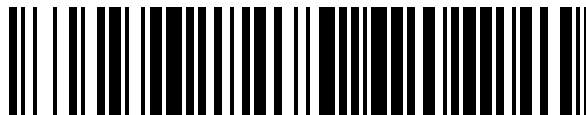


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 311 912**

21 Número de solicitud: 202431465

51 Int. Cl.:

G10H 3/18 (2006.01)

H04R 1/46 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

29.07.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.11.2024

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (100.0%)

Avenida Cervantes, 2

29071 Málaga (Málaga) ES

72 Inventor/es:

TARDÓN GARCÍA, Lorenzo José;

BARBANCHO PÉREZ, Isabel;

BARBANCHO PÉREZ, Ana María;

MOLINA CANO, Jorge Luis y

CHACÓN ESCOBAR, José Ángel

74 Agente/Representante:

MÁRQUEZ SEGURA, Enrique

54 Título: **Instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal**

ES 1 311 912 U

DESCRIPCIÓN**INSTRUMENTO DE CUERDA DE FUNCIONAMIENTO BIMODAL**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un instrumento musical, particularmente un instrumento del cuarteto de cuerda, siendo el violín el ejemplo más representativo, que
10 tiene un funcionamiento bimodal. Este instrumento permite al intérprete obtener el mismo sonido y sensación que cuando toca con un violín clásico, pero, además, incluye la posibilidad de enviar el sonido de manera inalámbrica a un receptor que se puede conectar a amplificador, una mesa de mezclas, un sistema de grabación, un sistema procesador de señal, sistemas de transmisión por streaming, etc., de manera
15 que añade todas las opciones de un violín eléctrico. La presente invención extensible a todos los instrumentos del cuarteto de cuerda (violín, viola, violonchelo y contrabajo), manteniendo las proporcionalidades del tamaño de cada instrumento, ilustrándose mediante la realización de un violín bimodal por ser el más representativo de este conjunto de instrumentos musicales.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente existe gran variedad de diseños de violines eléctricos, cuya finalidad es permitir que el sonido del violín pueda ser amplificado y procesado o modificado de
25 forma similar a otros instrumentos, como es el caso de la guitarra eléctrica. Estos instrumentos presentan varios inconvenientes de cara al interprete de violín:

- La sensación sonora que recibe el interprete es muy diferente a la de interpretar un violín clásico, dado que por diseño no suelen tener caja de resonancia. Esto hace que si no están conectados a un amplificador no tienen sonido y cuando
30 se conectan al amplificador el sonido tampoco es comparable al del violín clásico.
- No se pueden usar como un violín clásico. Necesitan tener conectado un cable al amplificador para la trasmisión del sonido, por lo que resultan incómodos de tocar.
- En muchos casos, el peso del violín es superior al del violín clásico, por lo que
35

no resulta cómodo de tocar y la sensación que percibe el intérprete es muy diferente.

- El diseño de los puentes es diferente para adaptarlos a su funcionamiento eléctrico, por lo que, aunque el diseño del violín eléctrico mantenga la forma del violín clásico, de nuevo la sensación y el sonido con o sin conexión resulta diferente para el intérprete y la forma de ajustar la calidad del sonido del instrumento es diferente de la de un violín clásico.

También existen micrófonos que se pueden adaptar al violín para recoger su sonido y así poder ser amplificado y permitir su integración en espectáculos que necesitan gran volumen de sonido. La incorporación de un micrófono al violín significa la adición de un elemento extraño al violín, junto con cables necesarios para conectar el micrófono, parte en el violín y parte en la ropa del intérprete, lo que resulta poco estético y puede ser incómodo para el intérprete. En esta línea, existen diseños específicos removibles para adaptar micrófonos externos a instrumentos de cuerda como la guitarra y el violín, que proporcionan salida inalámbrica (US5422955A) o mediante cable (US104765429B2), estas alternativas, que no son más que meros transmisores de señal de audio por cable o inalámbricos, suponen alterar los instrumentos con elementos poco estéticos que, además, pueden resultar incómodos para el intérprete e incluso su forma de colocación no asegura calidad en el sonido que se capta.

