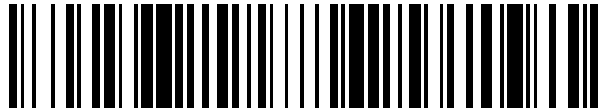


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 354**

21 Número de solicitud: 201830785

51 Int. Cl.:

**G10D 1/00** (2010.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**30.07.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.01.2020**

Fecha de concesión:

**22.07.2020**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**29.07.2020**

73 Titular/es:

**LOUREIRO SOBRAL, Cesar (100.0%)  
Cadrelo 24  
36915 MARIN (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**LOUREIRO SOBRAL, Cesar**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **TECLADO DE ZANFONA MAGNÉTICO**

57 Resumen:

La invención describe un teclado de zanfona donde cada una de las teclas (1) desliza por un orificio inferior (3') y un orificio superior (3), y comprende un primer imán (4), en el vástago (7) y un segundo imán (5) en el cabezal (6), y el cajón del teclado (2) comprende un par de primeros imanes del teclado (4'), en cada uno de los orificios superiores (3) y un segundo imán del teclado (5'), ubicado alineado con el segundo imán (5), de forma que se aproximan por polos de igual polaridad, para repelerse, y donde los polos del primer imán (4) están ubicados enfrentados a polos de igual polaridad de los primeros imanes del teclado (4'), de forma que la tecla (1) se encuentra en equilibrio entre las dos fuerzas de repulsión ejercidas por los dos primeros imanes del teclado (4').

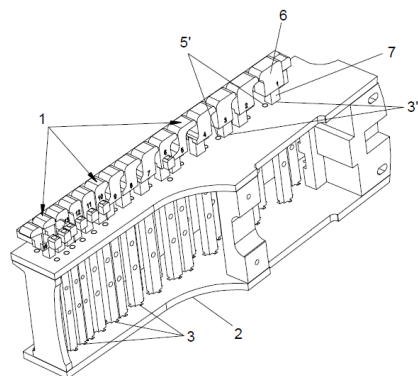


FIG. 2

ES 2 739 354 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

## DESCRIPCIÓN

### TECLADO DE ZANFONA MAGNÉTICO

#### OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un teclado de zanfona que incorpora, tanto en las teclas  
5 como en los orificios del cajón del teclado por los que pasan las teclas, unos imanes mediante los que se consigue que la tecla se encuentre en equilibrio en el interior de los orificios.

Encuentra especial aplicación en el ámbito de la industria de construcción de zanfonas.

#### 10 PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La zanfona, es un instrumento de cuerda frotada por una rueda. Se trata de un instrumento  
que podemos encontrar por toda Europa, recibiendo diferentes nombres. Así, en Francia se  
conoce como la vielle a roue (viola de cuerda), en Alemania y Austria como drehleier (lira de  
torno), en el Reino Unido, como hurdy gurdy (organillo de manivela), en Hungría como tekero,  
15 en Polonia como lira korbowa, entre otros.

Todos estos instrumentos mencionados tienen un origen común y, aunque presentan algunas  
similitudes, poseen características propias, tales el número y afinación de cuerdas, diseño y  
estética propia, distribución del teclado, tamaño de la rueda, etc. En cualquier caso, todo este  
20 abanico de variedades de zanfonas se pueden recoger bajo la denominación común de  
cordófono frotado por una cuerda, con la característica común de que todos ellos poseen un  
teclado, una rueda, una caja de resonancia y una manivela para accionar la rueda, siendo el  
modo de tocarlos muy similar para todos ellos.

25 El teclado, como si el de un piano se tratase, sirve para modular las diferentes notas que el  
instrumento produce. Está formado por un cajón con una multitud de orificios cuadrangulares,  
cada uno de los cuales alberga una tecla. Las teclas son móviles y deslizan libremente por los  
orificios cuadrangulares de un lado a otro. Hay que tener en cuenta la forma de  
funcionamiento de la zanfona, donde las teclas se encuentran en la parte inferior del  
30 instrumento cuando se va a tocar de forma que, al ser pulsadas por el usuario, se deslizan  
por los orificios cuadrangulares y, al dejar de pulsarlas, regresan a su posición inicial por efecto  
de la gravedad.

Así pues, la tecla tiene dos posiciones: una en la que no ejecuta sobre la cuerda y que, por lo

tanto, no produce la nota, y otra en la que ejecuta sobre la cuerda, produciendo así la nota deseada.

5 El movimiento de ataque de la tecla se produce por efecto de la pulsación del músico, volviendo a su lugar de origen por efecto de la gravedad.

