

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 116**

51 Int. Cl.:

**G10C 3/166** (2009.01)

**G10C 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2018 PCT/SI2018/050033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2019 WO19083462**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2018 E 18815367 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024 EP 3701517**

54 Título: **Dispositivo y método para amortiguar tonos alcúotas**

30 Prioridad:

**24.10.2017 SI 201700286**

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

**30.09.2024**

73 Titular/es:

**MERKOCI, ANTUN (50.0%)**

**Solska ulica 1**

**2277 Sredisce ob Dravi, SI y**

**BRACIC, ALES (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MERKOCI, ANTUN y**

**BRACIC, ALES**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

ES 2 980 116 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y método para amortiguar tonos alícuotas

**5 Campo de la invención**

Tonos alícuotas; amortiguación de tonos alícuotas; instrumentos de cuerda; piano; piano vertical.

**Problema técnico**

10

Los instrumentos de cuerda son instrumentos provistos de varias cuerdas, cada una de las que está montada entre dos puntos de sujeción rígidos. Uno de los puntos de sujeción rígidos permite tensar una cuerda, lo que permite afinar cada cuerda individual. El número de diversos tonos de un instrumento depende del número de cuerdas.

15

Cada cuerda tiene su tono fundamental y tonos alícuotas. Los tonos alícuotas tienen diversos nombres, tales como tonos consonantes, tonos accesorios, tonos parciales, sobretonos. Los tonos alícuotas son tonos consonantes débilmente escuchados producidos con el tono fundamental de una cuerda individual. El tono fundamental y los tonos alícuotas forman juntos el sonido de una cuerda o la consonancia de tonos, que es crucial para el timbre del tono fundamental.

20

El sonido de cada cuerda consiste en un tono fundamental y tonos alícuotas. El dispositivo para amortiguar tonos alícuotas cambia el timbre del tono fundamental, proporcionando así un nuevo registro de sonido en relación con las variantes conocidas de pianos y pianos verticales conocidos hasta ahora.

**25 Técnica anterior**

Los pianos y pianos verticales disponibles comercialmente tienen un cierto número de cuerdas, en donde cada cuerda produce su tono fundamental y tonos alícuotas. El tono fundamental y los tonos alícuotas producen el sonido de una cuerda, que es crucial para el timbre del tono fundamental.

30

La técnica anterior relevante se puede encontrar, por ejemplo, en los documentos US 2017/132992, US 2004/007116 o US 5022302.

35

No se ha encontrado en el mercado ni en la literatura un dispositivo que amortigüe los tonos alícuotas en pianos y pianos verticales.

**Descripción de la nueva solución**

40

El objeto de la invención es un dispositivo y un método para amortiguar tonos alícuotas solo de acuerdo con las reivindicaciones independientes y en el que un músico no toca las cuerdas con los dedos o con un accesorio de mano, preferiblemente para amortiguar tonos alícuotas solo en el piano o el piano vertical.

45

Se produce un sonido en el piano o el piano vertical golpeando una tecla que acciona un mecanismo de palanca con un martillo que golpea una cuerda y la hace vibrar.

50

El tono o el sonido de una cuerda está determinado por el tono fundamental y los tonos alícuotas, en donde los tonos alícuotas son tonos consonantes débilmente escuchados producidos con el tono fundamental de una cuerda individual. La consonancia del tono fundamental y los tonos alícuotas es crucial para el timbre del tono fundamental.

55

Algunos instrumentos, como el piano o el piano vertical, tienen medios integrados para una amortiguación completa de los tonos de cuerda (amortiguadores), con lo que las cuerdas se amortiguan/detienen por completo y el tono o el sonido de una cuerda ya no se puede escuchar. En el piano o el piano vertical, el medio para una amortiguación completa de las cuerdas (amortiguador) se desactiva golpeando una tecla, mientras que el amortiguador se reactiva (amortigua la cuerda) cuando se suelta la tecla.

60

Las deficiencias enumeradas se resuelven mediante el dispositivo definido por la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones independientes se reivindican realizaciones de la invención.

65

El dispositivo de la invención no amortigua completamente el tono, sino que amortigua solo los tonos alícuotas, cambiando por tanto el timbre del tono fundamental y proporcionando un nuevo registro de sonido.

65

De acuerdo con la invención, se aplica presión sobre la parte inicial o final de la parte activa de una cuerda mediante un material de presión a través de un accionador, en donde la presión del material de presión provoca un cambio en la vibración de la cuerda y, en consecuencia, la amortiguación de los tonos alícuotas.