Dentro de los violines eléctricos se encuentran diseños alternativos al violín clásico. Entre estos diseños se encuentran aquellos cuya apariencia se asemeja al de las guitarras eléctricas (US3003382), que incluyen además de botones en la tapa para incluir distintos controles, que rompen por tanto la sonoridad, el diseño y la estética del violín clásico de forma a veces radical (US4919033), que además reemplazan elementos del violín clásico, como el puente, para centrarse en el comportamiento eléctrico, o que incorporan sistemas de reproducción de sonidos en el propio instrumento para hacer las veces de acompañamiento (CN207441227U). También existen construcciones diferentes, cuya similitud con el violín está sólo en la estructura sostiene las cuerdas del mismo (US5247132), (US7385125), (US7592529) y que por tanto no ofrecen posibilidades de interpretación semejantes a las de un violín clásico y, menos aún, la utilización simultánea como instrumento acústico y eléctrico inalámbrico. Hay sistemas con partes intercambiables, que permiten cambiar la estética y estructura tonal del instrumento (US7371949) que se apartan de todo tipo

de instrumento musical clásico. Todas estas propuestas pierden en gran parte la metodología de construcción de un instrumento clásico, como el violín, se centran en la producción de sonido desde el punto de vista eléctrico únicamente, pierden la capacidad de ajuste del instrumento propia de un violín clásico, u otro instrumento
 5 semejante, y no ofrecen la sonoridad acústica de este puesto que no aprovechan dicha construcción. También existen diseños orientados a la docencia que cambian significativamente elementos del violín clásico, como es el caso del diapasón, que se reemplaza por una serie de componentes electrónicos (CN212256891U), alterando la estructura y sensación de interpretar un violín clásico y sin ofrecer la posibilidad de su
 10 uso como instrumento acústico y eléctrico inalámbrico.

A diferencia de todas las propuestas anteriores, la presente invención se refiere a un violín, como instrumento representativo del cuarteto de cuerda, que tiene un funcionamiento bimodal. Este violín permite al intérprete obtener el mismo sonido y
 15 sensación que cuando se toca un violín clásico, dado que mantiene sus mismas características, incluyendo, además, la posibilidad de enviar el sonido de manera inalámbrica y simultánea a un amplificador, de manera que añade todas las opciones que proporciona un violín eléctrico. Por lo tanto, el violín se puede integrar en cualquier agrupación musical manteniendo su esencia interpretativa y añadiéndose como un
 20 instrumento acústico o eléctrico más en los sistemas electrónicos de amplificación, efectos y mezcla sonora.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

25 El instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal objeto de la presente invención comprende los siguientes módulos, todos ellos integrados dentro del violín, creando el menor impacto tanto visual como para el intérprete. Estos módulos son:

- a) Módulo de captación del sonido. Este módulo consiste en un micrófono de contacto pegado a la parte interior de la tapa armónica, que puede disponer o
 30 no de un preamplificador integrado. Ese sistema se encuentra situado en una posición que hace que se capte el sonido del instrumento con gran calidad. El módulo de captación del sonido puede estar compuesto por un micrófono tipo MEM situado igualmente en el interior del cuerpo del instrumento, que puede disponer o no de un preamplificador integrado.
- 35 b) Módulo de preamplificación y comunicaciones. Este módulo es el encargado

de adaptar el sonido del instrumento para transmitirlo de manera inalámbrica a un amplificador, a un sistema de procesamiento de señal musical o a cualquier sistema de comunicaciones al que se quiere conectar el instrumento.

- 5 c) Módulo de alimentación. Este módulo hace que el instrumento, en su modo de funcionamiento de transmisión de señal, funcione de manera autónoma sin necesidad de estar conectado ningún tipo de alimentación.

10 El instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal objeto de la presente invención no necesita calibrado ni configuración alguna para su funcionamiento diferente de lo que precisa un instrumento convencional clásico, y posibilita, al menos, dos modos de funcionamiento para la generación de sonido y un modo para carga y sincronización:

1. Funcionamiento en modo clásico. En este modo, el instrumento funciona y suena como un instrumento clásico cumpliendo todas las funciones del mismo.
- 15 2. Funcionamiento en modo bimodal. En este modo, el instrumento además de sonar como un instrumento clásico, envía de manera inalámbrica su señal de audio a un amplificador, a una mesa de mezclas, a un sistema de grabación, a un sistema de comunicaciones, etc., de manera que pueda ser procesada con efectos, amplificada, mezclada con otros instrumentos, etc.
- 20 3. Funcionamiento en modo carga y sincronismo. En este modo el instrumento recarga el módulo de alimentación y se sincroniza con el sistema que va a recibir de manera inalámbrica su señal.

