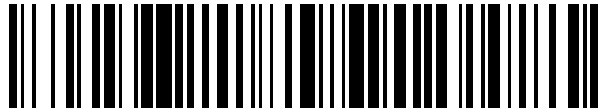


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 904 861**

51 Int. Cl.:

B06B 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2017 PCT/CN2017/087042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17215463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2017 E 17812574 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.11.2021 EP 3473345**

54 Título: **Dispositivo para conectar materiales cerámicos piezoeléctricos de transductor ultrasónico**

30 Prioridad:

17.06.2016 CN 201620589134 U

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

06.04.2022

73 Titular/es:

**JIANGSU SMTP TECHNOLOGY CO., LTD.
(100.0%)**

**Floor 1, Floor 4, Building A Zhangjiagang Free
Trade Zone Emerging Industry Nurturing Hub
Zhangjiagang, Jiangsu 215634, CN**

72 Inventor/es:

**FENG, ZHEN y
CAO, QUN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 904 861 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 para conectar materiales cerámicos piezoeléctricos de transductor ultrasónico

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere al campo de los instrumentos y dispositivos médicos, en particular, a un transductor ultrasónico, y más particularmente, a un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico.

10

Antecedentes de la invención

Un transductor ultrasónico es un dispositivo de conversión de energía cuya función es convertir la energía eléctrica de entrada en energía mecánica (es decir, ondas ultrasónicas) y transmitirla después, mientras consume una pequeña cantidad de energía. Los transductores ultrasónicos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones. Especialmente en los últimos años, los transductores ultrasónicos se utilizan ampliamente en el campo de los dispositivos médicos, lo que brinda buenas noticias para la mayoría de los pacientes.

15

Los materiales cerámicos piezoeléctricos son componentes indispensables en los transductores ultrasónicos. Durante su uso, una pluralidad de láminas cerámicas piezoeléctricas y láminas de metal apiladas se presionan normalmente apretadas con un par de un tornillo y una tuerca. Sin embargo, debido al error de paralelismo entre las superficies paralelas de las láminas cerámicas piezoeléctricas y las láminas de metal, cuando se superpone una pluralidad de láminas cerámicas piezoeléctricas y una pluralidad de láminas de metal, el error se acumula, lo que afecta en gran medida la precisión de montaje, afectando así el efecto de uso de un transductor ultrasónico.

20

25

El documento EP 2 840 806 A1 desvela una estructura de tornillo con materiales cerámicos piezoeléctricos y láminas de metal instaladas en una circunferencia exterior del tornillo y dispuestas a intervalos, una tuerca y una arandela que tiene un orificio pasante a través del que pasa el tornillo y que está situada entre la tuerca y los materiales cerámicos piezoeléctricos.

30

Sumario de la invención

En vista de los problemas existentes, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con la reivindicación 1.

35

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el diámetro de una circunferencia superior de la superficie curva cóncava de la arandela es más pequeño que el diámetro externo de la arandela. Preferentemente, los diámetros exteriores de la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos y la pluralidad de láminas de metal son iguales que el diámetro externo de la arandela. Más preferentemente, el número de caras de sujeción es un número par y las caras de sujeción se disponen simétricamente en pares.

40

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor piezoeléctrico de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, es preferible que el diámetro del orificio pasante formado en la arandela no sea menor que el diámetro externo de una rosca externa del tornillo del transductor ultrasónico.

45

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, preferentemente, el tornillo del transductor ultrasónico se extiende radialmente hacia afuera en una raíz del mismo para formar una superficie escalonada para soportar una lámina de metal en contacto con el transductor ultrasónico. Más preferentemente, un diámetro externo de la superficie escalonada es igual que un diámetro externo de la lámina de metal.

50

Con el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, la tuerca que tiene una estructura de segmento esférico está equipada con la arandela que tiene una superficie curva cóncava, y las superficies de contacto de la misma se diseñan y fabrican en un mismo tamaño esférico. Cuando la tuerca y el tornillo del transductor ultrasónico se conectan, una posición relativa de la tuerca y la arandela se puede ajustar de forma automática con el aumento de láminas de metal y materiales cerámicos piezoeléctricos de múltiples capas, de modo que la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos y de láminas de metal se someten a una fuerza homogénea, lo que mejora la precisión de montaje y reduce la influencia ejercida sobre el proceso de montaje por el error de paralelismo producido en superficies de contacto de la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos y la pluralidad de láminas de metal, y aumenta también la eficacia de trabajo del transductor ultrasónico y asegura la estabilidad de trabajo y la fiabilidad del transductor ultrasónico.

