  se refieren al radio inicial y final, respectivamente, en el caso descrito de la figura 2.

50

Este tipo de interior de la figura 2 se podría conseguir a través de la disposición de elementos flexibles siguiendo procedimiento descrito previamente. Para ello, se dispondría, por ejemplo, de una única cuerda (2) de una longitud determinada y suspendida o sujeta a dos anclajes 1 y 2 (ver figura 3). Dichos anclajes estarían a una distancia  $d$  (ver figura 3) y, en este caso, estarían a la misma altura o cota. La cuerda de la figura 3 estaría sometida, en este caso, únicamente a la fuerza de la gravedad. Sería, en este caso, una carga distribuida sobre toda la cuerda, generalmente denominada como carga de peso propio. Bajo esta situación la deformada de la cuerda o funicular de cargas, adopta una curva conocida como catenaria. Variando, por ejemplo, la longitud de la cuerda o la distancia  $d$  entre apoyos o ambas variables se obtendrían catenarias diferentes. Obtenida la catenaria deseada, se pueden establecer las distancias  $r_1$  y  $r_2$  sobre dicha curva correspondientes al tramo sobre la cuerda de longitud  $L_t$  que definiría así el tramo de curva que determinará el perfil de la forma interior del tubo de la figura 2. Una vez obtenido dicho tramo, se puede marcar el mismo sobre la cuerda y utilizarlo de guía para dar forma a una herramienta o seguir cualquier de los métodos expuestos previamente en la descripción de la invención y que llevarían a la creación y construcción final del interior del tubo melódico de la figura 2. En este ejemplo descrito, la curva catenaria es simétrica respecto a una línea vertical que pasase por el punto más bajo de la curva, por lo tanto, aunque en la figura 3 el tramo marcado como  $L_t$  se ha establecido sobre la parte derecha de la curva, también se podría haber obtenido sobre el lado izquierdo de la misma sin que ello suponga modificación alguna en la metodología.

A modo de otro ejemplo de realización de la invención, en la figura 4 se utiliza la disposición de un sistema de 2 cuerdas con distintos tipos de cargas para mostrar la versatilidad del proceso al combinar las curvas obtenidas en cada una de las cuerdas, respectivamente. La cuerda 1 iría suspendida desde el anclaje 1 al 2, separados una distancia  $d_1$  (ver figura 4) y la cuerda 2 iría suspendida desde el anclaje 2 al 3, separados éstos una distancia  $d_2$  (ver figura 4). En este ejemplo (ver figura 4) los anclajes 1 y 2 no estarían a la misma altura o cota (están a una distancia  $c_1$ , ver figura 4) mientras que los apoyos 2 y 3 estarían a la misma altura. En la cuerda 1 se aplicaría una fuerza puntual  $t_1$  de tensado a la misma y en la cuerda 2 se aplicarían 3 fuerzas puntuales ( $f_1$ ,  $f_2$  y  $f_3$ ). En este segundo caso de la cuerda 2, el denominado como funicular de cargas, es decir la deformada de la cuerda bajo las cargas aplicadas sobre la misma, está formado por tramos rectos. Esto ocurrirá siempre y cuando el peso propio de las cuerdas sea despreciable o significativamente menor al de las cargas puntuales aplicadas. Es decir que, combinando en este ejemplo parte de la curva 2 y de la curva 1 (ver figura 4), se definiría un perfil, de longitud  $L_t$  marcado sobre la figura 4 que permitiría crear un interior de un tubo melódico con 2 tramos rectos (de distinto ángulo) más un tramo curvado definido por la cuerda 1. Una vez descrito el perfil, en este caso como combinación de las curvas definidas por la disposición del sistema de cuerdas de la figura 4, se podría seguir cualquier de los procedimientos descritos en la descripción de la invención para crear la forma interior hueca del tubo melódico deseado.

La precedente descripción debe considerarse solamente como ilustrativa de los principios de la invención. Ésta no se limita a la exacta utilización y aplicación de los sistemas descritos, sino que incluye todos los posibles cambios en la disposición del sistema de elementos flexibles que no modifiquen los principios de funcionamiento descritos previamente. Además, no se pretende que la invención esté limitada a la terminología adoptada, que ha sido seleccionada para describirla y definirla; se

sobrentiende que cada término empleado incluye todos los técnicamente equivalentes, que operen de forma similar para conseguir un propósito similar.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Disposición para crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales caracterizado porque está constituido por uno o varios elementos flexibles sujetos en puntos de anclaje y sobre los que se aplican distintas cargas.
  
- 10 2. Disposición para crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales según reivindicación 1 donde existe un único elemento flexible suspendido entre dos puntos de anclaje y sometido a su peso propio donde la curva definida por el elemento flexible es una catenaria.
  
- 15 3. Disposición para crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales según reivindicación 1 donde existe un único elemento flexible entre dos puntos de anclaje y sometido a cargas puntuales donde la curva definida por el elemento flexible viene dada por tramos rectos.
  
- 20 4. Disposición para crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales según reivindicación 1 y 2 donde el elemento flexible es una cuerda, hilo o cadena.
  
5. Disposición para crear la forma interior hueca de tubos melódicos de instrumentos musicales según reivindicación 1 y 3 donde el elemento flexible es una cuerda, hilo o cadena como elemento flexible.

