

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 267**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/32** (2006.01)

**B60R 25/00** (2013.01)

**H01Q 7/06** (2006.01)

**H01Q 21/28** (2006.01)

**H01Q 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2010 E 10191791 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2333900**

54 Título: **Bobina de antena y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

**27.11.2009 JP 2009269657**

**01.10.2010 JP 2010223570**

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

**14.07.2014**

73 Titular/es:

**TOKO, INC. (100.0%)**  
**18 Oaza Gomigaya Tsurugashima-shi**  
**Saitama, JP**

72 Inventor/es:

**MURAKAMI, SHIN**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 476 267 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

Bobina de antena y procedimiento de fabricación de la misma.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

Campo de la invención

10 [0001] La presente invención se refiere a una bobina de antena utilizada en el sistema de recepción de, por ejemplo, un sistema de entrada sin llave de un automóvil y un sistema de seguridad, y a un procedimiento de fabricación de la misma.

Técnica anterior

15 [0002] En una bobina de antena utilizada en un sistema de entrada sin llave que con frecuencia está montado en un automóvil o similar y en el sistema de recepción de un sistema de seguridad, se conoce una técnica convencional en la que se utiliza una pluralidad de bobinas de antena arrolladas alrededor de núcleos de ferrita en forma de varilla, de manera que cada una de las bobinas de antena quede dispuesta para recibir una onda eléctrica en cada dirección (véase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2002-217635). Además, se ha dado a conocer una técnica de formación de una pequeña bobina de antena que utiliza un núcleo de tres ejes para la recepción de ondas eléctricas en todas las direcciones (véase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-92509). La bobina de antena que utiliza un núcleo de tres ejes se muestra en las figuras 8 y 9.

25 [0003] La figura 8 es una vista en perspectiva de una bobina de antena convencional, y la figura 9 muestra una bobina de tres ejes 20 que configura la figura 8. La bobina de tres ejes 20 tiene una bobina del eje Y 25 que está arrollada en una ranura del eje Y 22 que pasa a través del centro de la superficie superior y de la superficie inferior de un núcleo de tres ejes cilíndrico plano 21 hecho de un material de ferrita y que está dispuesta con el fin de dividir en dos una circunferencia exterior desde la superficie superior hasta la superficie inferior, y en la cual se determina una dirección Y como una dirección del eje de arrollamiento, una bobina del eje X 26 que está arrollada en una ranura del eje X 23 que es ortogonal a la ranura del eje Y 22, que pasa a través del centro de la superficie superior y la superficie inferior del núcleo de tres ejes 21, y que está dispuesta con el fin de dividir en dos una circunferencia exterior desde la superficie superior hasta la superficie inferior, y en la cual se determina una dirección X como una dirección del eje de arrollamiento, y una bobina del eje Z 24 que está arrollada en una ranura del eje Z 27 que está arrollada en una ranura del eje Z 24 dispuesta en la circunferencia exterior del núcleo de tres ejes 21 y en la cual, cuando se determina que la dirección del grosor del núcleo de tres ejes 21 es una dirección Z, se determina que la dirección Z es una dirección del eje de arrollamiento.

30 [0004] Como se muestra en la figura 8, la bobina de tres ejes 20 está alojada en un alojamiento de resina 28 en el que se disponen cuatro bornes exteriores 29 en superficies laterales opuestas. Además, el extremo de cada uno de los arrollamientos de la bobina del eje X, de la bobina del eje Y y de la bobina del eje Z está conectado eléctricamente al borne exterior predeterminado 29.

35 [0005] En la anterior bobina de tres ejes 20, unas partes de reborde en ambos extremos de la ranura del eje Z 24, para recibir una onda eléctrica en la dirección del eje Z, están divididas en cuatro con el fin de formar la ranura del eje X 23 y la ranura del eje Y 22. En otras palabras, la anchura de la ranura del eje X 23 y la anchura de la ranura del eje Y 22 reducen el área de las partes de reborde en ambos extremos de la bobina del eje Z 27. Por esta razón, la característica de la bobina del eje Z 27 es menor que la de la bobina del eje X 23 y la de la bobina del eje Y 25. Para mejorar este problema, se puede aumentar el número de vueltas en la bobina del eje Z 27 o se puede aumentar el grosor del núcleo de tres ejes 21, pero con ello se incrementa la forma de la bobina de antena y se inhibe su adelgazamiento.