55

60

65

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar más claramente las realizaciones específicas de la presente invención o las soluciones técnicas de la técnica anterior, los dibujos utilizados en las realizaciones específicas o en la descripción de la técnica anterior se describirán brevemente a continuación.

5 La Figura 1 es una vista esquemática que muestra un estado de montaje de un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La Figura 2 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un estado de montaje de una tuerca y una arandela en un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 3 es una vista en sección transversal en alzado esquemática que muestra un estado de montaje de una tuerca y una arandela en un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 La Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de una tuerca en un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática que muestra una arandela en un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

Números de referencia:

1~tuerca; 2~arandela; 3~material cerámico piezoeléctrico;
4~lámina de metal; 5~transductor ultrasónico; 6~cara de sujeción.

25

Descripción detallada de la invención

30 Las realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación se describirán a continuación de manera clara y completa con referencia a los dibujos adjuntos. Aparentemente, las realizaciones descritas en la presente memoria son solo porciones de realizaciones en lugar de todas las realizaciones.

35 En la descripción de la presente divulgación, se debe tener en cuenta que los términos θ centralX, θ superiorX, θ inferiorX, θ izquierdoX, θ derechoX, θ verticalX, θ horizontalX, θ internoX, θ externoX y similares indican simplemente una relación de orientación o posición basada en los dibujos adjuntos y se utilizan solo con el fin de facilitar y simplificar la descripción de la invención, en lugar de especificar o implicar que cualquier dispositivo o elemento indicado debe tener una cierta orientación, debe estar constituido con una cierta orientación, u operar en una determinada orientación. Por lo tanto, estos términos no se interpretarán como limitantes de la presente invención. Además, los términos θ primerX, θ segundoX y θ tercerX solo se utilizan para fines de descripción, en lugar de interpretarse como especificando o implicando importancia relativa.

40 En la descripción de la presente divulgación, se debe tener en cuenta que, a menos que se especifique lo contrario o se defina claramente, los términos θ fijar, θ conectarse aX, θ conectarse conX, θ acoplarX y similares deben interpretarse ampliamente. Por ejemplo, pueden referirse a conexión fija, conexión desmontable o conexión integral; pueden referirse a conexión mecánica, o conexión eléctrica; pueden referirse a conexión directa, o conexión indirecta a través de un agente intermedio, o comunicación interna entre dos componentes. Para los expertos en la materia, el significado específico de estos términos en la presente divulgación se puede entender en combinación con situaciones o contextos específicos.

50 Como se muestra en la Figura 1, un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la invención comprende una tuerca 1, un transductor ultrasónico 5 que tiene un tornillo utilizado para coincidir con la tuerca 1, así como una pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 y una pluralidad de láminas de metal 4 ajustadas en una circunferencia exterior del tornillo del transductor ultrasónico 5 y dispuestas a intervalos. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico comprende además una arandela 2 situada entre la tuerca 1 y los materiales cerámicos piezoeléctricos 3, y la arandela 2 está provista de un orificio pasante a través del que pasa el tornillo del transductor ultrasónico 5.

60 En comparación con la técnica anterior, el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico de acuerdo con la realización de la invención comprende la arandela 2, que se monta entre la tuerca 1 y los materiales cerámicos piezoeléctricos 3 con el fin de compensar el error de montaje que se genera y se acumula por la superposición de los materiales cerámicos piezoeléctricos 3 con láminas de metal 4.

65 Como se muestra en la Figura 3, en el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor piezoeléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención, un extremo de la tuerca 1 que está en contacto con la arandela 2 puede tener una estructura de segmento esférico, y un eje de la estructura de segmento esférico coincide con un eje de la tuerca 1, y el otro extremo de la tuerca 1 es una superficie plana. La

arandela 2 tiene una forma exterior cilíndrica, un extremo de la arandela 2 en contacto con la tuerca 1 tiene una superficie curva cóncava que está equipada con la estructura de segmento esférico de la tuerca 1, un eje de la superficie curva cóncava coincide con el eje de la arandela 2, y el otro extremo de la arandela 2 es una superficie plana.

5 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la tuerca 1 que tiene una estructura de segmento esférico está equipada con la arandela 2 que tiene una superficie curva cóncava, y las superficies de contacto de la misma se diseñan y fabrican en un mismo tamaño esférico. Cuando la tuerca 1 se conecta al tornillo del transductor ultrasónico 5, se puede
10 ajustar automáticamente una posición relativa de la tuerca 1 y la arandela 2 con el aumento en superposición de múltiples capas de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 y láminas de metal 4. Por lo tanto, la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 y láminas de metal 4 se ve sometida a una fuerza homogénea, lo que mejora la precisión de montaje y reduce la influencia en el proceso de montaje por el error de paralelismo en las dos superficies de contacto generado por la superposición de la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 con la pluralidad de láminas de metal 4, mejorando la eficacia de trabajo del transductor ultrasónico 5 y garantizando la
15 estabilidad y confiabilidad del transductor ultrasónico 5.