10 Sin embargo, este movimiento de retroceso de la tecla presenta un problema, y es que, al producirse por efecto de la fuerza de la gravedad, para conseguir que se lleve a cabo el músico debe llevar el instrumento colgado, normalmente de la cintura o de los hombros, manteniendo el teclado en una posición que permita a las teclas caer libremente por el efecto de la gravedad.

15 Además de esta peculiaridad, este sistema tradicional de teclado presenta algunos problemas que se pretenden solucionar mediante la presente invención.

Efectivamente, un primer problema es que, para que las teclas se muevan con fluidez, especialmente en el movimiento de retroceso, es preciso que cada uno de los orificios del teclado presente cierta holgura con respecto a la tecla que se aloja en él. Sin embargo, esta holgura produce asimismo vibraciones en ciertas frecuencias y ruidos indeseados debido al choque de la propia tecla contra las paredes del orificio que la alberga, por lo que siempre debe llegarse a un compromiso entre los dos efectos.

25 Un segundo problema de este teclado tradicional es que, dependiendo del ajuste, tipo de madera del cajón del teclado y de las propias teclas o, incluso de la humedad ambiente, las teclas ven mermada su velocidad de respuesta debido precisamente al retraso en el movimiento de retroceso. De esta forma, existen teclados con una respuesta más rápida, y teclados con una respuesta más lenta ya que, características como las fricciones, el peso de las teclas, o la posición del instrumento hacen que, si el músico quiere tocar rápido, no tengan las teclas tiempo suficiente para volver a la posición de inicio. Este problema se corrige aumentando la holgura de los orificios del cajón del teclado, con la consecuente pérdida de precisión en la afinación, y aumento de los ruidos y vibraciones.

35 La presente invención viene a solucionar los mencionados problemas, que no se encuentran resueltos en el presente estado de la técnica mediante un teclado que, por un lado, reduce al máximo los ruidos y fricciones entre los elementos tecla y cajón de teclado, y por otro lado, proporciona una respuesta rápida de la tecla en su movimiento de retroceso.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados anteriormente, la presente invención describe un teclado de zanfona cuyos componentes principales son un  
5 cajón de teclado y unas teclas alojadas en él. Las teclas están formadas por un vástago unido a un cabezal por uno de sus extremos. El vástago es de sección rectangular y atraviesa las dos paredes paralelas que conforman el cajón del teclado mediante un orificio inferior, que atraviesa una de las paredes, y un orificio superior, que atraviesa la otra pared del cajón, estando los dos orificios en alineación. El vástago de la tecla, al ser presionado para emitir  
10 sonidos, desliza a lo largo de estos dos orificios, que se encuentran ligeramente sobredimensionados transversalmente con respecto al vástago con la holgura necesaria para no atascarse.

Cada una de las teclas comprende un primer imán, ubicado en el vástago y posicionado para  
15 quedar alojado en el interior del orificio superior del cajón, por el que desliza. Por su lado, cada uno de los orificios superiores incorpora un par de primeros imanes del teclado en dos paredes paralelas de forma que queden enfrentados a cada uno de los polos del primer imán cuando el vástago de la tecla desliza por el orificio superior. Hay que tener en cuenta que el movimiento del primer imán queda confinado en el interior del orificio superior  
20 correspondiente, de forma que el primer imán nunca deja de estar enfrentado a los primeros imanes del cajón.

El primer imán está posicionado de forma que los polos están enfrentados a polos de igual polaridad de los primeros imanes del teclado en cada uno de los orificios superiores, de forma  
25 que la tecla se encuentra en equilibrio entre las dos fuerzas de repulsión ejercidas por los dos primeros imanes del teclado sobre el primer imán de la tecla.

Las teclas también comprenden un segundo imán ubicado en el cabezal, cuyo objetivo es acelerar el retorno de la tecla una vez ha sido pulsada. Para ello, el cajón del teclado  
30 comprende un segundo imán del teclado, ubicado en proximidad al orificio inferior y en correspondencia con el segundo imán, de forma que estén alineados en el movimiento de desplazamiento de la tecla. El segundo imán se encuentra encastrado en el cabezal con una cara asomando al exterior. De la misma forma, el segundo imán del teclado se encuentra encastrado en el cajón con una cara asomando al exterior, estando los dos imanes alineados.  
35 Para acelerar el retorno de la tecla, la fuerza que se busca entre estos dos imanes es de repulsión, de forma que las caras que se enfrentan de los dos imanes deben tener la misma

polaridad. Es decir, las caras que asoman al exterior, tanto del cabezal, referido al segundo imán, como del cajón del teclado, referido al segundo imán del teclado, deben tener la misma polaridad.