45 [0006] Además, debido a que la ranura del eje X 23 y la ranura del eje Y 22 están dispuestas de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X 26 y la bobina del eje Y 25 sean ortogonales entre sí, las áreas de los rebordes de la bobina del eje X y la bobina del eje Y se reducen, deteriorando así la característica. En otras palabras, las áreas de los rebordes en ambos extremos de la ranura del eje X 26 dividida en dos por la ranura del eje Y 22 se reducen debido a la anchura de la ranura del eje Y 22. En otras palabras, la característica de la bobina del eje X 26 se deteriora como consecuencia del área reducida del reborde de la bobina del eje X. Del mismo modo, también se deteriora la característica de la bobina del eje Y 25.

**[0007]** Además, cuando los respectivos arrollamientos están cerca o en contacto entre sí en la parte más superior del arrollamiento (la parte terminal del arrollamiento) de la bobina del eje X 23 y en la parte más inferior del arrollamiento (la parte inicial del arrollamiento) del eje de la bobina 22, se produce un acoplamiento capacitivo. La 5 capacitancia del acoplamiento capacitivo se modifica en función del procedimiento de conexión de la bobina del eje X 26, de la bobina del eje Y 25 y de la bobina del eje Z 27, deteriorando así la característica de la bobina de antena.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

10 **[0008]** La presente invención se ha desarrollado a la vista de los problemas anteriores y da a conocer una bobina de antena que se puede fabricar con menor tamaño y que pretende mejorar una sensibilidad de recepción teniendo en cuenta todas las direcciones.

15 **[0009]** De acuerdo con una realización de la presente invención, con el fin de resolver los problemas indicados anteriormente, se da a conocer una bobina de antena que incluye:

una primera bobina que tiene una bobina del eje X arrollada en un eje X de un primer núcleo y una bobina del eje Z arrollada en un eje del primer núcleo, estando determinada la dirección del grosor del primer núcleo de manera que sea el eje Z, estando determinado un eje ortogonal al eje Z como el eje X;

20 una segunda bobina que tiene una bobina del eje Y arrollada alrededor de un segundo núcleo, teniendo el segundo núcleo rebordes en ambos extremos;

cuatro bornes exteriores cada uno de ellos conectado a un extremo correspondiente de la bobina del eje X o de la 25 bobina del eje Z y dispuestos además en el primer núcleo; y

dos bornes exteriores cada uno de ellos conectado a un extremo correspondiente de la bobina del eje Y y dispuestos además en el segundo núcleo,

30 en donde la primera bobina y la segunda bobina están dispuestas de manera que estén cerca la una de la otra, de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X, de la bobina del eje Y y de la bobina del eje Z sean ortogonales entre sí,

en donde la primera bobina y la segunda bobina están moldeadas integralmente utilizando una resina exterior, 35 dejando parte de cada uno de los bornes exteriores de manera que se puedan conectar a un circuito exterior.

**[0010]** Además, cada uno de los bornes exteriores de la primera bobina puede incluir una sección de conexión conectada al extremo correspondiente de la bobina del eje X o de la bobina del eje Z,

40 una base puede estar moldeada con resina a un extremo del borne exterior y una parte, a excepción de la sección de conexión, estando la base unida y fijada a una superficie del primer núcleo, y

cada uno de los bornes exteriores de la segunda bobina puede incluir una sección de conexión conectada al extremo correspondiente de la bobina del eje Y, estando cada uno de los rebordes del segunda núcleo unido y fijado 45 al extremo del borne exterior correspondiente de la segunda bobina.

**[0011]** Además, un extremo de una parte no moldeada del borne exterior puede estar formado a lo largo de una forma exterior de la resina exterior.

50 **[0012]** Además, la distancia entre la circunferencia exterior del núcleo de la primera bobina y la circunferencia exterior del núcleo de la segunda bobina es de 0,5 mm o más.

**[0013]** Por otra parte, de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de fabricación de la bobina de antena que consiste en:

55 fabricar una primera bobina, incluyendo las siguientes etapas:

estampar los bornes exteriores, que tienen secciones de conexión con respecto a una estructura continua;

formar una base con respecto a una parte de los extremos opuestos de los bornes exteriores por moldeo de resina;  
unir y fijar una superficie inferior de un primer núcleo a la base;

5 después de la unión y la fijación, cortar un extremo de cada uno de los bornes exteriores de la estructura;

determinar que la dirección del grosor del primer núcleo sea un eje Z, determinar que un eje ortogonal al eje Z sea un eje X, llevar a cabo el arrollamiento en el eje X del primer núcleo para formar una bobina del eje X, y llevar a cabo el arrollamiento en el eje Z del primer núcleo para formar una bobina del eje Z; y