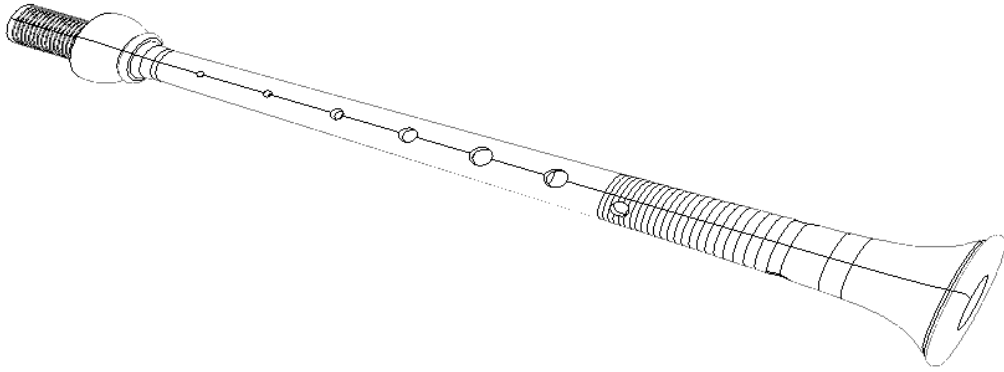


Figura 1

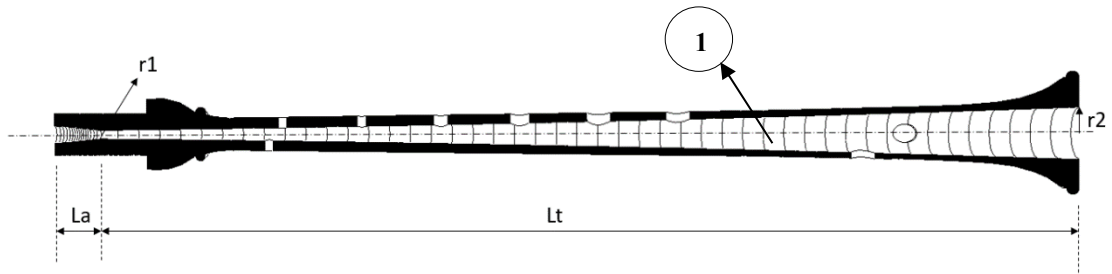


Figura 2

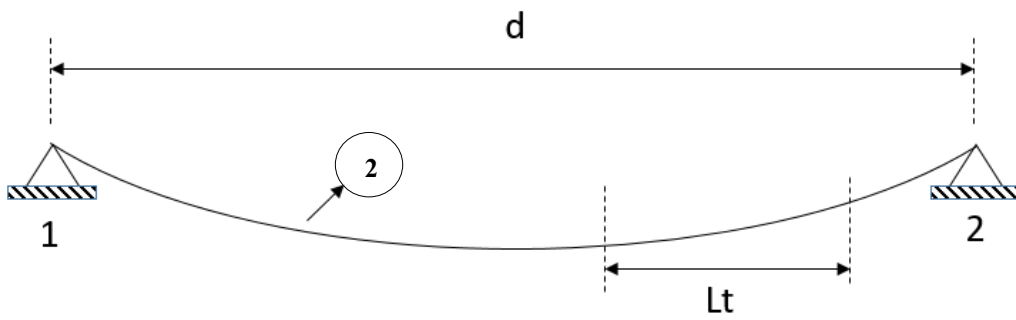


Figura 3



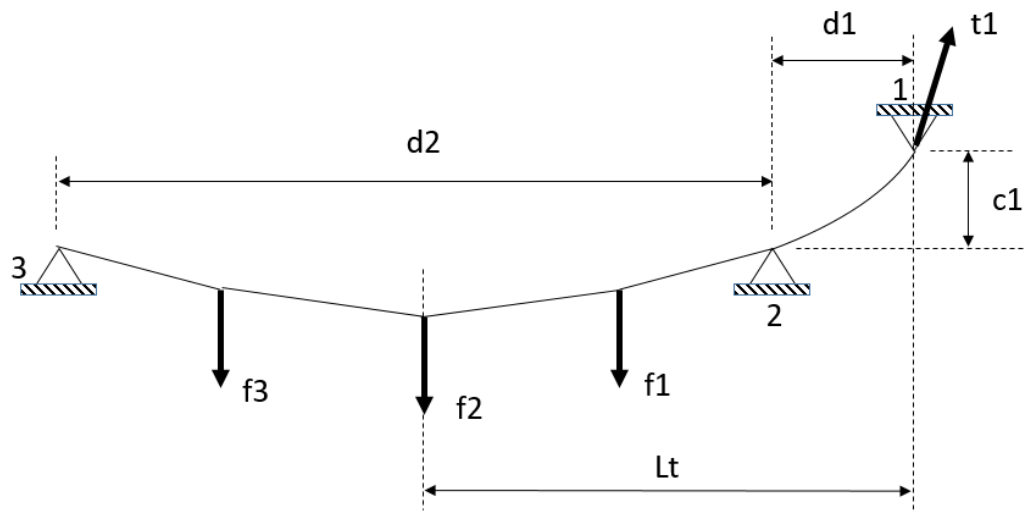


Figura 4