5 A pesar de que la necesidad principal es que las fuerzas de repulsión en los orificios superiores se produzcan según la dirección del lado menor del vástago de la tecla, debido al efecto de palanca que produce el usuario al presionar la tecla, la configuración de imanes descrita, tanto en el vástago como en el cajón del teclado, también puede aplicarse a la otra dirección transversal perpendicular. En el caso del vástago, se necesita otro primer imán,  
10 ubicado con la polaridad según la dimensión mayor del vástago. En el caso del cajón del teclado, se necesita otro par de imanes enfrentados a cada uno de los lados paralelos de cada orificio superior, perpendicularmente al par existente de primeros imanes del cajón. Al igual que en el caso anterior, los polos del nuevo primer imán están posicionados enfrentados a polos de igual polaridad de los nuevos primeros imanes del teclado.

15 Además, esta configuración de los orificios superiores y de las teclas para controlar el movimiento del vástago a lo largo de dicho orificio, también puede aplicarse a los orificios inferiores, pudiendo el vástago incorporar un nuevo primer imán, o dos nuevos primeros imanes posicionados con la polaridad en perpendicular, y un nuevo par de primeros imanes  
20 del teclado, o dos, posicionados con la polaridad en perpendicular en cada uno de los orificios inferiores para conseguir el mismo objetivo que en los orificios superiores.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión  
25 de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- La figura 1 representa una vista en perspectiva trasera del teclado de una zanfona  
30 donde pueden verse las teclas insertadas en el cajón del teclado.
- La figura 2 representa una vista en perspectiva delantera del teclado de la zanfona representado en la figura 1.
- La figura 3 representa una vista lateral del teclado de la zanfona representado en la figura 1.

- La figura 4 representa una vista en alzado del teclado de la zanfona representado en la figura 1, donde se ven los orificios rectangulares para el alojamiento de las teclas, aunque en esta vista se han eliminado las teclas para mayor claridad.
- La figura 5 representa una vista en planta de una tecla de la zanfona.
- 5 - La figura 6 representa una vista lateral de la tecla de la zanfona representada en la figura 5.
- La figura 7 representa una vista en perspectiva trasera de la tecla de la zanfona representada en la figura 5.
- La figura 8 representa una vista en perspectiva delantera de la tecla de la zanfona
- 10 representada en la figura 5.
- La figura 9 representa una vista lateral de una tecla en el interior de un orificio superior del cajón del teclado seccionado, mostrando la ubicación del primer imán y de los primeros imanes del cajón, así como la disposición de los imanes con la polaridad enfrentada para crear fuerzas de repulsión.

15

A continuación se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

1. Tecla.
2. Cajón del teclado.
3. Orificios.
- 20 4. Primer imán.
- 4'. Primer imán del cajón.
5. Segundo imán.
- 5'. Segundo imán del cajón.
6. Cabezal de la tecla.
- 25 7. Vástago de la tecla.

### **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un teclado magnético incorporado a una zanfona. En las figuras 1 y 2 se representa un teclado de una zanfona con perspectivas desde dos puntos de

30 vista diferentes, de forma que se pueda entender con claridad la disposición de las teclas (1) en el cajón del teclado (2) y de la posición de los cabezales (6) de las teclas (1) en el cajón (2) en posición de reposo. La posición real de funcionamiento es con las teclas (1) en el nivel inferior, de forma que el músico presiona las teclas (1) en dirección vertical, hacia arriba, y regresan a la posición original por gravedad.

35

En estas figuras se puede apreciar como los cabezales (6) se encuentran ligeramente distanciados del cajón (2), de forma que el vástago (7) sobresale la longitud suficiente para determinar el recorrido de la tecla (1) al ser pulsada, es decir, que cuando se pulsan las teclas (1), este recorrido que sobresale es el que va a pasar de la situación de reposo de la tecla (1) a la situación de ejecución sobre una cuerda para emitir una nota musical. Se puede ver en estas figuras que las teclas (1) atraviesan el cajón (2) pasando por unos orificios inferiores (3'), ubicados en una de las paredes del cajón (2), y también por unos orificios superiores (3), ubicados en la pared paralela del cajón (2).

5

10

La figura 3 muestra una vista lateral del teclado de forma que se ve la disposición de las teclas (1) transversalmente en el teclado. En esta figura se aprecia con más claridad la longitud que sobresalen los cabezales (6) de las teclas (1) de los orificios inferiores (3') y cómo los extremos del vástago (7) sobresalen ligeramente de los orificios superiores (3) del cajón del teclado (2).

