

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 389**

51 Int. Cl.:

G10H 3/18 (2006.01)

G10H 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2011 PCT/US2011/058190**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12058495**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2011 E 11837134 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2633515**

54 Título: **Captador magnético bifilar de doble bobina de baja impedancia**

30 Prioridad:

28.10.2010 US 407799 P

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

14.06.2018

73 Titular/es:

**GIBSON BRANDS, INC. (100.0%)
309 Plus Park Boulevard
Nashville, TN 37217, US**

72 Inventor/es:

MILLS, STEPHEN, ERIC

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 672 389 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

Captador magnético bifilar de doble bobina de baja impedancia

Campo técnico

5 El campo de la divulgación se refiere en general a la construcción de transductores para convertir la vibración de las cuerdas de instrumentos musicales eléctricos en una tensión medible. Más particularmente, la divulgación se refiere a la construcción de captadores electromagnéticos bifilares de doble bobina.

Antecedentes

10 Los dispositivos de captación electromagnéticos se utilizan en combinación con instrumentos musicales de cuerda, tal como guitarras eléctricas y bajos para convertir las vibraciones resultantes del movimiento o "captación" de las cuerdas en señales eléctricas, para su posterior transmisión a dispositivos de amplificación para producir un sonido deseado. El captador está generalmente colocado debajo de las cuerdas del instrumento en la superficie de base y la señal transmitida mediante un captador electromagnético depende de los movimientos de cada cuerda.

15 Los componentes más esenciales de un captador de doble bobina son un imán permanente y dos bobinas de hilo. En general, se usarán dos imanes polarizados de manera opuesta, aunque en algunas realizaciones, solo se incorpora un único imán bipolar en las realizaciones. Los imanes generan un campo magnético que pasa a través de las bobinas de captación y también se extiende a un espacio ocupado por al menos una cuerda del instrumento. La vibración de la cuerda cambia la renuencia de la trayectoria magnética y crea perturbaciones en el campo magnético proporcionales a la vibración de las cuerdas. El campo magnético cambiante en las bobinas de captación a su vez induce una señal eléctrica en las bobinas. Desde la salida del captador, se realiza una conexión de circuito a un amplificador.

20 Hay varios tipos de captadores con diferentes configuraciones de bobina conocidas en la técnica. Un tipo de dispositivo de captador electromagnético es un captador de doble bobina o un captador humbucking. En un captador humbucking, dos bobinas están asociadas o conectadas de una manera para reducir el zumbido.

25 Como regla general, un problema de diseño central de cualquier captador es el de obtener tanto una señal fiel como una buena relación de señal y ruido. Es bien sabido que las bobinas de captador, además de su función deseada de recoger las vibraciones de la cuerda, también tienden a captar el ruido eléctrico y las señales de interferencia desde varias fuentes externas. Además, debido a la impedancia asociada con los captadores de doble bobina comunes, la respuesta de frecuencia puede ser limitada. Por lo tanto, hay un valor significativo en un captador que ha mejorado el rechazo de ruido de las frecuencias radiadas desde fuentes extrañas y que extiende la respuesta de frecuencia mientras se mantiene la respuesta a las vibraciones de cuerda deseables.

30 El documento US 2002/0073829 A1 describe un dispositivo de captador magnético para un instrumento musical de cuerda que comprende un elemento magnético alrededor del cual se enrolla una bobina. La bobina comprende dos hilos eléctricos separados.

Un dispositivo de captador similar se divulga en el documento WO 95/03686.

35 Se describen otros captadores de tipo de inducción para instrumentos musicales en los documentos US 3.962.946 y US 2002/0020281 A1.

Sumario

40 En un aspecto, la presente descripción está dirigida hacia un captador, como se define en la reivindicación 1, que comprende un transductor de bobina dual en el que al menos una de las bobinas tiene dos hilos enrollados de lado a lado en la misma dirección con espiras coaxiales. En una realización, las dos bobinas están adicionalmente conectadas eléctricamente entre sí.

Además de las bobinas, el captador comprende al menos un imán y potencialmente bobinas y piezas polares. Las bobinas pueden enrollarse directamente alrededor de los imanes permanentes o piezas polares o, alternativamente, pueden enrollarse alrededor de la bobina, y luego la bobina se coloca alrededor de las piezas polares.

45 De acuerdo con otro aspecto adicional de la divulgación, una guitarra con un captador divulgado se reivindica según la reivindicación 8 y un instrumento musical de cuerda se reivindica según la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

La **figura 1** representa una vista en alzado frontal de un instrumento musical eléctrico de cuerda con los captadores de la presente divulgación.

50 La **figura 2** ilustra las piezas comunes de un captador de doble bobina.

La **figura 3** muestra una vista en primer plano del bobinado bifilar de al menos una de las bobinas.