25 El instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal objeto de la presente invención, requiere una inversión pequeña adicional, respecto a la fabricación de un violín clásico. Permite al violinista conseguir toda la expresividad y resultado musical de un violín clásico, dado que mantiene la misma estructura y funcionamiento sonoro. Además, da la posibilidad al violinista de incorporar su sonido a sistemas de amplificación, efectos sonoros, mezcla de audio, transmisión, etc. sin tener que añadir cables ni micrófonos
30 externos.

En cuanto a las posibles aplicaciones del instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal objeto de la invención podemos distinguir:

- 35 1. Amplificación de la señal del instrumento con gran calidad. El diseño del

sistema, así como la posición del micrófono, hace que se capte y transmita la señal de violín sin ruidos externos y con gran calidad.

2. Integración del sonido del instrumento con cualquier tipo de instrumentos ya sean acústicos o electrónicos, dado que su señal se transmite de manera inalámbrica a unidades de efectos, mesas de mezclas, etc.
3. Grabación de la señal del instrumento con calidad y sin ruido en cualquier entorno, dado que el sistema de captación que se incluye en el instrumento es altamente inmune al ruido del entorno.
4. Transmisión del sonido del instrumento en cualquier entorno con calidad. Al transmitir, de manera inalámbrica, la señal desde el mismo entorno de captación de la misma.
5. Todas estas aplicaciones se pueden aplicar a cualquier instrumento del cuarteto de cuerda: violín, viola, violonchelo y contrabajo, al que se le haya adaptado a su tamaño relativo este sistema novedoso de captación y transmisión de la señal sonora.

Entre estas nuevas utilidades que se derivan de la invención, se pueden señalar las siguientes:

- El instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal objeto de la invención permite incorporar al sonido del instrumento todas las funciones de un instrumento eléctrico manteniendo el funcionamiento y sonido del instrumento clásico.
- Permite que el intérprete tenga las mismas sensaciones que con un instrumento clásico, aunque su sonido sea grabado, pasado por un sistema de efectos, etc.
- La posición de los sistemas electrónicos que se le añaden al instrumento, más el tamaño reducido de los mismos, hace que el interprete no sienta un aumento de peso, ni desequilibrio ni diferencia a la hora de tocar con este instrumento respecto al clásico.
- Permite realizar grabaciones, mezclas sonoras, transmisión de su sonido con una gran calidad, sin necesidad de estar en un estudio de grabación.
- Al transmitir el sonido con calidad, de manera inalámbrica y a tiempo real, permite una fácil integración del sonido del instrumento a sistemas de transcripción automática en tiempo real, sistemas de ayuda a personas con

deficiencias auditivas que quieran disfrutar del sonido del instrumento en directo, etc.

La invención se caracteriza además por lo siguiente:

- 5 • Facilidad de uso. Cualquier instrumentista con o sin experiencia en instrumentos eléctricos o de cualquier nivel de estudios musicales, puede utilizarlo.
- Bajo consumo. El diseño del sistema hace que pueda funcionar el instrumento como instrumento eléctrico, sin cables y durante varias horas.
- 10 • Abierto a posibles mejoras tecnológicas.
- Polivalente, dado que esta idea se puede adaptar a cualquier instrumento del cuarte de cuerda (violín, viola, violonchelo y contrabajo).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de la descripción y las características de la invención, se acompaña como parte integrante de la exposición de la misma un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitado, se ha representado lo siguiente:

20

Figura 1.- Vista en perspectiva de un violín bimodal de acuerdo con la presente invención.

Figura 2.- Esquema de funcionamiento de un violín bimodal de acuerdo con la presente invención funcionando en modo bimodal: emitiendo sonido como un violín convencional y transmitiendo la señal de audio a un equipo para su amplificación, mezcla, etc.

25

Figura 3.- Conexión de un violín bimodal de acuerdo con la presente invención para carga y sincronismo del transmisor.

30

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Seguidamente, se realiza una descripción de distintas realizaciones preferidas de la invención con carácter no limitativo.