15

Las teclas (1) tienen las mismas secciones transversales que los orificios (3, 3'), aunque ligeramente inferiores en las dos direcciones, de forma que la tecla (1) pueda deslizarse por el orificio (3, 3') sin problemas.

20

La figura 4 muestra una vista del teclado desde arriba, donde se ve con claridad la configuración rectangular de los orificios superiores (3). Los orificios inferiores (3') son iguales, aunque no se puedan representar con tanta claridad por llevar insertas las teclas (1). En esta figura 4 se puede notar que las teclas (1) no se han representado, en cuanto que también aparecerían representadas debido a la mencionada holgura que tienen con los orificios superiores (3).

25

En las figuras 5 a 8 se muestran diferentes vistas de una tecla (1) de la zanfona.

30

Según se comentaba en los antecedentes de esta memoria descriptiva, uno de los problemas que presentaba la zanfona del estado de la técnica es que esta holgura entre la tecla y el orificio (3, 3') por el que desliza es que provoca una serie de vibraciones en ciertas frecuencias y ruidos indeseados debido al choque de la propia tecla (1) contra las paredes del orificio (3, 3') que la alberga.

35

Para evitar este problema, las teclas (1) de la presente invención incorporan un primer imán (4) alojado transversalmente en el vástago (7), es decir, con la polaridad transversalmente según el lado más corto del vástago (7). Este primer imán (4) se representa incorporado en una tecla (1) en las figuras 6 y 7.

Cada uno de los orificios superiores (3) del cajón (2) también se encuentra imantado. Incorpora dos primeros imanes del cajón (4') en sendas paredes paralelas del orificio superior (3), ubicados de forma que la polaridad que se orienta al orificio (3) sea la misma que la que tiene el primer imán (4) en la cara de la tecla (1) que se ubica en ese lado. De esta forma, se crea una fuerza de repulsión que evita el contacto entre la tecla (1) y cualquiera de las dos paredes del orificio superior (3). Para ubicar los primeros imanes del cajón (4') en los orificios superiores (3) se pueden realizar cajeados en los orificios (3), según se representa en la figura 9, o bien unos ranurados cercanos a los orificios (3), por ejemplo, por los que se introducen los primeros imanes del cajón (4').

En la dirección del lado mayor del vástago (7), es decir, perpendicular a la dirección de la polaridad del primer imán (4), no es necesario ubicar imanes adicionales, puesto que en esta dirección la fuerza no es significativa y no se producen los problemas mencionados acerca del rozamiento u holguras. Esto es debido a que la zanfona queda ubicada de tal forma que el músico presiona las teclas (1) ejerciendo un efecto de palanca sobre ella en la dirección de profundidad del teclado y no en la dirección longitudinal.

En cualquier caso, esta posibilidad también se puede cubrir de forma que, en otra forma de realización, la misma disposición mencionada de estos imanes (4, 4') se coloca tanto en las teclas (1) como en los orificios superiores (3) pero girados noventa grados, es decir, con las polaridades en direcciones perpendiculares transversalmente, de forma que se cree el efecto de repulsión de la tecla (1) en los orificios superiores (3) a lo largo de las dos direcciones transversales de los orificios superiores (3). Para ello, puede ser necesario que el tamaño de los imanes (4) ubicados en las teclas (1), a pesar de seguir atravesando la tecla (1), se reduzcan en altura para que los dos queden alojados en el orificio superior (3).

El problema que se ha descrito no ocurre con la holgura entre el vástago (7) y los orificios inferiores (3') ubicados más próximos a los cabezales (6) de las teclas (1). Esto es debido a que este problema se debe, principalmente, al par que se produce al presionar la tecla (1), que produce un desplazamiento muy superior en el final del vástago (7), en los orificios superiores (3) que en el otro extremo más cercano.

En cualquier caso, las mismas configuraciones que se han descrito para los orificios superiores (3) y la zona del vástago (7) próxima al extremo libre se pueden aplicar también para los orificios inferiores (3') y la zona del vástago (7) próxima al cabezal (6), pudiendo



incorporar uno o dos imanes en el vástago (7) y uno o dos pares de imanes en las paredes paralelas del orificio inferior (3'), según se ha descrito para la zona del vástago (7) próxima al extremo libre y de los orificios superiores (3).