10

acoplar cada uno de los extremos de la bobina del eje X y de la bobina del eje Z a la sección de conexión correspondiente para su conexión eléctrica;

fabricar una segunda bobina, incluyendo las siguientes etapas:

15

estampar los bornes exteriores, que tienen secciones de conexión con respecto a una estructura continua;

unir y fijar dos extremos opuestos de los bornes exteriores a superficies inferiores de los rebordes en ambos extremos de un segundo núcleo;

20

después de la unión y la fijación, cortar un extremo de cada uno de los bornes exteriores de la estructura;

llevar a cabo el arrollamiento alrededor del segundo núcleo para formar una bobina del eje Y; y

25 acoplar cada uno de los extremos de la bobina del eje Y a la sección de conexión correspondiente para su conexión eléctrica;

disponiendo la primera bobina y la segunda bobina de manera que estén cerca la una de la otra, de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X, de la bobina del eje Y y de la bobina del eje Z sean ortogonales entre sí; y

30

moldear por inserción una resina exterior alrededor de la primera bobina y la segunda bobina, con el fin de integrar la primera bobina y la segunda bobina.

35 **[0014]** De acuerdo con una bobina de antena de la presente invención, una bobina de dos ejes como una primera bobina y una bobina de un eje como una segunda bobina están dispuestas de manera que estén cerca la una de la otra, de manera que se pueda hacer pleno uso de la característica de la bobina de dos ejes, y las circunferencias exteriores de la primera bobina y de la segunda bobina se integran usando una resina exterior, de manera que sea posible lograr que la bobina de antena sea más pequeña y más delgada y se pueda obtener una mejora de la sensibilidad de recepción teniendo en cuenta todas las direcciones.

40

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

##### **[0015]**

45

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra el aspecto de una bobina de antena de la presente invención;

La figura 2 es una vista en transparencia que muestra el interior de la bobina de antena mostrada en la figura 1;

50 La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una primera bobina que es la bobina de antena de la presente invención;

La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra una segunda bobina que es la bobina de antena de la presente invención;

55

La figura 5 muestra una estructura que incluye los bornes de metal utilizados en la primera bobina (a), las bases dispuestas en la estructura (b) y una vista en planta en la que un primer núcleo está fijado a las bases (c);

La figura 6 es una vista en planta que muestra una vista de disposición de la primera bobina y de la segunda bobina;

La figura 7 es un gráfico de comparación de las características de la primera bobina de la bobina de antena de la presente invención y una bobina de antena convencional que tiene una bobina de tres ejes;

5 La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra el aspecto de la bobina de antena convencional; y

La figura 9 es un diagrama que muestra la bobina de tres ejes de la bobina de antena convencional.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10

**[0016]** En lo sucesivo, se describirá una realización de la presente invención por medio de un ejemplo.

**[0017]** La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra el aspecto de una bobina de antena de la presente invención, y la figura 2 es una vista en transparencia que muestra el interior de la bobina de antena de la presente  
15 invención.

**[0018]** Como se muestra en la figura 1, una bobina de antena 1 tiene una resina exterior 2 y seis bornes exteriores 3. En la resina exterior 2, un material de resina aislante resistente al calor, tal como un material de resina epoxi y un material de resina de silicona, se conforma de manera que sea delgado y con una forma sustancialmente cúbica,  
20 con una superficie inferior de 8,6 mm por 11,5 mm y una altura de 2,9 mm.

**[0019]** La bobina de antena 1 tiene tres bornes exteriores 3 dispuestos sobre cada una de dos superficies laterales opuestas, es decir, seis bornes exteriores 3 (no se ven tres de ellos en el lado opuesto). Los bornes exteriores 3 son bornes de montaje que sobresalen de las superficies laterales de la resina exterior 2 y que están formados a lo largo  
25 de la superficie inferior. Los seis bornes exteriores 3 se extienden a partir de dos bobinas en el interior de la resina exterior 2.

**[0020]** La figura 2 muestra una vista en transparencia en el que están dispuestas una primera bobina y una segunda bobina que están encerradas en el interior de la resina exterior 2 de la bobina de antena mostrada en la  
30 figura 1. Como se muestra en el dibujo, en el interior de la resina exterior 2, están dispuestas una bobina de dos ejes 4 como la primera bobina y una bobina de un eje 5 como la segunda bobina de manera que estén cerca la una de la otra a una distancia predeterminada.