65

El material de presión es preferiblemente un material elástico seleccionado de los materiales que se deforman

ligeramente cuando se cargan, es decir, cuando se presiona contra las cuerdas, y parte del material elástico que está en contacto con la cuerda se adapta en su forma a la forma de la cuerda, con lo que se aumenta la superficie de contacto entre la cuerda y el material elástico. Una vez que se libera el material elástico, asume su forma inicial, la deformación ya no está presente. En una realización preferida, el material de presión está hecho de caucho de silicona.

El dispositivo para amortiguar tonos alícuotas comprende al menos un material de presión, con el que se aplica presión sobre las cuerdas, al menos un elemento móvil que provoca una fuerza de empuje al moverse, de modo que el material de presión presiona contra las cuerdas y el elemento móvil acciona al menos un elemento de retorno con su movimiento, y un accionador, con el que se acciona el elemento móvil porque el elemento móvil presiona el material de presión contra las cuerdas, amortiguando así los tonos alícuotas.

La presión contra la cuerda se puede ejercer sobre la parte inicial o final de la parte activa de la cuerda, en donde la expresión parte activa de la cuerda se refiere a la parte de la cuerda que está montada entre dos puntos de sujeción rígidos.

El accionador acciona (activa) el elemento móvil a través de un enlace adecuado y el elemento móvil también acciona el elemento de retorno con su movimiento. La función del elemento de retorno es devolver el elemento móvil a su posición inicial una vez finalizado el accionamiento, alejando así el material de presión de las cuerdas. En una realización preferida, el elemento de retorno está configurado como un resorte. El material de presión se puede sujetar directamente al elemento móvil, en la realización preferida, aunque, el elemento móvil cuando se acciona o se mueve presiona contra el elemento de presión, sobre el que se sujeta el material de presión, de modo que el elemento de presión con el material de presión presiona contra las cuerdas. El elemento de presión está guiado por guías, esta es la razón por la que el movimiento del elemento de presión está limitado a una dirección hacia las cuerdas. Una vez que el accionador y el enlace ya no están activos, el elemento móvil deja de ejercer presión sobre el elemento de presión y el elemento de retorno devuelve el elemento móvil y simultáneamente el elemento de presión con el material de presión a su posición inicial.

El accionador acciona al menos uno o varios elementos móviles, en donde los elementos móviles se activan/accionan a través de un enlace de formas conocidas: por ejemplo, a través de un enlace mecánico, tal como un cordón, una cuerda, un cable de acero, una barra de acero o cualquier otro varillaje mecánico; a través de un varillaje eléctrico, tal como un conductor eléctrico; a través de un varillaje hidráulico, tal como un conductor hidráulico; a través de un varillaje neumático, tal como conductores neumáticos; o a través de un varillaje inalámbrico, en donde el accionador transmite una señal inalámbrica que activa los elementos móviles. Los elementos móviles se pueden realizar de cualquier manera; su tarea es ejercer presión contra las cuerdas cuando se accionan/mueven, en donde la presión contra las cuerdas se realiza a través del material de presión. Entre el material de presión y los elementos móviles puede haber un elemento de presión, al que se sujeta el material de presión, o el material de presión se sujeta a los elementos móviles.

El elemento de presión permite un prensado simultáneo contra varias cuerdas al mismo tiempo. El elemento de presión está montado en guías, esta es la razón por la que el movimiento del elemento de presión está limitado a una dirección hacia las cuerdas.

La presión del elemento de presión contra las cuerdas se realiza mediante un movimiento del elemento móvil, en donde el elemento móvil se mueve mediante un varillaje, que puede ser mecánico, hidráulico, neumático, eléctrico, en resumen, de manera mecánica, por hidráulica, neumática, electricidad o de cualquier otra manera, lo que no es limitante de la esencia de la invención.

La presión contra las cuerdas se puede accionar de cualquier manera, el accionador está formado preferiblemente como un pedal, lo que no limita la esencia de la invención.