- 5 Hay que tener en cuenta que los orificios (3, 3') tienen la longitud correspondiente al espesor de las paredes del cajón (2), es decir, entre uno y dos centímetros, por lo que las dimensiones de este primer imán (4) pueden venir definidas por esta dimensión del espesor del cajón (2), por el ancho de la tecla (1), de forma que no sobresalga de ella, y por la otra dimensión transversal de la tecla (1), de forma que el agujero creado en la tecla (1) para el alojamiento  
10 del primer imán (4) no debilite demasiado el vástago (7) y pueda romperse.

El segundo problema que se mencionaba en los antecedentes de esta memoria descriptiva que presentaba la zanfona del estado de la técnica es que las teclas (1) ven mermada la velocidad de retroceso una vez han sido pulsadas, lo que reduce en gran medida la  
15 funcionalidad y la posibilidad de generación de combinaciones de un amplio número de acordes musicales. Este problema es debido a una serie de problemas relacionados con la propia configuración del instrumento, como son el hecho de ser un instrumento fabricado en madera, lo que crea hinchamientos debidos a la humedad o por los propios procesos de fabricación, que no permiten una precisión tan ajustada o, incluso, por el propio peso limitado  
20 de las teclas (1), que hacen que debido a su poco peso, el regreso sea lento.

El problema de la velocidad de retroceso en el movimiento de las teclas (1) se soluciona en la invención mediante la instalación de un segundo imán (5) en el cabezal de la tecla (1) y de otro segundo imán del cajón (5') en la zona de la pared del cajón del teclado (2) ubicado en correspondencia con la ubicación del segundo imán (5), es decir, alineado según el eje del  
25 vástago (7). De esta forma, al presionar la tecla (1), el segundo imán (5) se acercará al segundo imán del cajón (5') y recibirá una fuerza magnética de repulsión, como si de un resorte se tratase, que ayuda a la tecla (1) a volver a su posición de reposo inicial. Para ello, las polaridades de las caras visibles del segundo imán (5) y del imán del cajón (5'), es decir, de las caras que tienden a unirse, deben ser las mismas.

30 Así, cuando el músico pulsa la tecla (1) y el cabezal (6) se acerca al cajón del teclado (2), la fuerza de repulsión de estos imanes (5, 5') ayuda a vencer la inercia que aparece cuando la tecla (1) llega al final de su recorrido y tiene que comenzar el movimiento de retroceso. Con este sistema, se consigue una respuesta rápida y cómoda del teclado que permite ejecutar  
35 pasajes muy rápidos que hasta ahora no eran fáciles ni cómodos de realizar.

En cualquier caso, la presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1.- Teclado de zanfona que comprende un cajón de teclado (2) donde se aloja una pluralidad de teclas (1) configuradas mediante un cabezal (6) y un vástago (7) de sección rectangular que desliza a lo largo de un orificio inferior (3') y un orificio superior (3), ambos ligeramente sobredimensionados transversalmente con respecto al vástago (7) y ubicados en alineación en sendas paredes perpendiculares del cajón (2), estando el teclado **caracterizado** por que:

- cada una de las teclas (1) comprende un primer imán (4), ubicado en el vástago (7) y un segundo imán (5) ubicado en el cabezal (6) con una cara a ras de la superficie, y

- el cajón del teclado (2) comprende un par de primeros imanes del teclado (4'), ubicados en sendas paredes paralelas de cada uno de los orificios superiores (3) y un segundo imán del teclado (5'), ubicado con una cara a ras de la superficie del cajón (2) y en proximidad al orificio inferior (3') en correspondencia, alineado con el segundo imán (5) según la dirección axial del vástago (7),

donde:

- los polos del primer imán (4) están ubicados enfrentados a polos de igual polaridad de los primeros imanes del teclado (4') en cada uno de los orificios superiores (3), de forma que la tecla (1) se encuentra en equilibrio entre las dos fuerzas de repulsión ejercidas por los dos primeros imanes del teclado (4'), y

- el polo de la cara libre exterior del segundo imán del teclado (5') tiene la misma polaridad que el polo de la cara libre exterior del segundo imán (5), de forma que, al acercarse el cabezal (6) al cajón del teclado (2), el segundo imán del teclado (5') ejerce una fuerza de repulsión sobre el segundo imán (5) de la tecla (1).

2.- Teclado de zanfona, según la reivindicación 1, caracterizado por que los orificios superiores (3) comprenden un par adicional de primeros imanes del teclado (4') con la polaridad ubicada perpendicularmente a la del par de primeros imanes del teclado (4') existente y el vástago (7) comprende un primer imán (4) adicional con la polaridad ubicada perpendicularmente a la del primer imán (4) existente, donde los polos enfrentados del par adicional de primeros imanes del teclado (4') y de los primeros imanes (4) adicionales son de igual polaridad, de forma que exista una fuerza de repulsión entre ellos.