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención, la altura de la estructura de segmento esférico de la tuerca 1 puede ser mayor que la altura (es decir, la profundidad) de la superficie curva cóncava de la arandela 2 con la que la tuerca 1
20 coincide. La diferencia entre la altura de la estructura de segmento esférico de la tuerca 1 y la altura (es decir, la profundidad) de la superficie curva cóncava de la arandela 2 aumenta el ángulo de giro de la tuerca 1 con respecto a la arandela 2, lo que mejora aún más la precisión de montaje.

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención, un diámetro de una circunferencia superior de la superficie curva cóncava de la arandela 2 puede ser más pequeño que un diámetro externo de la arandela 2 para formar un anillo anular. La superficie en el extremo de la arandela 2 en contacto con la tuerca 1. La superficie anular puede proteger la superficie curva cóncava de la arandela 2 contra el desgaste en un borde de la misma. Preferentemente, la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 y la pluralidad de láminas de metal 4 tienen diámetros externos iguales al diámetro externo de la arandela 2. Por lo tanto, cuando se ve en conjunto, el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con la realización de la presente invención es más ordenado y compacto en su estructura.

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 4, hay caras de sujeción 6 mecanizadas en una superficie lateral de la tuerca 1 cerca de un extremo plano de la misma para apretar la tuerca 1. Preferentemente, el número de caras de sujeción es un número par y las caras de sujeción se disponen simétricamente en pares. Con las caras de sujeción 6, es más conveniente que un operario utilice una herramienta para atornillar la tuerca 1, mejorando aún más la precisión de montaje y, por lo tanto, mejorando la estabilidad en el trabajo y la confiabilidad del dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico.

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con una realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 5, un diámetro del orificio pasante formado en la arandela 2 no es más pequeño que un diámetro externo de una rosca externa del tornillo del transductor ultrasónico 5. De esta manera, el tornillo del transductor ultrasónico 5 puede pasar a través del orificio pasante de la arandela 2 libremente, lo que es conveniente para el trabajo de montaje.

En el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, opcionalmente, el tornillo del transductor ultrasónico 5 puede extenderse radialmente hacia afuera en su raíz para formar una superficie escalonada para soportar la lámina de metal 4 que está en contacto con el transductor ultrasónico 5, soportando así dicha lámina de metal 4, así como la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos 3 y las otras láminas de metal restantes 4 que se superponen sobre dicha lámina de metal 4. Preferentemente, un diámetro externo de la superficie escalonada es idéntico a un diámetro externo de la lámina de metal 4.

En comparación con la técnica anterior, el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de la invención tiene un diseño ingenioso, una estructura simple, conveniente para la instalación y tiene un bajo coste de fabricación. Los problemas en la técnica anterior, que incluyen una baja precisión de montaje, un gran error de montaje acumulativo y similares, pueden resolverse mediante la presente invención simplemente añadiendo un componente. Cuando el dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico de la invención se utiliza para la conversión de energía, habrá una alta estabilidad, una alta eficacia de conversión de energía, una alta confiabilidad y una alta eficacia de trabajo.

65 Finalmente, debe observarse que las realizaciones anteriores son meramente ilustrativas de las soluciones técnicas de la presente invención, y no pretenden ser limitantes. Aunque la presente invención se ha descrito en detalle con

referencia a las realizaciones anteriores, un experto en la materia debería apreciar que las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores pueden modificarse, o algunas o todas las características técnicas de las mismas pueden sustituirse de forma equivalente.

- 5 Debe observarse y entenderse que pueden realizarse mejoras y modificaciones de la presente invención descritas en detalle anteriormente sin apartarse del alcance de la invención tal como se indica en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos de un transductor ultrasónico (5), que comprende:

5 una estructura de tornillo con una pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos (3) y una pluralidad de láminas de metal (4) que están ajustadas en una circunferencia exterior del tornillo y están dispuestas a intervalos;

una tuerca (1); y

10 una arandela (2) que tiene un orificio pasante a través del cual pasa el tornillo y que está situada entre la tuerca (1) y los materiales cerámicos piezoeléctricos (3),

caracterizado por que

15 un extremo de la tuerca (1) que entra en contacto con la arandela (2) es de una estructura de segmento esférico, un eje de la estructura de segmento esférico coincide con un eje de la tuerca (1), y el otro extremo de la tuerca (1) es una superficie plana;

la arandela (2) tiene una forma exterior cilíndrica, un extremo de la arandela (2) en contacto con la tuerca (1) tiene una superficie curva cóncava provista de la estructura de segmento esférico de la tuerca (1), un eje de la superficie curva cóncava coincide con el eje de la arandela (2), y el otro extremo de la arandela (2) es una superficie plana;