35

En la Figura 1 se resaltan los distintos elementos característicos de una realización preferente de la invención: (1) es el botón del violín, que es la pieza que en los violines y otros instrumentos de cuerda sujeta el cordal, (2) es el taco inferior del violín, (3) es el micrófono captador de la señal del violín que puede estar colocado en una de las dos posiciones (3a, 3b) señaladas en la cara interior de la tapa del violín, (4) es la batería para alimentar el módulo de preamplificación y transmisión, así como el micrófono si fuera necesario, (5) es el módulo de preamplificación y transmisión, (6) es la luz indicadora de encendido o apagado del sistema bimodal, (7) es el botón de encendido y apagado y (8) es el conector para cargar la batería y sincronizar el transmisor con el receptor que se vaya a utilizar en cada aplicación. En la Figura 1, también se presentan un ejemplo de conexionado de cable entre los distintos elementos del sistema.

La Figura 2, muestras diferentes escenarios de conexión de un violín bimodal funcionando en modo bimodal. En esta figura se representa la emisión de sonido igual que un violín clásico y la transmisión de la señal del violín captada internamente hacia algunos de los ejemplos de sistemas a los que se puede enviar dicha señal inalámbrica.

20

La Figura 3 muestra la conexión del violín para la carga de la batería de los componentes electrónicos internos y la sincronización del transmisor con el receptor de la señal.

25 En una realización preferida, el sistema objeto de la invención comprende:

- a) Módulo de captación de sonidos o transductor, que está compuesto por un micrófono de contacto acoplado a la parte interna de la tapa del violín, con o sin preamplificador integrado.
- b) Módulo de preamplificación y comunicaciones. Este módulo es el encargado de amplificar el sonido del violín, adaptarla y hacer la conversión analógica-digital, para transmitirla de manera inalámbrica a un amplificador, a un sistema de procesado de señal musical o a cualquier sistema de comunicaciones al que se quiere conectar el violín, con muy baja latencia. Este módulo puede hacer uso de diferentes interfaces de comunicación inalámbrica en la banda ISM (434MHz, 868MHz, 2.4MHz) incluyendo:

35

i. Wifi (802.11x)

ii. Tecnologías ad-hoc de transmisión de audio digital

En una realización preferida, las interfaces de comunicación inalámbrica, se implementan utilizando el hardware incluido en el microprocesador que controla este módulo o mediante módulos de otros fabricantes.

En una realización preferida, este módulo proporciona hacia el exterior del violín:

i. Pulsador de encendido y apagado.

ii. Piloto luminoso que indica si el módulo está encendido o apagado y su estado.

10 iii. Conector mediante el cual se cargue la batería interna del sistema y se sincronice el sistema de comunicación inalámbricas interno con el sistema externo al que se transmite la señal.

c) Módulo de recepción de la señal que permita la conexión con un amplificador, mesa de mezclas, etc.

15 d) Módulo de alimentación. Este módulo hace que el violín, en su modo de funcionamiento de transmisión de señal, funcione de manera autónoma sin necesidad de estar conectado ningún tipo de alimentación.

Aplicación industrial

20

El objetivo de esta invención es disponer de un instrumento musical, particularmente un instrumento del cuarteto de cuerda, más particularmente un violín, que permita al intérprete obtener el mismo sonido y sensación que cuando toca con un violín clásico, pero, además, incluye la posibilidad de enviar simultáneamente el sonido de manera inalámbrica a un sistema externo. De esta forma se agrupan todas las ventajas de un violín clásico con las de un violín eléctrico.

25

Esta invención es válida tanto para violín como para cualquier instrumento del cuarteto de clásico de cuerda (violín, viola, violonchelo y contrabajo), adaptado las posiciones de los elementos a la escala de cada uno de los instrumentos.

30

Los sistemas a los cuales se puede enviar de manera inalámbrica la señal de audio del violín son, entre otros:

35 • Amplificadores de audio. Los grupos de música actuales necesitan amplificar el

sonido de todos sus instrumentos, para adaptarse a salas de conciertos grandes, con ruido ambiente, con una acústica deficiente, así como para incluir efectos sonoros en los instrumentos que lo componen. El instrumento objeto de esta invención permite enviar de una manera sencilla el sonido al amplificador para poder amplificar su sonido al igual que cualquier otro instrumento eléctrico. Además, el sistema objeto de esta invención hace que el sonido que se transmite esté libre de ruido indeseados, ni el acople del sonido de otros instrumentos, por lo que se logra una gran calidad.