El elemento móvil puede tener cualquier configuración, se forma preferiblemente como:

- un elemento mecánico de forma no circular, preferiblemente de una forma elipsoidal, y el accionamiento/desplazamiento se lleva a cabo girando el elemento mecánico alrededor de su eje en donde, debido a la forma no circular del elemento mecánico, el punto de presión del elemento mecánico cambia, más precisamente, se cambia el radio que define la distancia desde el punto de giro del elemento mecánico hasta el punto de presión del elemento mecánico,
- el elemento móvil puede formarse como un cilindro hidráulico,
- el elemento móvil puede formarse como un electroimán,
- el elemento móvil puede formarse como un cilindro neumático...

El accionamiento escalonado del accionador puede amortiguar diversos grupos de cuerdas de manera escalonada encendiendo gradualmente el dispositivo para amortiguar tonos alícuotas por grupos individuales de cuerdas. Si se usa un accionador en forma de pedal, el accionamiento escalonado del pedal de alimentación amortigua de manera diferente varios grupos de cuerdas encendiendo gradualmente el dispositivo para la amortiguación de

tonos alícuotas por grupos individuales de cuerdas, en una primera etapa, por ejemplo, el dispositivo para la amortiguación de tonos alícuotas de solo cuerdas de paso alto se enciende (acciona), en una segunda etapa, el dispositivo para la amortiguación de tonos alícuotas de solo cuerdas de paso bajo se enciende (acciona) y, en una tercera etapa, el dispositivo para la amortiguación de tonos alícuotas de todas las cuerdas se enciende (acciona).

5 La invención se explicará con más detalle a continuación en el presente documento por medio de realizaciones y los dibujos adjuntos:

10 La Figura 1 representa una vista esquemática del dispositivo para amortiguar tonos alícuotas en una primera variante, en donde la figura muestra un dispositivo 1, un material de presión 2, un elemento móvil 3, un accionador 4, un varillaje 5, una cuerda 6, un punto de sujeción de cuerda 7, un elemento de presión 8, una guía 9, un elemento de retorno 10.

15 La Figura 2 representa una vista esquemática del dispositivo para amortiguar tonos alícuotas en una segunda variante, en donde la figura muestra un dispositivo 1, un material de presión 2, un elemento móvil 3, un accionador 4, un varillaje 5, una cuerda 6, un punto de sujeción de cuerda 7, un elemento de presión 8, una guía 9, un elemento de retorno 10.

La primera realización se representa esquemáticamente en la Figura 1.

20 El instrumento de la realización es el piano o el piano vertical con un medio integrado para amortiguar completamente los tonos de cuerda (amortiguadores de cuerda), con el que las cuerdas se amortiguan/inmovilizan completamente. El amortiguador se desactiva golpeando una tecla, mientras se reactiva (amortigua la cuerda) cuando se suelta la tecla.

25 El dispositivo 1 para la amortiguación de tonos alícuotas está técnicamente configurado de manera que se aplica presión sobre las cuerdas 6 en la parte inicial o final de la parte activa de las cuerdas 6, es decir, en el punto de sujeción inicial 7 de la cuerda 6 u opcionalmente en el punto de sujeción final 7 de la cuerda 6 a través de un accionador 4, que es un pedal en esta realización. Al presionar el accionador 4, el elemento móvil 3 es accionado por el varillaje 5, en donde el elemento móvil 3 presiona contra el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo, estando dicho material de presión formado a partir de un caucho de silicona en esta  
30 realización, y presiona o mueve el elemento de presión 8 hacia las cuerdas 6, en donde el material de presión 2 presiona contra las cuerdas 6 y amortigua los tonos alícuotas. El elemento de presión 8 es guiado por las guías 9. A medida que se mueve el elemento de presión 8, el elemento móvil 3 acciona el elemento de retorno 10, que es un resorte en esta realización, más precisamente, lo estira. Una vez que el accionador 4 y, por lo tanto, el varillaje 5 ya no están activos, el resorte vuelve a su forma original, se comprime, devolviendo/moviendo por tanto el elemento móvil 3 a su posición inicial, en donde el elemento de presión 8 y el material de presión 2 se alejan de las cuerdas 6.

40 Cuando se acciona el accionador 4, el elemento móvil 3 presiona el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto en el mismo contra las cuerdas 6. La presión sobre las cuerdas 6 se realiza en la parte inicial o final de la parte activa de la cuerda 6, es decir, en el punto de sujeción inicial o final 7 de la cuerda 6.