La **figura 4** es un diagrama esquemático de los circuitos del cableado del captador bifilar de doble bobina.

La **figura 5** representa diagramas de circuitos esquemáticos de modos comunes de conexión de las bobinas duales; A - En fase, paralelo; B - En fase, serie; C - Fuera de fase, paralelo; D - Fuera de fase, serie.

5 **Descripción detallada**

Antes de describir los ejemplos de realización en detalle, debe entenderse que las realizaciones no se limitan a aparatos o métodos particulares, ya que los aparatos y procedimientos pueden, por supuesto, variar. Debe entenderse también que la terminología usada en este documento es para el propósito de describir solamente realizaciones particulares, y no pretende ser limitativa. A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica a la que pertenece una realización. Muchos métodos y materiales similares, modificados, o equivalentes a los descritos en el presente documento se pueden utilizar en la práctica de las realizaciones actuales sin experimentación indebida.

Tal como se utiliza en esta memoria y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" pueden incluir los referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un componente" puede incluir una combinación de dos o más componentes.

Ahora se explicarán realizaciones ejemplares de los captadores bifilares de doble bobina con referencia a las figuras. Esta descripción se proporciona para ayudar en la comprensión de la invención y no pretende limitar el alcance de la invención a las realizaciones mostradas en las figuras o que se describen a continuación. Como se usa en el presente documento, una "bobina" es una espiral enrollada de dos o más espiras de hilo usadas para conducir la corriente. La **figura 1** demuestra un instrumento musical eléctrico de cuerda. En la realización de la **figura 1**, el instrumento de cuerda es una guitarra de seis cuerdas. Sin embargo, los componentes y las ventajas divulgadas actualmente son aplicables a otros tipos de instrumentos de cuerda, tal como bajos, mandolinas, ukeleles, violines o guitarras con un número diferente de cuerdas. Con referencia ahora a la **figura 1**, la guitarra **100** comprende un cuello **101** y un cuerpo **102** principal. La guitarra **100** incluye cuerdas **103** de guitarra que están fijadas en un extremo a una cabeza de ajuste **104** y en el otro extremo a un puente **105** de una manera bien conocida en la técnica.

La **figura 1** muestra además un par de unidades **106** de captador dispuestas debajo de las cuerdas **103** y fijadas a la cara del cuerpo **102** principal de la guitarra de una manera convencional. En ciertos aspectos, las unidades **106** de captador encajan en aberturas en el cuerpo **102** principal. Para que los captadores descritos funcionen como se desee, las cuerdas **103** deben estar hechas de un material magnetizable, de manera que el captador pueda interactuar electromagnéticamente con las cuerdas **103**. Los captadores se pueden colocar en varias posiciones en el cuerpo **102** principal de la guitarra. Los captadores colocados cerca del puente **105** generalmente se llaman captadores de puente, mientras que los captadores colocados junto al cuello **101** se llaman captadores de cuello. Las realizaciones descritas se pueden usar como captadores de puente y de cuello. Además, se puede usar más de un captador con un instrumento musical eléctrico de cuerda. En el caso de que se utilice más de un captador, los captadores se pueden conectar a través de interruptores de tal manera que uno o más pueden transmitir a la vez. Este tipo de conmutación es bien conocido en la técnica y se pueden encontrar ejemplos en la patente US 5.780.760. Los captadores divulgados también se pueden usar con otros tipos de captadores, tales como como captadores de bobina simple tradicionales o humbucking tradicionales.

Las unidades **106** de captador comprenden al menos un imán **108** permanente y al menos dos bobinas **110**. La realización de la **figura 2** muestra una unidad de captador con dos imanes permanentes y dos bobinas. Aunque la realización en la **figura 2** muestra el uso de los imanes permanentes como piezas polares, otras unidades **106** de captador a modo de ejemplo también pueden incluir piezas polares de diferentes tipos. La pieza polar particular no es limitativa y se contempla cualquier material magnetizable en contacto con el imán **108** permanente para producir un campo electromagnético. Por ejemplo, en una realización, las piezas polares son polos roscados de acero ajustables. Sin embargo, ciertas realizaciones tendrán piezas polares no ajustables. En otras realizaciones más, puede haber piezas polares tanto ajustables como no ajustables. Además de las realizaciones que tienen una pieza polar para cada cuerda, las piezas polares también pueden conformarse como una cuchilla o como un carril.