- Mesas de mezclas. Tanto para realizar la grabación de un grupo, como para actuaciones en directo, suele ser necesario enviar los sonidos de las distintas fuentes sonoras a una mesa de mezclas para realizar su ecualización, añadir efectos si se desea y mezclarse con el resto de instrumentos para enviarlo a los sistemas de amplificación y distribución del sonido o grabarlo para su posterior reproducción. Esta invención hace que solo se envíe el sonido del violín sin ruido ni interferencias de otros instrumentos.
- Sistemas de grabación del sonido. En muchos casos hay que realizar grabaciones del sonido del violín. Esta invención permite grabar el sonido del violín, sin necesidad de poner sistemas de microfonía externos que resultan molestos al interprete del violín y, además, captan el indeseable ruido ambiente, si la grabación no tiene lugar en un estudio de grabación bien aislado acústicamente. Por lo tanto, el objeto de esta invención hace que se puede grabar la señal del violín con gran claridad con independencia del entorno en el que se esté interpretando el violín.
- Procesadores de señal. La presente invención hace que el sonido del instrumento se pueda enviar a sistemas procesadores de la señal de audio, ya sea para la aplicación de efectos sonoros, como para otros procesados como puede ser la transcripción automática de partituras, el seguimiento de partituras a tiempo real, etc.
- Sistemas de *streaming* o de transmisión en directo. El objeto de esta invención permite la transmisión del sonido del violín en alta calidad a través de estos sistemas, sin necesidad de que el violinista esté en un estudio de grabación bien aislado acústicamente. Esto permite enviar solo la señal del audio con calidad o el video en el escenario que se quiere sincronizado con el audio a través de esta invención logrando una gran calidad audiovisual.

REIVINDICACIONES

1. Instrumento de cuerda de funcionamiento bimodal caracterizado por que comprende:
 - Un módulo de captación del sonido consistente en un micrófono de contacto pegado a la parte interior de la tapa armónica, que puede disponer o no de un preamplificador integrado, situado en una posición adecuada para captar el sonido del instrumento con gran calidad;
 - Un módulo de preamplificación y comunicaciones, encargado de adaptar el sonido del instrumento para transmitirlo de manera inalámbrica a un amplificador, a un sistema de procesamiento de señal musical o a cualquier sistema de comunicaciones al que se quiere conectar el instrumento; y
 - Un módulo de alimentación, que permite que el instrumento, en su modo de funcionamiento de transmisión de señal, funcione de manera autónoma sin necesidad de estar conectado ningún tipo de alimentación.
2. Instrumento de cuerda según la reivindicación anterior caracterizado por que comprende además un módulo de recepción de la señal que permite la conexión de un dispositivo externo, como un amplificador, una mesa de mezclas, etc.
3. Instrumento de cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el módulo de captación del sonido puede estar compuesto por un micrófono piezoeléctrico o MEM.
4. Instrumento de cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el módulo de preamplificación y comunicaciones hace uso de un interfaz de comunicación inalámbrica en la banda ISM (434MHz, 868MHz, 2.4MHz) como Wifi (802.11x) o cualquier tecnología ad-hoc de transmisión de audio digital.
5. Instrumento de cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el módulo de preamplificación y comunicaciones comprende un conector mediante el cual se carga la batería interna del sistema y se sincroniza el sistema de comunicación inalámbricas interno con el sistema externo al que se transmite la señal.
6. Instrumento de cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el módulo de preamplificación y comunicaciones comprende un pulsador de encendido y apagado, y un piloto luminoso que

indica si el módulo está encendido o apagado y su estado.

7. Instrumento de cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el instrumento se selecciona entre los que componen el cuarteto de cuerda: violín, viola, violonchelo y contrabajo.
- 5 8. Instrumento de cuerda según la reivindicación anterior caracterizado por que el instrumento es un violín.