3.- Teclado de zanfona, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que:

- cada una de las teclas (1) comprende un nuevo primer imán (4), ubicado en el vástago (7), y
- el cajón del teclado (2) comprende un nuevo par de primeros imanes del teclado (4'), ubicados en sendas paredes paralelas de cada uno de los orificios inferiores (3'),

5 donde

- los polos del nuevo primer imán (4) están ubicados enfrentados a polos de igual polaridad de los nuevos primeros imanes del teclado (4') en cada uno de los orificios inferiores (3'), de forma que la tecla (1) se encuentra en equilibrio entre las dos fuerzas de repulsión ejercidas por los dos nuevos primeros imanes del teclado (4')

10

4.- Teclado de zanfona, según la reivindicación 3, caracterizado por que los orificios inferiores (3') comprenden un par adicional de nuevos primeros imanes del teclado (4') con la polaridad ubicada perpendicularmente a la del par de primeros imanes del teclado (4') existente y el vástago (7) comprende un nuevo primer imán (4) adicional con la polaridad ubicada perpendicularmente a la del nuevo primer imán (4) existente, donde los polos enfrentados del nuevo par adicional de primeros imanes del teclado (4') y del nuevo primer imán (4) son de igual polaridad, de forma que exista una fuerza de repulsión entre ellos.