El dispositivo de tipo de doble bobina puede incluir una cubierta de captador (o tapa) **109**, así como espaciadores **111**, que alinean y estabilizan las espiras, los carretes **116**, y la base **118**. Aunque no se muestra en la **figura 5**, también se contempla un anillo de compensación de captador. También se puede usar una cubierta de captador, espaciadores y anillo de compensación de captador con el captador de bobina única que se muestra en la **figura 2**. Tal como lo entiende el experto en la técnica, pueden usarse diferentes tipos de cubiertas, espaciadores y anillos de compensación de captador sin cambiar el carácter de la invención. Generalmente, al menos una de las dos formas de bobina tiene dos hilos enrollados en forma paralela con espiras coaxiales. El diagrama eléctrico del cableado bifilar de doble bobina, sin mostrar la conexión entre las bobinas **110**, se muestra en la **figura 4**. En el captador de doble bobina de la **figura 4**, las dos bobinas son sustancialmente idénticas, teniendo cada bobina dos hilos, **120** y

122, y dos imanes **108** permanentes con polaridad transversal.

Los imanes utilizados en ejemplos de realización de las unidades **106** de captador no están destinados a ser limitativos. Se contemplan varios tipos diferentes de imanes permanentes, como Alnico, cerámico y de samario-cobalto. Dependiendo de la realización, el número y la forma de los imanes también pueden variar. En una realización, la unidad **106** de captador tiene dos imanes **108** permanentes. En otra realización, la unidad **106** de captador tiene un imán **108** permanente. Si se usan imanes permanentes Alnico, pueden ser cilíndricos o en forma de barra. En realizaciones que usan imanes Alnico, el grado del imán puede ser Alnico 5, Alnico 2, Alnico 3, Alnico 4, Alnico 7 o Alnico 8. En una realización, se usa un imán Alnico 5 con forma de barra. En realizaciones con más de un imán de señal, se contempla el uso de diferentes tipos y/o formas de imanes dentro de un único captador.

Ejemplos de tamaños específicos de imán y formas que se pueden usar en realizaciones de la invención incluyen, pero no se limitan a, un imán de cerámica 5, de cerámica 8, de una aleación de acero 2, o de Alnico 5, que es rectangular con una longitud de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 cm), una anchura de aproximadamente 0,5 pulgadas (1,27 cm) y una profundidad de aproximadamente 0,12 pulgadas (0,30 cm). Aunque se muestra una polaridad particular para los imanes **108** permanentes en la **figura 4**, la polaridad puede invertirse sin afectar a la operación del captador.

La bobina **110** se construye enrollando al menos dos hilos de una manera bifilar. En la realización de la **figura 2**, la bobina **110** se construye enrollando primero dos hilos alrededor del carrete **116**, que a continuación se coloca alrededor de las piezas polares, que concentran el campo magnético de los imanes **108** permanentes, que están debajo de la bobina. En algunas realizaciones, la bobina tiene una banda que contiene orificios adaptados para contener las piezas polares. El experto en la materia puede enrollar el hilo directamente alrededor de las piezas polares o el imán **108** en algunas realizaciones. El carrete **116** puede estar hecho de cualquier material no conductor. En algunas realizaciones, el carrete **116** está hecho de plástico, tal como nylon. En otras realizaciones, el carrete **116** está hecho de madera. En muchas realizaciones, es preferible fabricar el carrete **116** a partir de un material que es un aislante eléctrico.

Como es bien entendido por el experto en la materia, la forma de la forma de bobina puede variar en función del tipo de sonido del captador que se busca. En muchas realizaciones, la forma de la bobina tendrá generalmente una forma rectangular con esquinas blandas, tal como la forma de la bobina en la **figura 3**.

La **figura 3** muestra el detalle del enrollado de la bobina **110**. De acuerdo con la invención, se crea una bobina bifilar enrollando simultáneamente dos hilos **120** y **122** aislados uno al lado del otro en una dirección paralela con espiras coaxiales. El hilo **120** y el hilo **122** están conectados eléctricamente entre sí en los extremos de los hilos, pero pueden estar aislados entre sí en las espiras. Pueden estar asociados dentro de tubos o unidos entre sí. En realizaciones a modo de ejemplo, los hilos de las dos bobinas **110** pueden estar protegidos con un tubo **113** cuando los hilos abandonan el captador para conectarse al cableado del instrumento musical. El enrollado de una manera bifilar permite una bobina de baja impedancia.

El primer conjunto **124** de conductores de hilos **120/122** pueden conectarse a un conmutador, a la toma de un dispositivo de amplificación, o a una conexión a tierra a través de una salida de la bobina o se pueden conectar a otra bobina. El segundo conjunto **126** de conductores de hilos **120/122** también se puede conectar a un conmutador, a la toma de un dispositivo de amplificación, o a la conexión a tierra a través de una salida de bobina o se pueden conectar a otra bobina. En algunas realizaciones, cuando los conjuntos de hilos de diferentes bobinas están conectados entre sí, el conjunto de conductores restante de cada bobina se conectará a una salida, donde la salida es un conmutador, un conector o una conexión a tierra.