45 El accionador 4 provoca, por medio del varillaje 5, que es un cable de acero en esta realización, el giro del elemento móvil 3, que es un elemento elipsoidal mecánico en esta realización, el movimiento de dicho elemento móvil presiona/mover el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto en el mismo en dirección hacia las cuerdas 6. El elemento de presión 8 es guiado por las guías 9. Una vez que el accionador 4 ya no está activo, el elemento de retorno 10, que es un resorte en esta realización, devuelve el elemento móvil 3 y, por ende, el elemento de presión 8 a su posición inicial, liberando por tanto la presión del elemento de presión 2 contra las cuerdas 6.

50 Como se muestra en la Figura 1, los dos elementos móviles 3, que son elementos mecánicos de forma elipsoidal, se sujetan a los puntos de giro y se sujetan en el radio exterior al varillaje 5, es decir, un cable de acero. Cuando el accionador 4, es decir, un pedal, se presiona, se tira del cable de acero, en donde los elementos mecánicos giran alrededor del centro de giro. Debido a la distancia entre el centro de giro del elemento mecánico y el punto de presión sobre el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo, cada vez más grande, el elemento de presión 8 se mueve hacia las cuerdas 6 y el material de presión 2 presiona contra las cuerdas 6. La presión del material de presión 2 contra las cuerdas 6 amortigua los tonos alícuotas.

60 La segunda realización se representa esquemáticamente en la Figura 2.

El instrumento en la realización es el piano o el piano vertical. El dispositivo 1 para la amortiguación de tonos alícuotas está configurado de manera que las cuerdas 6 en la parte inicial o final de la parte activa de las cuerdas, o en los puntos de sujeción inicial o final 7 de las cuerdas 6, a través de un accionador 4, que es un pedal en esta realización, se presionan a través del elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo, que está hecho de caucho de silicona en esta realización, en donde la presión del material de presión 2 provoca la amortiguación de los tonos alícuotas.

## ES 2 980 116 T3

El dispositivo 1 para amortiguar tonos alícuotas comprende el material de presión 2, con el que se realiza la presión contra las cuerdas 6, el elemento móvil 3 que provoca una fuerza de presión, y el accionador 4, con el que se acciona la presión contra las cuerdas 6, de modo que el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo presiona contra las cuerdas 6, amortiguando así los tonos alícuotas.

10 Cuando se acciona el accionador 4, el elemento móvil 3 presiona el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto en el mismo contra las cuerdas 6 al principio o al final de la parte activa de las cuerdas o en el punto de sujeción inicial o final 7 de las cuerdas 6.

15 El accionador 4 a través del varillaje 5, que es un varillaje hidráulico en esta realización, provoca el movimiento del elemento móvil 3 que es un cilindro hidráulico en esta realización, de modo que se produce presión en el cilindro hidráulico y el pistón se extiende, con lo que se ejerce presión sobre el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo, provocando así el movimiento del elemento de presión 8 hacia las cuerdas 6, en donde el material de presión 2 presiona contra las cuerdas 6 y amortigua los tonos alícuotas. El elemento de presión 8 es guiado por las guías 9. A medida que se mueve el elemento de presión 8, el elemento móvil 3 acciona el elemento de retorno 10, que es un resorte en esta realización, más precisamente, lo estira. Una vez que el accionador 4 y, por lo tanto, el varillaje 5 ya no están activos, el resorte vuelve a su forma original, se comprime, devolviendo/moviendo por tanto el elemento móvil 3 a su posición inicial, en donde el elemento de presión 8 y, en consecuencia, el material de presión 2 se alejan de las cuerdas 6.

20 Como se muestra en la Figura 2, los elementos móviles 3 en la realización son cilindros hidráulicos. El golpe del accionador 4 aumenta la presión dentro del varillaje hidráulico, esto desencadena el funcionamiento de los cilindros hidráulicos que presionan contra el elemento de presión 8 que tiene el material de presión 2 sujeto al mismo. A medida que el elemento de presión 8 y, en consecuencia, el material de presión 2 presiona contra las cuerdas 6, amortigua los tonos alícuotas.