**[0021]** La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra la bobina de dos ejes 4 como la primera bobina  
35 encerrada en el interior de la resina exterior 2 de la figura 2.

**[0022]** La bobina de dos ejes 4 tiene un núcleo de dos ejes cilíndrico plano 6 hecho de un material de ferrita, estando formado el núcleo de dos ejes 6 con una ranura del eje Z 6c dispuesta en la circunferencia exterior del núcleo de dos ejes 6 en una dirección del grosor, y una ranura del eje X 6b que pasa por el centro de la superficie superior y la superficie inferior del núcleo de dos ejes 6 y que está dispuesta con el fin de dividir en dos una circunferencia exterior desde la superficie superior hasta la superficie inferior. Además, el núcleo de dos ejes 6 tiene rebordes 6a y 6a en ambos extremos de la ranura del eje Z 6c, teniendo los rebordes, sobre sus superficies inferiores, los cuatro bornes exteriores 3 de tal manera que queden dispuestos dos conjuntos de dos bornes exteriores opuestos 3.  
40

45

**[0023]** Como se muestra en la figura 3, en la bobina de dos ejes 4 se forma una bobina del eje X 7 arrollada en la ranura del eje X 6b del núcleo de dos ejes 6 y una bobina del eje Z 8 arrollada en la ranura del eje Z 6c. Para evitar la influencia de los flujos magnéticos de los arrollamientos mutuos, la bobina del eje X 7 y la bobina del eje Z 8 están formadas de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento mutuos sean ortogonales entre sí. Además, se disponen integralmente sobre los cuatro bornes exteriores 3 unas secciones de conexión 3a para la conexión de los extremos de los respectivos arrollamientos. El extremo de cada uno de los arrollamientos está acoplado a la sección de conexión predeterminada 3a, y está soldado, por ejemplo, mediante un haz de láser o similar con el fin de que estén conectados eléctricamente.  
50

**[0024]** En el ejemplo, se ha descrito el núcleo de dos ejes cilíndrico plano, pero se puede utilizar un plano en forma de cuadrado, poligonal regular o elíptica. Además, la forma de la sección transversal de los ejes de arrollamiento del eje X y del eje Z puede ser circular, cuadrada o poligonal.  
55

**[0025]** La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra la bobina de un eje 5 como la segunda bobina

encerrada en el interior de la resina exterior 2 de la figura 2.

**[0026]** Como se muestra en la figura 4, en la bobina de un eje 5 se arrolla una bobina del eje Y 9 alrededor de un núcleo de un eje en forma de varilla 10 que tiene, en ambos extremos, rebordes 10a con una sección transversal 5 cuadrada y está hecho de un material de ferrita. Los dos bornes exteriores opuestos 3 están dispuestos sobre las superficies inferiores de los rebordes 10a en ambos extremos del núcleo de un eje 10. Además, se disponen integralmente sobre los bornes exteriores 3 unas secciones de conexión 3a para la conexión de los extremos de los arrollamientos. El extremo de cada uno de los arrollamientos de la bobina de un eje 5 está acoplado a la sección de conexión predeterminada 3a, y está soldado, por ejemplo, mediante un haz de láser o similar con el fin de que estén 10 conectados eléctricamente.

**[0027]** En el ejemplo, la forma en sección transversal del eje de arrollamiento del núcleo de un eje es cuadrada, pero puede ser circular o poligonal.

15 **[0028]** Como se muestra en la figura 2, la bobina de dos ejes 4 y la bobina de un eje 5 están dispuestas de manera que estén cerca la una de la otra a una distancia predeterminada, de manera que tres direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X 7 y de la bobina del eje Z 8 de la bobina de dos ejes 4 y la bobina del eje Y 9 de la bobina de un eje 5 sean ortogonales entre sí. Las circunferencias exteriores que combinan la bobina de dos ejes 4 y la bobina de un eje 5, excepto por una parte de cada uno de los bornes exteriores 3, están formadas 20 integralmente de manera que sean delgadas y de una forma sustancialmente cúbica por la resina exterior 2. Aquí, la dirección del eje de arrollamiento de la bobina del eje X de la bobina de dos ejes 4 y la dirección del eje de arrollamiento de la bobina del eje Y de la bobina de un eje 5 están dispuestas de manera que sean ortogonales entre sí. Debido a que los flujos magnéticos de las tres bobinas de la bobina del eje X y de la bobina del eje Z de la bobina de dos ejes 4 y la bobina del eje Y de la bobina de un eje son ortogonales entre sí, no hay influencia de los flujos 25 magnéticos mutuos de las bobinas respectivas.