Los calibres de hilo utilizados para la bobina **110** pueden ser de cualquier calibre predeterminado. Como es bien sabido por el experto en la técnica, la tonalidad y la salida deseadas del dispositivo de captador pueden lograrse usando una variedad de calibres. Por ejemplo, algunas realizaciones usan American Wire Gauge (AWG) 38 o AWG 40 o AWG 42 o AWG 43 o AWG 44. En una realización a modo de ejemplo, AWG 42 se usa para el hilo **120** y el hilo **122**.

En general, los hilos **120** y **122** son hilos de cobre aislados. El hilo de cobre puede ser esmaltado. Se conocen diferentes tipos de aislamiento en la técnica y no son limitativos cuando se usan con realizaciones ejemplares. Por ejemplo, en otras realizaciones, los hilos **120** y **122** pueden aislarse con polisol o poliuretano.

Varios números de espiras de hilos **120** y **122** se pueden usar en realizaciones de la invención. Como se entiende bien en la técnica, el número de espiras de hilo en una bobina **110** particular contribuye a un sonido de captador particular. Por lo tanto, las espiras del hilo **120** y el hilo **122** se pueden variar dependiendo del tipo de sonido deseado. En la mayoría de las realizaciones, el hilo **120** y el hilo **122** tendrán un número igual de espiras. En una realización, la bobina **110** consiste en aproximadamente 4000 espiras de hilo **120** y de hilo **122**. En otras realizaciones, la bobina **110** consiste en aproximadamente 5000 espiras. En otra realización más, el hilo **120** y el hilo **122** tienen menos de aproximadamente 2500 espiras, entre aproximadamente 2500 y 3500 espiras, o entre aproximadamente 3500 y 4000 espiras.

5 Aunque cada bobina en el captador de bobina dual forma un circuito independiente de baja impedancia y puede funcionar como una sola bobina independiente, tal como es bien conocido en la técnica, en ciertas realizaciones, las dos bobinas **110** se conectarán de una manera para formar un circuito de impedancia inferior capaz de alta potencia. En ciertas realizaciones del captador bifilar de doble bobina, solo una bobina **110** se enrollará con dos hilos, mientras que la otra bobina **110** solo se enrollará con un solo hilo. En algunas realizaciones, las dos bobinas **110** se conectarán una al lado de la otra. En otras realizaciones, las dos bobinas **110** se apilarán. En general, un captador de doble bobina es cualquier captador con dos bobinas que tienen polaridad eléctrica y magnética opuesta capaces de afectarse eléctricamente entre sí.

10 En la realización de la **figura 2** y la **figura 3**, ambas bobinas están enrolladas en la misma dirección. Las dos bobinas en la unidad **106** de captador de doble bobina pueden estar conectadas de diversas maneras. Por ejemplo, las dos bobinas se pueden conectar en paralelo en fase, en serie en fase, en serie fuera de fase y fuera de fase. La **figura 5** muestra ejemplos de configuraciones eléctricas de la conexión entre los captadores de doble bobina.

15 Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso sobre otros aspectos o diseños. Ejemplos de realización pueden implementarse como un método, aparato o artículo de fabricación. La palabra "ejemplar" se utiliza aquí para significar que sirve como ejemplo, caso, o ilustración.