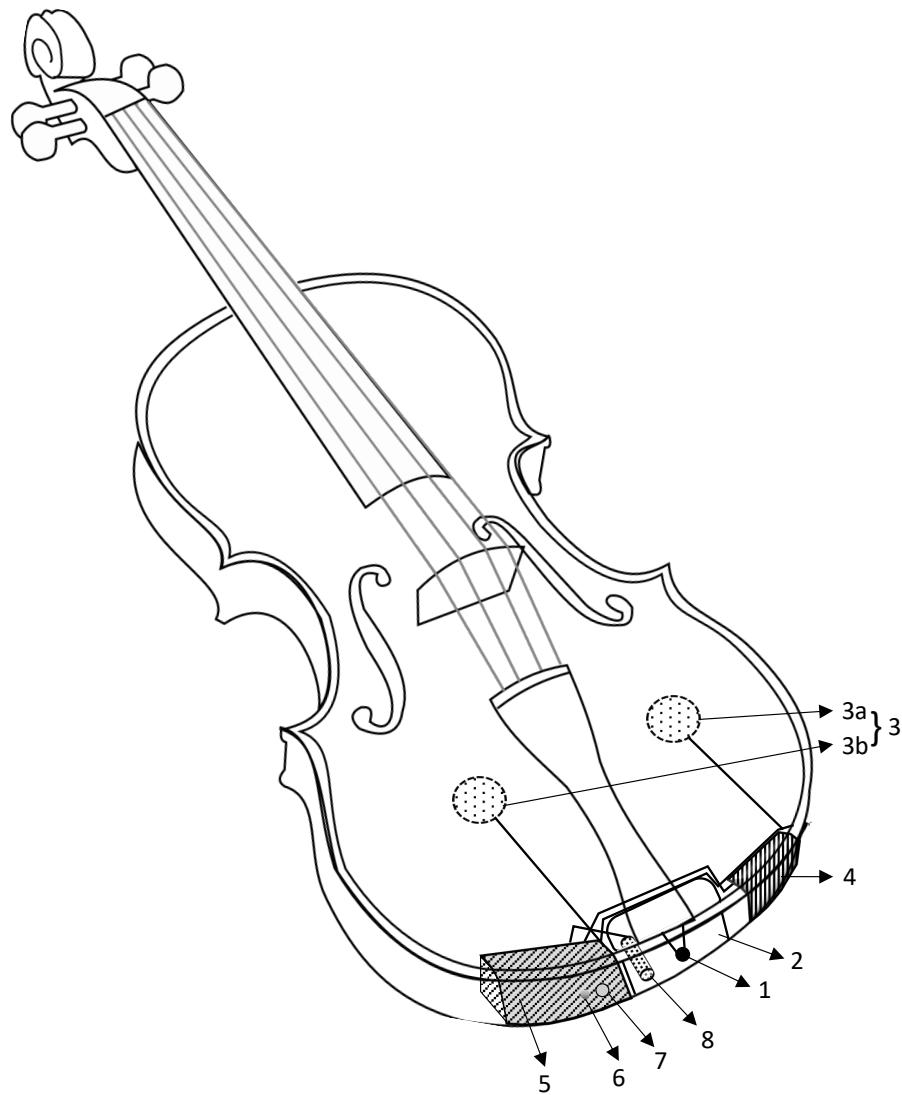


FIGURA 1

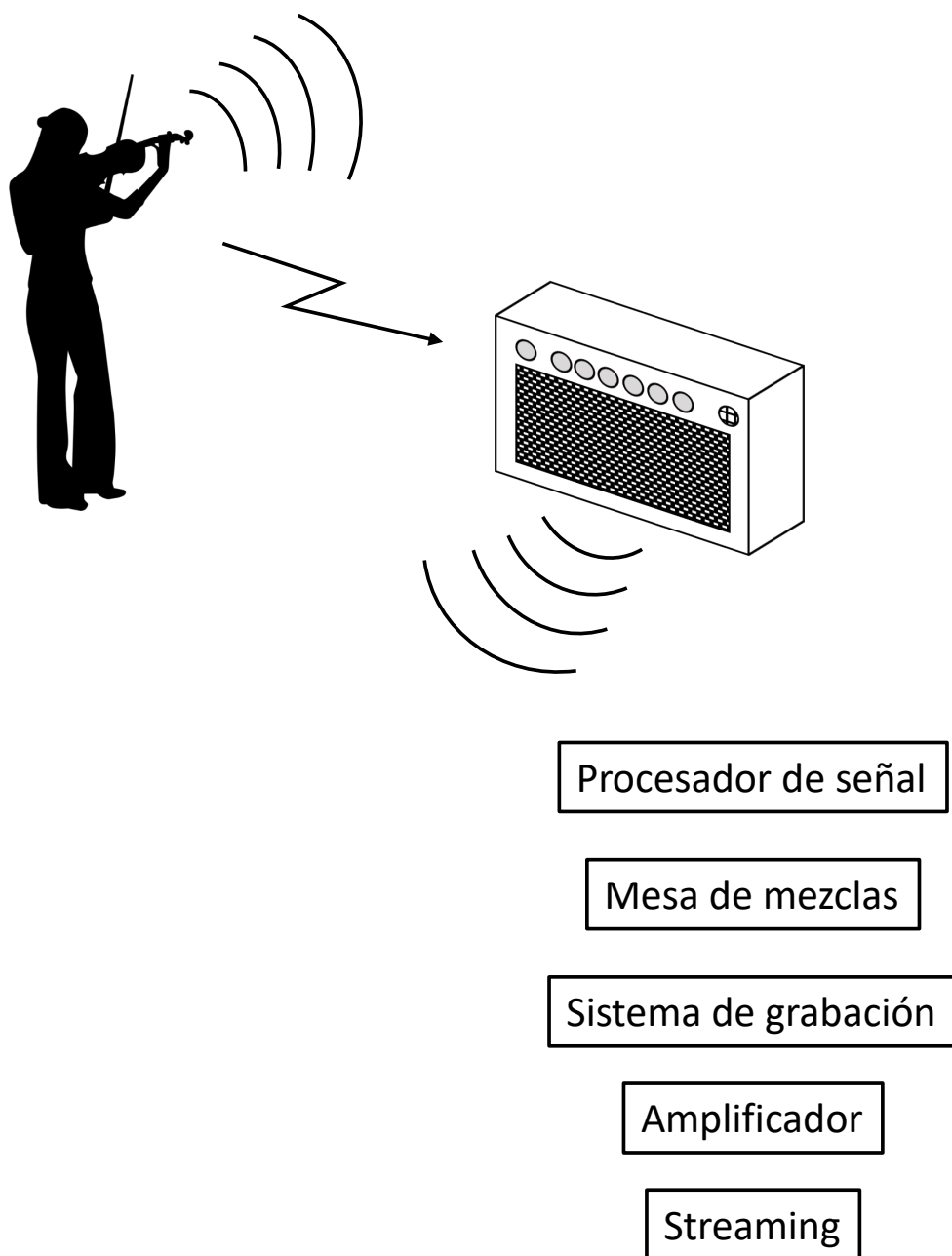