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de amortiguación de tonos alícuotas (1) para su uso en pianos o pianos verticales con cuerdas (6) montado entre dos puntos de sujeción (7), comprendiendo dicho dispositivo al menos un elemento de presión (8) que tiene un material de presión (2) sujeto al mismo, al menos un elemento móvil (3), al menos un elemento de retorno (10), un varillaje (5) y un accionador (4), para accionar el elemento móvil (3) a través del varillaje (5), **caracterizado por que** dicho al menos un elemento de presión (8) está conformado como un cuerpo alargado que se extiende al menos sobre un grupo de cuerdas (6) y transversalmente a dicho grupo de cuerdas (6), y se coloca por encima de dicho grupo de cuerdas (6), en donde al accionar el elemento móvil (3), el elemento de presión (8) guiado por guías (9) se mueve en una dirección hacia dicho grupo de cuerdas (6) y se ejerce una presión del material de presión (2) contra dicho grupo de cuerdas (6) al principio o en el extremo de las partes activas de dicho grupo de cuerdas (6) en un punto de sujeción inicial o final (7), por lo que solo se amortiguan los tonos alícuotas de dicho grupo de cuerdas (6) y por lo que se cambia un timbre de un tono fundamental de cada cuerda de dicho grupo de cuerdas (6) y, por lo tanto, se obtiene un nuevo registro de sonido, y por el movimiento del elemento móvil (3) se acciona simultáneamente el elemento de retorno (10), y en donde, una vez finalizado el accionamiento, por el elemento de retorno (10), el elemento móvil (3) y, por ende, el elemento de presión (8) vuelven a su posición inicial.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material de presión (2) es un material elástico seleccionado de los materiales que se deforman ligeramente cuando se presionan contra las cuerdas (6), y parte del material elástico que está en contacto con la cuerda se adapta en su forma a la forma de la cuerda (6), con lo que la superficie de contacto entre la cuerda (6) y el material elástico aumenta, y vuelve a su posición inicial una vez que se libera el material elástico.
3. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el varillaje (5) es mecánico y está formado como un cordón, una cuerda, un cable de acero, una barra de acero o cualquier otro enlace mecánico.
4. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el varillaje (5) está formado como un conductor hidráulico, un conductor neumático o un conductor eléctrico.
5. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el varillaje (5) es inalámbrico, en donde el accionador (4) transmite una señal inalámbrica que activa los elementos móviles (3).
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el elemento móvil (3) está formado como un elemento mecánico de forma no circular, preferiblemente de forma elipsoidal, y el accionamiento se realiza girando el elemento mecánico alrededor de su eje, en donde debido a la forma no circular del elemento mecánico, el punto de presión del elemento mecánico cambia, más precisamente, se cambia el radio, que define la distancia desde el punto de giro del elemento mecánico hasta el punto de prensado del elemento mecánico.
7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el elemento móvil (3) está formado como un cilindro hidráulico o un cilindro neumático o un electroimán.
8. Un método para amortiguar tonos alícuotas en pianos o pianos verticales con cuerdas (6) montadas entre dos puntos de sujeción (7), en donde el método se lleva a cabo en el dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que**, por el accionador (4), el elemento móvil (3) se acciona a través del varillaje (5), en donde el elemento móvil (3), mientras se mueve, se presiona contra el elemento de presión (8) que tiene el material de presión (2) sujeto al mismo, provocando así el movimiento del elemento de presión (8) guiado por guías (9) en una dirección hacia las cuerdas (6), de tal manera que el material de presión (2) se presiona contra las cuerdas (6) de modo que la presión contra las cuerdas (6) se realiza en la parte inicial o final de la parte activa de las cuerdas (6), en el punto de sujeción inicial o final (7) de las cuerdas (6), por lo que solo se amortiguan tonos alícuotas de las cuerdas (6) y por lo que se cambia un timbre de los tonos fundamentales de las cuerdas (6) y, por tanto, se obtiene un nuevo registro de sonido, y el elemento móvil (3), mientras se mueve, acciona simultáneamente el elemento de retorno (10), en donde, una vez finalizado el accionamiento, el elemento de retorno (10) devuelve el elemento móvil (3) a su posición inicial y el elemento de presión (8) y, por ende, el material de presión (2) se aleja de las cuerdas (6).
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** cuando el dispositivo comprende dos o más elementos de presión (8), cada uno de los que se extiende sobre su grupo individual de cuerdas (6), mediante el accionamiento gradual del accionador (4), los grupos individuales de cuerdas (6) se amortiguan encendiendo gradualmente el dispositivo (1).