20 A partir de la descripción anterior, un experto en la técnica puede determinar las características esenciales de la invención, y sin apartarse del alcance de la invención, como define en las reivindicaciones adjuntas de la misma, puede hacer diversos cambios y modificaciones de las realizaciones para adaptarse a diversos usos y condiciones. Por lo tanto, diversas modificaciones de las realizaciones, además de las mostradas y descritas en el presente documento, serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un captador para un instrumento (100) musical eléctrico de cuerda, que comprende:
 - un imán (108) permanente; y al menos dos bobinas (110) asociadas con el imán (108), en el que al menos una de las dos bobinas (110) está enrollada con al menos dos hilos (120, 122), además en el que los al menos dos hilos (120, 122) están enrollados de forma paralela con espiras coaxiales, y aún más en el que los al menos dos hilos (120, 122) están eléctricamente aislados entre sí en las espiras coaxiales,
 - caracterizado por que**
 - los al menos dos hilos (120, 122) eléctricos están eléctricamente conectados entre sí en los extremos de los hilos, de modo que al menos una de las dos bobinas está creada como una bobina bifilar.
2. El captador de la reivindicación 1, que comprende además dos imanes (108) permanentes polarizados de manera opuesta.
3. El captador de la reivindicación 1 o 2, en el que los dos imanes (108) permanentes polarizados de manera opuesta son imanes Alnico 5.
4. El captador de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además dos bobinas (116), en el que los dos carretes (116) están asociados con el al menos un imán (108), además en el que cada bobina (110) está enrollada alrededor de uno de los dos carretes (116).
5. El captador de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los al menos dos hilos (120, 122) están enrollados aproximadamente 4000 veces.
6. El captador de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las al menos dos bobinas (110) están conectadas eléctricamente.
7. El captador de la reivindicación 6, en el que las al menos dos bobinas (110) conectadas eléctricamente están conectadas en paralelo en fase, en serie de fase, en paralelo fuera de fase o en serie fuera de fase.
8. Un instrumento (100) musical eléctrico de cuerda, que comprende:
 - una guitarra; y un captador (110) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, montado en la guitarra.
9. El instrumento musical eléctrico de cuerda de la reivindicación 8, en el que el captador (110) comprende dos imanes (108) polarizados de manera opuesta.
10. El instrumento musical eléctrico de cuerda de las reivindicaciones 8 o 9, en el que las al menos dos bobinas (110) están unidas a una única base.
11. El instrumento musical eléctrico de cuerda de las reivindicaciones 8 a 10, en el que las al menos dos bobinas (110) están conectadas eléctricamente.
12. El instrumento musical eléctrico de cuerda de la reivindicación 11, en el que las al menos dos bobinas (110) conectadas eléctricamente están conectadas en paralelo en fase, en serie en fase, en paralelo fuera de fase o en serie fuera de fase.
13. Un instrumento (100) musical eléctrico de cuerda, que comprende:
 - una guitarra; un captador (106) según las reivindicaciones 1 a 7, montado en la guitarra (100), en el que los al menos dos hilos (120, 122) están enrollados aproximadamente 4000 veces, aún más en el que los al menos dos hilos (120, 122) son de cobre AWC 44 aislado, y aun adicionalmente en el que los al menos dos hilos (120, 122) están conectados eléctricamente en los extremos;
 - dos imanes (108) permanentes polarizados de manera opuesta, en el que los dos imanes (108) permanentes polarizados de manera opuesta son imanes Alnico 5; y
 - dos carretes (116), en el que los dos carretes (116) están asociados con el al menos un imán (108), además en el que cada bobina (110) está enrollada alrededor de uno de los dos carretes (116), en el que las al menos dos bobinas (110) están conectadas eléctricamente en paralelo de fase, en serie en fase, en paralelo fuera de fase o en serie fuera de fase.