**[0029]** Como se describió anteriormente, debido a que las direcciones de los ejes de arrollamiento de las tres bobinas de la bobina del eje X y de la bobina del eje Z de la bobina de dos ejes y la bobina del eje Y de la bobina de un eje están dispuestas de manera que sean ortogonales entre sí, cada una de las bobinas no se ve afectada por los 30 flujos magnéticos en las direcciones de recepción de las demás. Además, a diferencia de la bobina de antena convencional que usa una bobina de tres ejes, dado que la bobina del eje X y la bobina del eje Y no están arrolladas alrededor del mismo núcleo, la parte inicial del arrollamiento de la bobina del eje X y la parte final del arrollamiento de la bobina del eje Y no están cerca ni en contacto entre sí. Por esta razón, existe la ventaja de que se puede prevenir el deterioro de la característica debido a la aparición de un acoplamiento capacitivo.

35 **[0030]** A continuación, se describirá con detalle un procedimiento de fabricación de una bobina de antena de la presente invención haciendo referencia a las figuras 5 y 6.

40 **[0031]** Se describirá un procedimiento para la fabricación de la bobina de dos ejes como la primera bobina.

**[0032]** Como se muestra en la figura 5(a), en el núcleo de dos ejes 6 que forma la bobina de dos ejes 4, los bornes exteriores 3 que incluyen las secciones de conexión 3a para conectar los extremos de los arrollamientos están previamente formados integralmente con respecto a una estructura continua 15 formada por estampación de una placa metálica delgada. Los cuatro bornes exteriores 3 se disponen con respecto a la estructura 15 de tal manera 45 que queden configurados dos conjuntos de dos bornes exteriores opuestos 3. La estructura 15 se fabrica por estampación de una placa delgada que tiene un tamaño comprendido entre 0,1 y 0,2 mm y está hecha de, por ejemplo, un material de bronce fosforoso o similar, utilizando una prensa.

50 **[0033]** En la estructura 15 se dispone una pluralidad de orificios de localización de trabajo p1 y p2 destinados a facilitar la colocación durante un trabajo determinado.

**[0034]** A continuación, como se muestra en la figura 5(b), se forman dos bases 3b con respecto a la estructura 15, de manera que, en los cuatro bornes exteriores 3 que están dispuestos como dos conjuntos de dos bornes exteriores opuestos 3, los extremos de los dos bornes exteriores opuestos 3 se moldean por inserción con una forma 55 predeterminada utilizando una resina aislante resistente al calor. Los extremos de los dos bornes exteriores opuestos en el interior de cada una de las bases 3b están separados entre sí. En el momento del moldeo por inserción de las bases 3b, se utilizan los orificios de localización de trabajo p1 y p2 para facilitar la colocación y la fijación con respecto a una matriz del molde.

**[0035]** Seguidamente, como se muestra en la figura 5(c), las dos bases 3b dispuestas con respecto a la estructura 15 y las superficies inferiores de los dos rebordes 6a y 6a con una forma sustancialmente semicircular del núcleo de dos ejes 6 se fijan firmemente usando un adhesivo. Además, el núcleo de dos ejes 6 unido y fijado a las bases 3b de la estructura 15 se separa de la estructura 15 cortando las partes entre el marco exterior de la estructura 15 y los 5 orificios de localización de trabajo p2 (las partes en línea discontinua c1 en el dibujo).

**[0036]** Cabe señalar que cuando los bornes exteriores de metal están unidos y fijados directamente a los rebordes del núcleo de dos ejes, el valor de Q de la bobina del eje Z se reduce en varios puntos porcentuales y el valor de Q de la bobina del eje X se reduce hasta en varios 10 %. Al disponer las bases de resina de aislamiento en los bornes 10 exteriores, se consiguen efectos de prevención de la reducción del valor de Q y de la rotura de los rebordes del núcleo de dos ejes, así como de mejora de la resistencia de la unión.