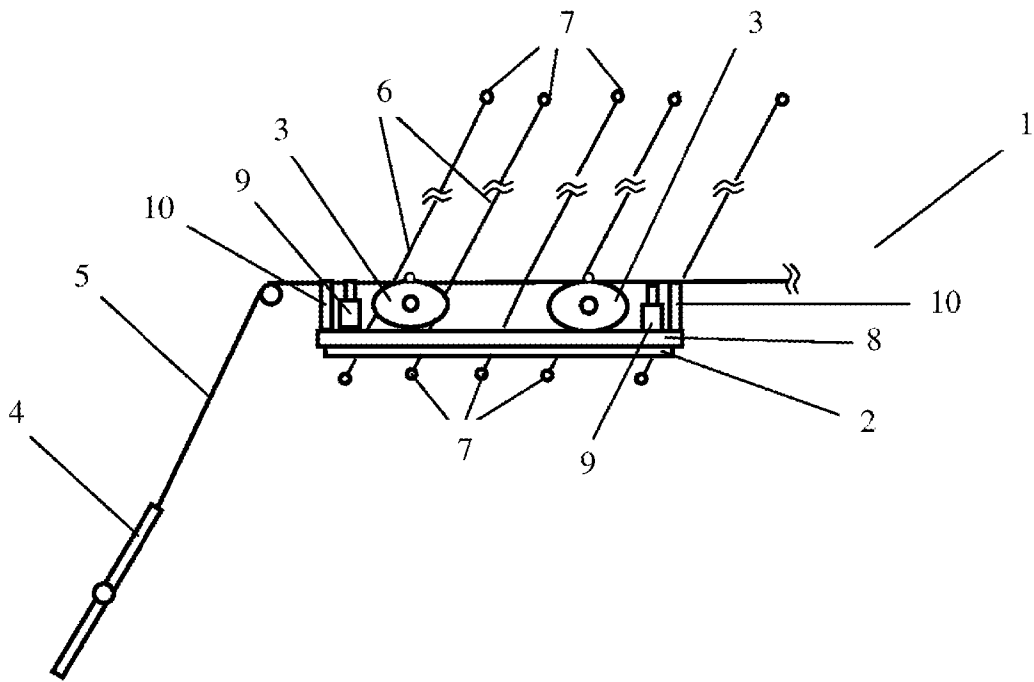


Figura 1

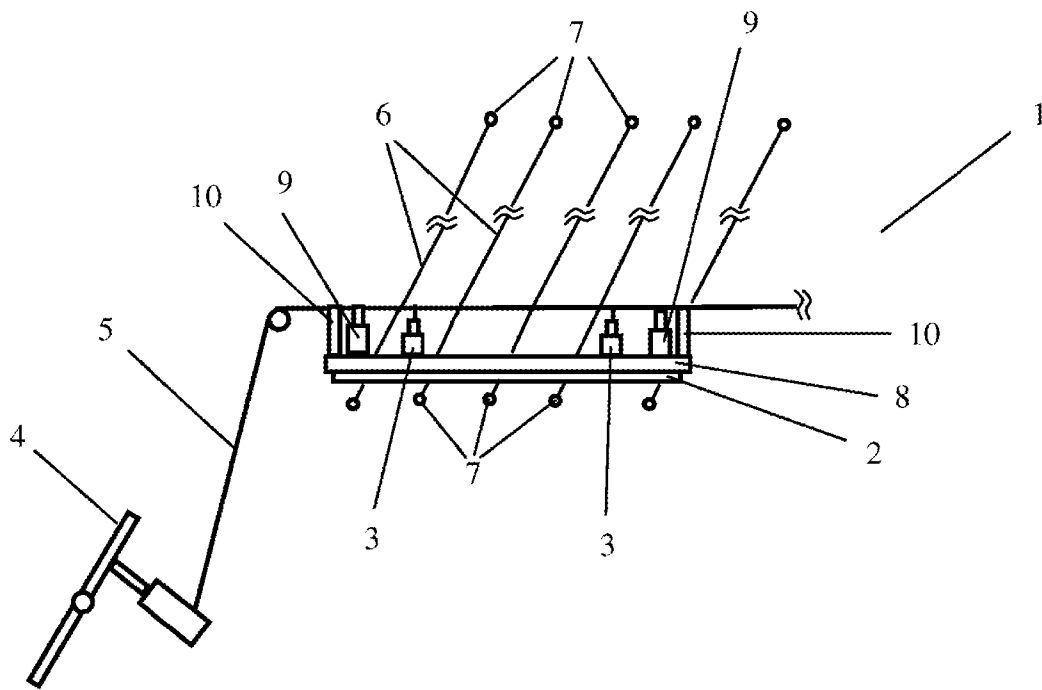


Figura 2