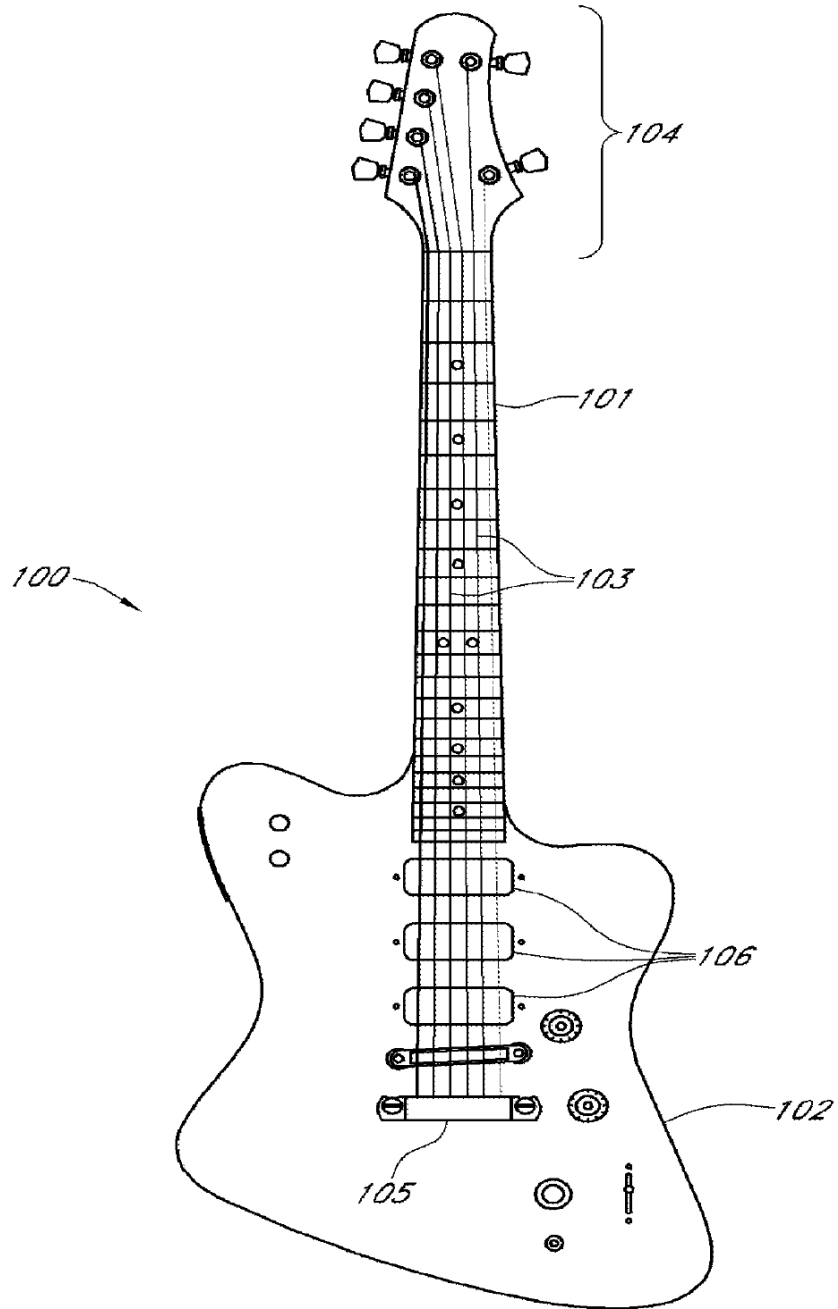


FIG. 1