15

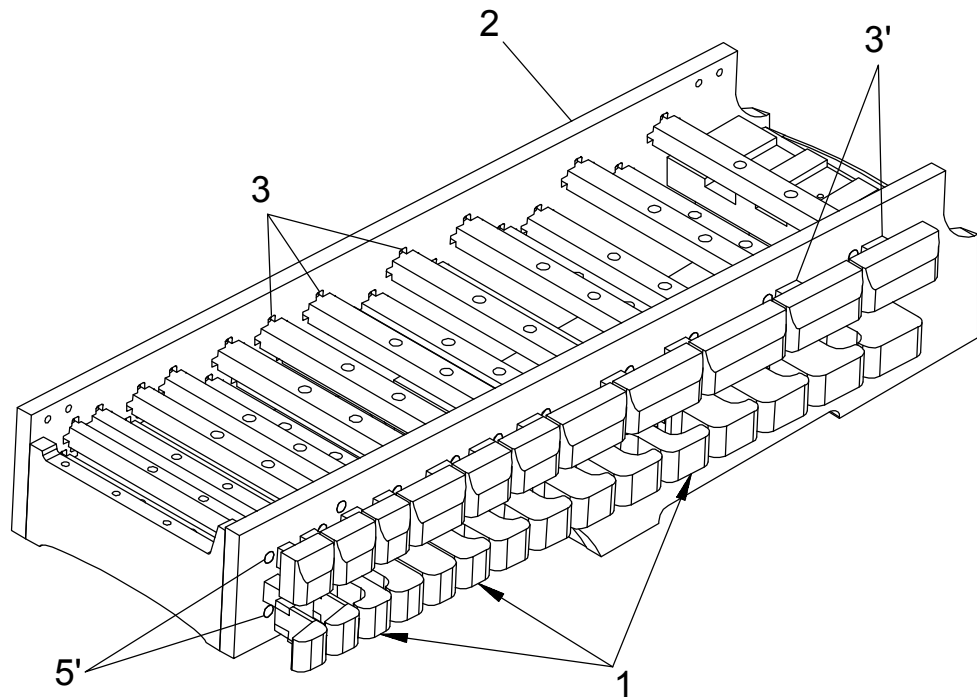


FIG. 1

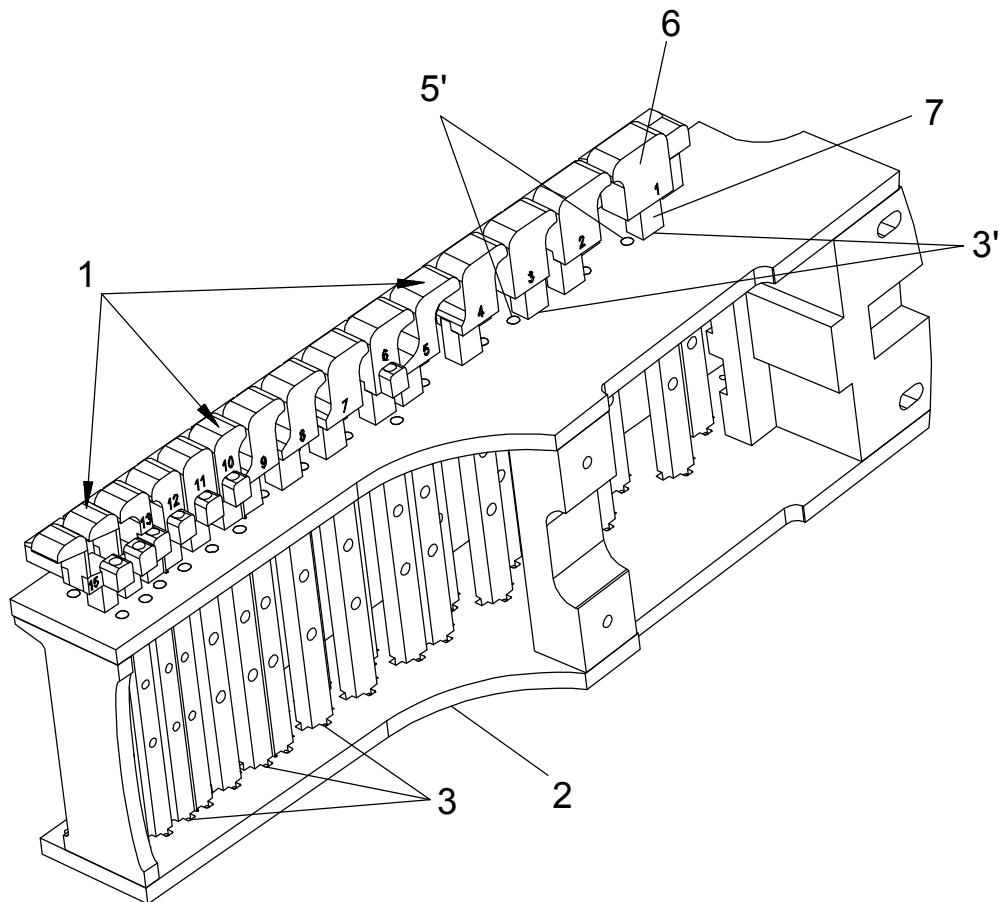


FIG. 2

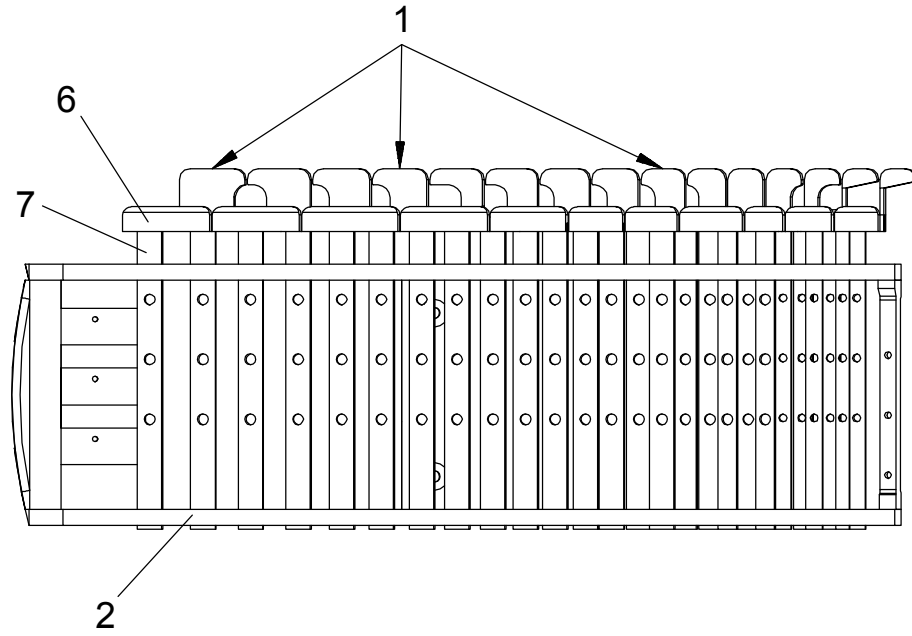


FIG. 3

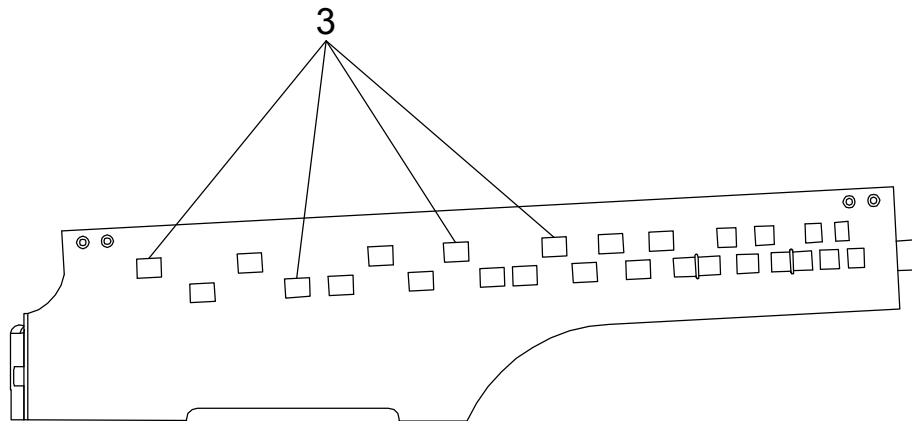


FIG. 4

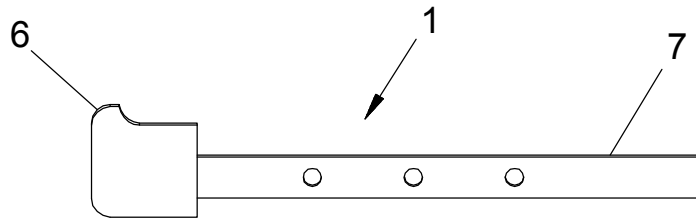