20 la altura de la estructura del segmento esférico de la tuerca (1) es más alta que la altura de la superficie curva cóncava de la arandela (2) provista de la misma; y

la tuerca (1) está provista de caras de sujeción (6) para apretar la tuerca (1) en una superficie lateral de la tuerca (1) cerca del otro extremo de la misma, y la tuerca (1) tiene un segmento cilíndrico provisto entre las caras de sujeción (6) y la estructura del segmento esférico en la dirección axial de la tuerca (1).

25 2. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el diámetro de una circunferencia superior de la superficie curva cóncava de la arandela (2) es más pequeño que el diámetro externo de la arandela (2).

30 3. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de materiales cerámicos piezoeléctricos (3) y la pluralidad de láminas de metal (4) tienen diámetros externos iguales a un diámetro externo de la arandela (2).

35 4. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el número de caras de sujeción (6) es un número par y las caras de sujeción (6) están dispuestas simétricamente en pares.

40 5. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el diámetro del orificio pasante formado en la arandela (2) no es más pequeño que el diámetro externo de una rosca externa del tornillo.

45 6. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tornillo se extiende radialmente hacia afuera en su extremo para formar una superficie escalonada para soportar una lámina de metal (4) en contacto con el transductor ultrasónico (5).

50 7. El dispositivo de conexión para los materiales cerámicos piezoeléctricos del transductor ultrasónico (5) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el diámetro externo de la superficie escalonada es igual al diámetro externo de la lámina de metal (4).

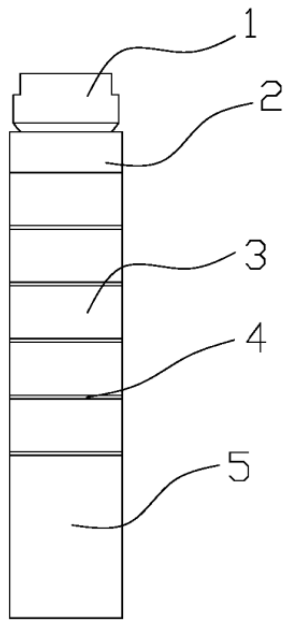


FIG. 1

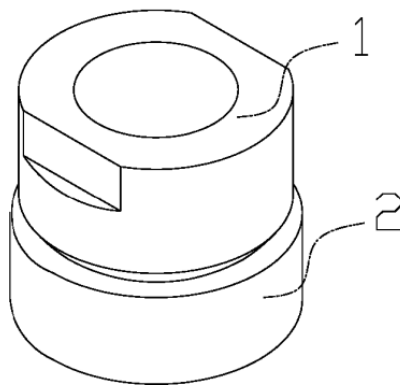


FIG. 2

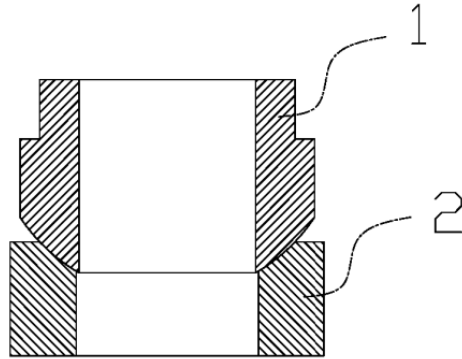


FIG. 3

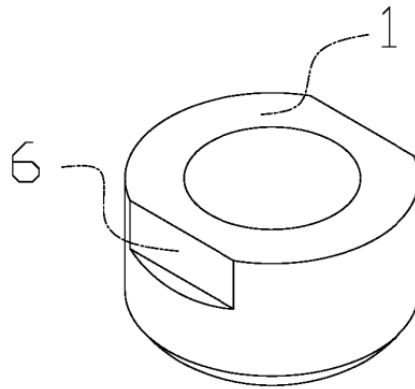


FIG. 4

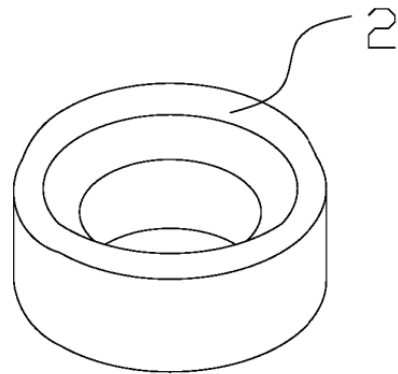


FIG. 5