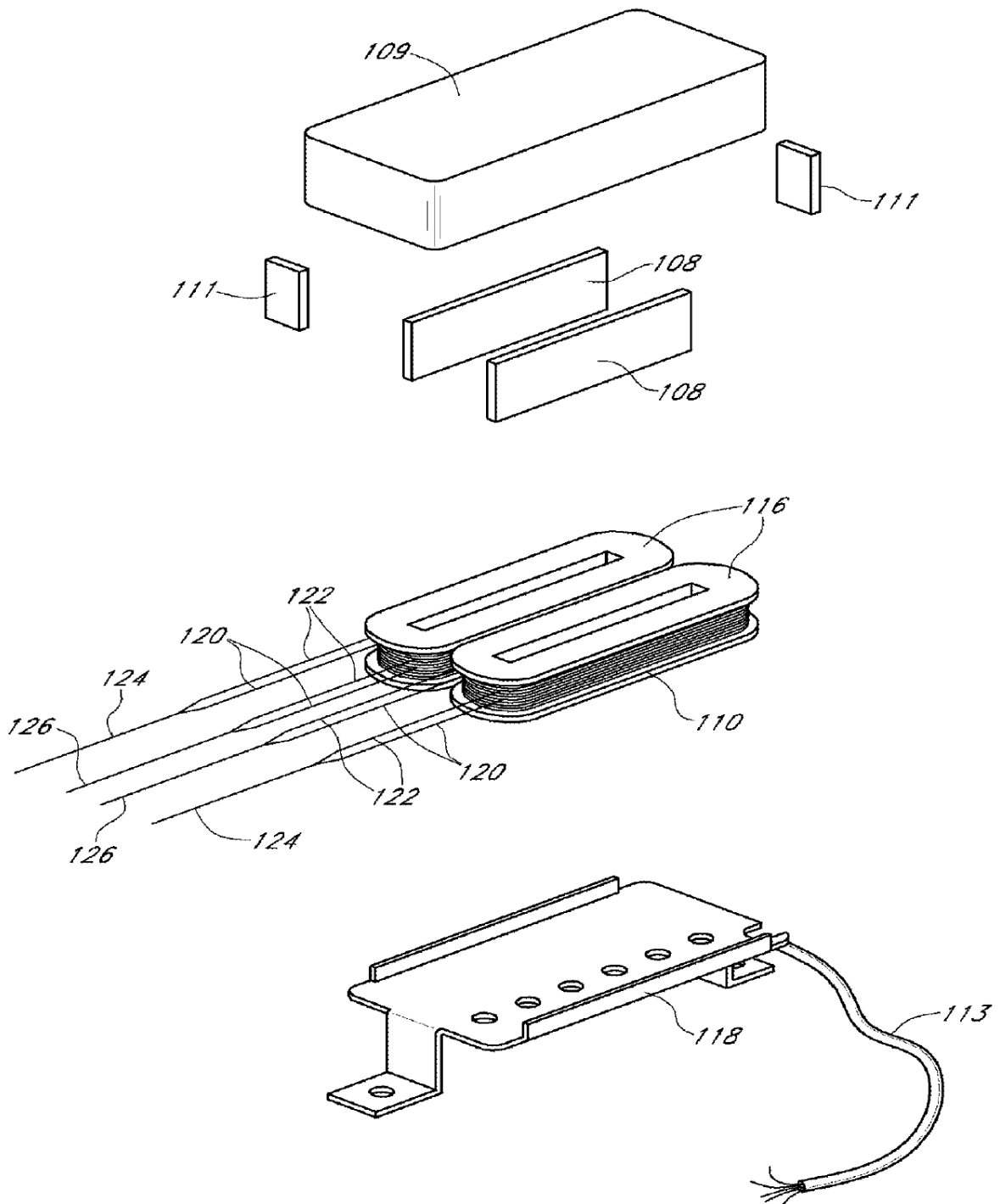
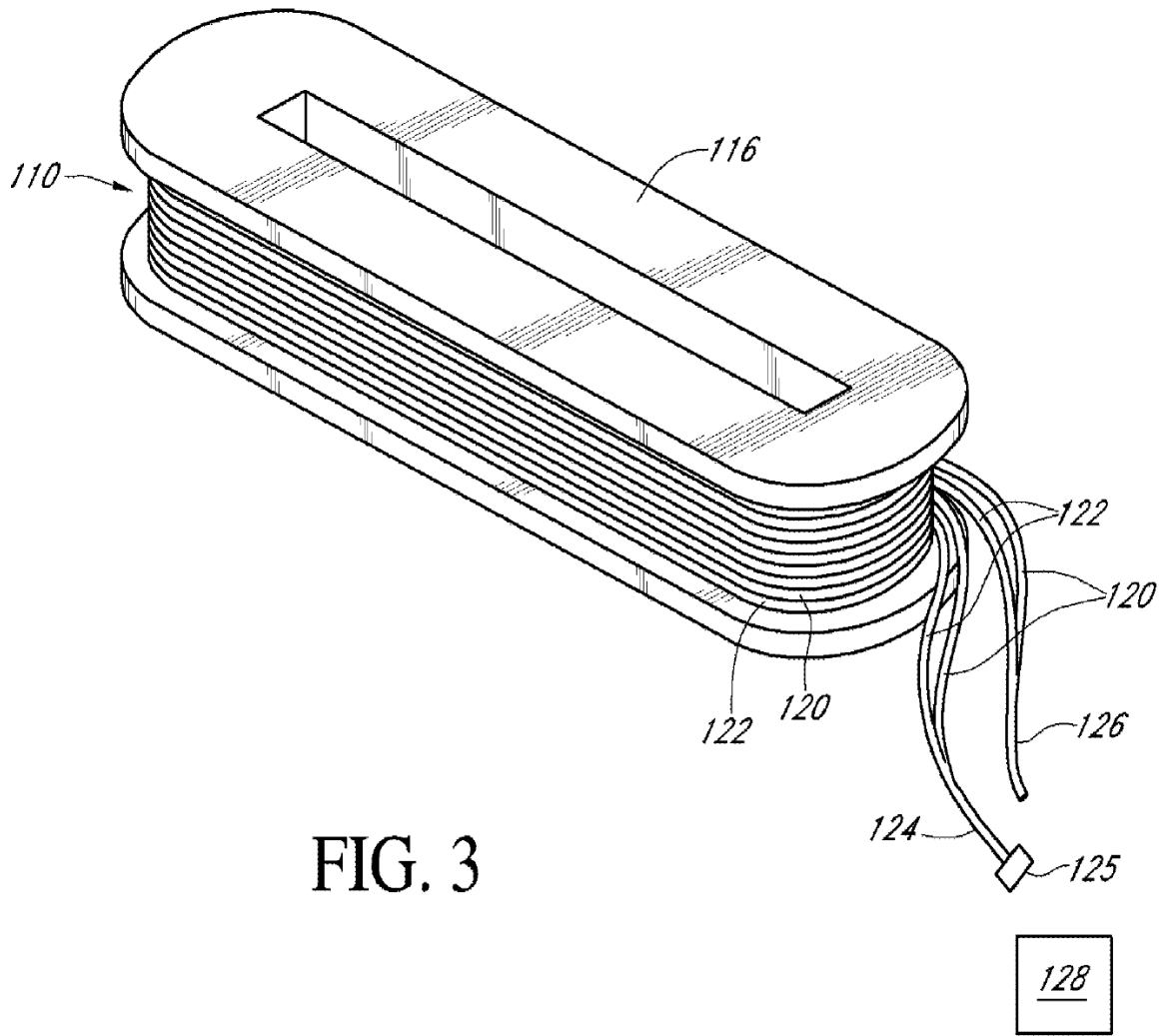