FIGURA 2

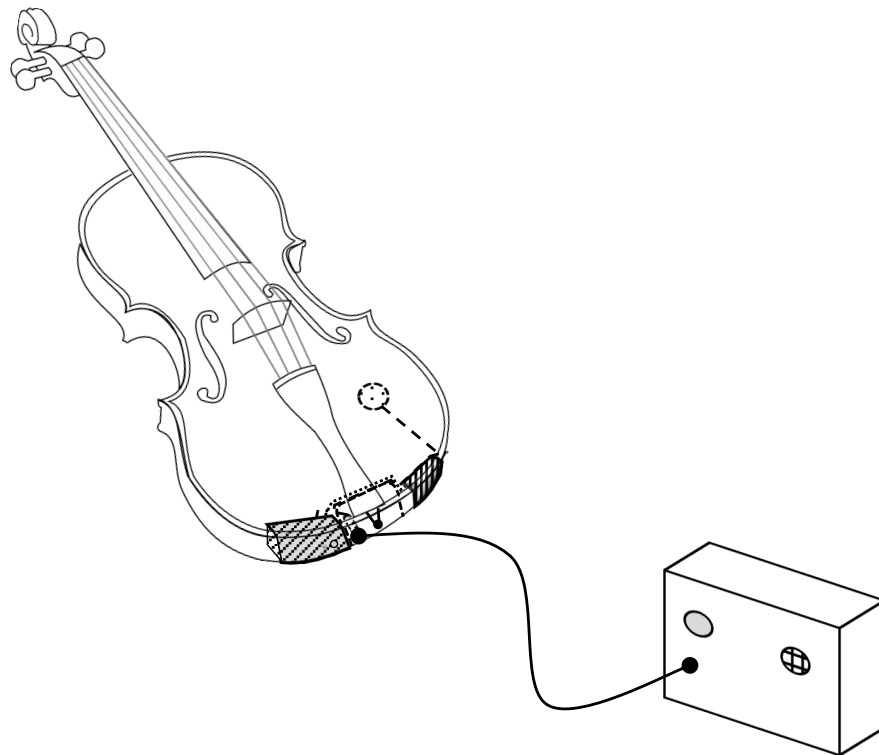


FIGURA 3