FIG. 5

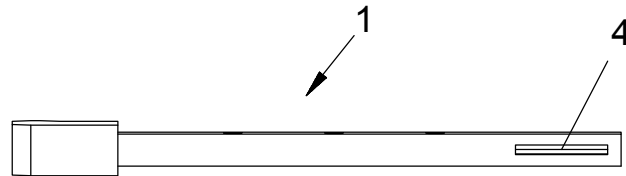


FIG. 6

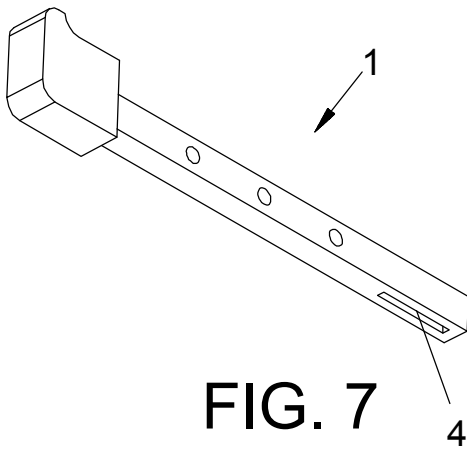


FIG. 7

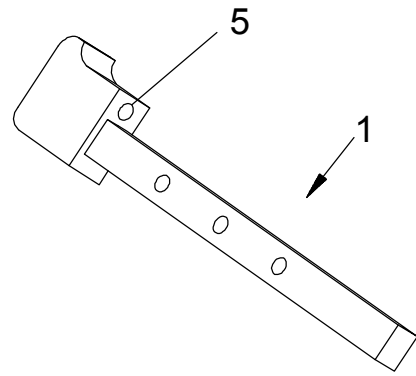


FIG. 8

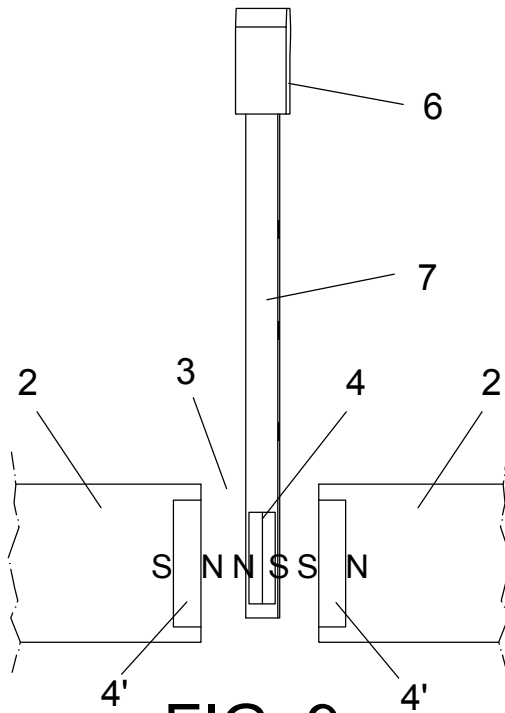


FIG. 9