FIG. 2



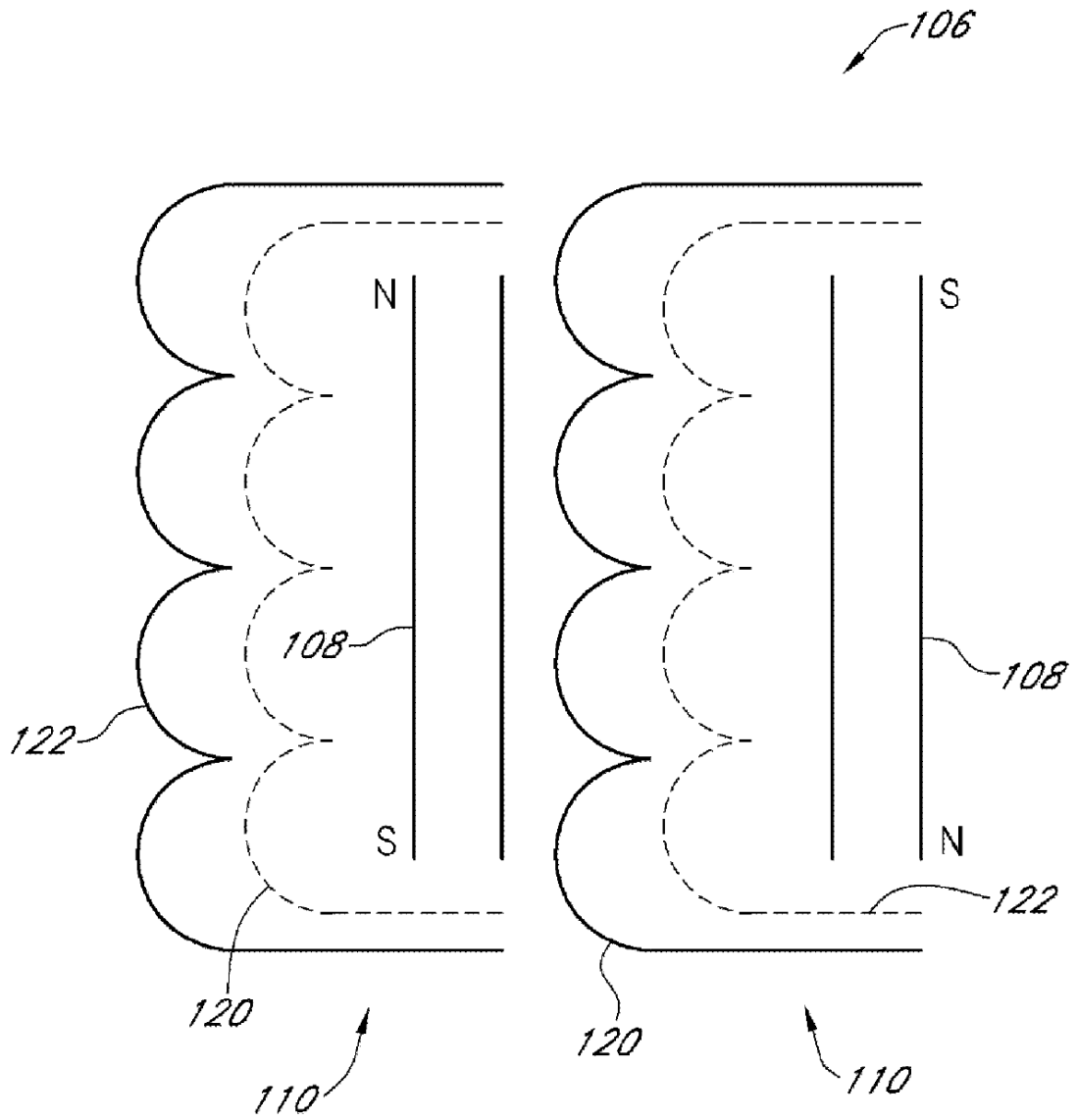


FIG. 4

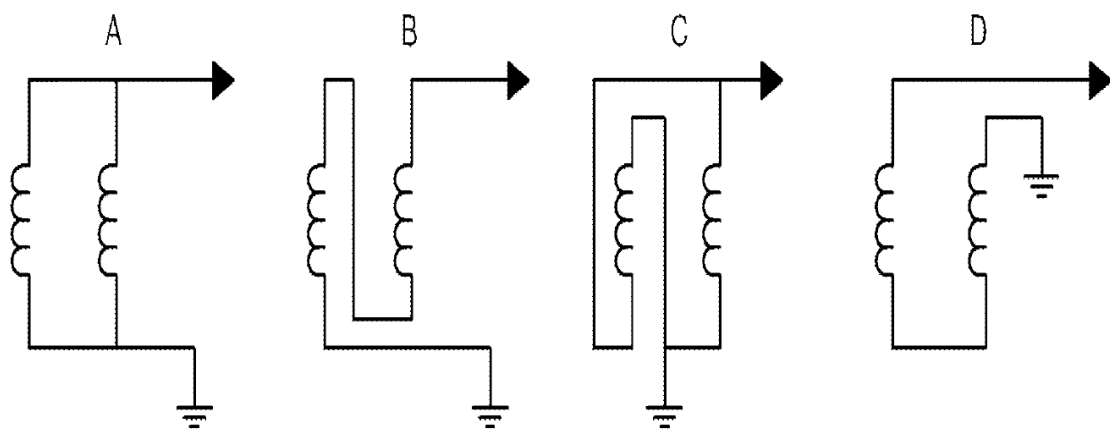


FIG. 5