**[0037]** Entonces, como se muestra en la figura 3, se realiza el arrollamiento en la ranura del eje X 6b del núcleo de dos ejes separado 6, y el extremo del arrollamiento se acopla a la sección de conexión predeterminada 3a para 15 formar la bobina del eje X 7. Además, se realiza el arrollamiento en la ranura del eje Z 6c del núcleo de dos ejes 6, y el extremo del arrollamiento se acopla a la sección de conexión predeterminada 3a para formar la bobina del eje Z 8. Después de llevar a cabo cada uno de los arrollamientos, la sección de conexión 3a a la que está acoplado el extremo del arrollamiento se irradia con, por ejemplo, un haz de láser, con el fin de soldar cada una de las secciones de conexión 3a y el extremo del arrollamiento de la parte acoplada a él con el fin de que estén conectados 20 eléctricamente.

**[0038]** A continuación, se describirá un procedimiento para la fabricación de la bobina de un eje como la segunda bobina. Debido a que la estructura a la que el núcleo de un eje está unido y fijado es similar a la estructura a la que el núcleo de dos ejes está unido y fijado, se omite el dibujo de la misma, y se utilizan números de referencia iguales 25 para partes similares. Sin embargo, el núcleo de un eje es diferente de la bobina de dos ejes en que se disponen en los bornes de metal bases de resina no aislantes.

**[0039]** Como se muestra en la figura 4, el núcleo de un eje 10 que forma la bobina de un eje 5 tiene un núcleo en forma de varilla que tiene, en ambos extremos, los rebordes 10a con una sección transversal cuadrada. En el 30 procedimiento para la fabricación de la bobina de un eje 5, al igual que en la bobina de dos ejes 4, los bornes exteriores 3 que incluyen las secciones de conexión 3a para conectar los extremos de los arrollamientos están previamente formados integralmente con respecto a la estructura continua 15 formada por estampación de una placa metálica delgada, y se disponen los dos bornes exteriores opuestos 3. En la estructura 15 se dispone la pluralidad de orificios de localización de trabajo p1 y p2 (véase la figura 6) destinados a facilitar la colocación durante 35 un trabajo determinado.

**[0040]** Seguidamente, los extremos de los dos bornes exteriores opuestos 3, a excepción de las secciones de conexión 3a, se unen y se fijan de manera que coincidan con las superficies inferiores de las partes de reborde en 40 ambos extremos del núcleo de un eje 10.

**[0041]** Después de la unión y la fijación, como en el núcleo de dos ejes 6, las partes entre el marco exterior de la estructura 15 y los orificios de localización de trabajo p2 se cortan para separar el núcleo de un eje 10 de la estructura.

**[0042]** Se realiza el arrollamiento en el eje interpuesto entre los rebordes en ambos extremos del núcleo de un eje separado 10, el extremo del arrollamiento se acopla a la sección de conexión predeterminada 3 y, como en la bobina de dos ejes, cada una de las secciones de conexión 3a y el extremo del arrollamiento de la parte acoplada al mismo se suelda mediante irradiación con, por ejemplo, un haz de láser, con el fin de que estén conectados eléctricamente, formando de esta manera la bobina de un eje 5. 50

**[0043]** Además, en el ejemplo, se ha descrito la conexión de los extremos de los arrollamientos usando soldadura por láser, pero la conexión se puede realizar aplicando otros procedimientos de conexión, tales como la soldadura o similar.

**[0044]** Seguidamente, se forma la bobina de antena combinando la primera bobina y la segunda bobina.

**[0045]** La figura 6 es una vista en planta que muestra la vista de disposición de la primera bobina y de la segunda bobina.

**[0046]** Se disponen en la matriz del molde seis pasadores de localización, que están dispuestos a una distancia predeterminada. Los pasadores de localización se insertan en los cuatro orificios de localización de trabajo p2 dispuestos en la bobina de dos ejes 4 y en los dos orificios de localización de trabajo p2 dispuestos en la bobina de un eje 5. Entonces, se forma la resina exterior 2 de manera que sea delgada y con una forma sustancialmente cúbica, dejando los extremos de los seis bornes exteriores 3 que incluyen los orificios de localización de trabajo p2 mediante una máquina de moldeo por inserción. En este momento, la distancia entre los cuatro orificios de localización de trabajo p2 dispuestos en los bornes exteriores 3 de la bobina de dos ejes 4 y los dos orificios de localización de trabajo p2 dispuestos en los bornes exteriores 3 de la bobina de un eje 5 se ajusta previamente de manera que se puede determinar la distancia entre la circunferencia exterior del núcleo de la bobina de dos ejes 4 y la circunferencia exterior el reborde de la bobina de un eje 5. La distancia es deseablemente de aproximadamente 0,5 mm o más, siempre y cuando lo permita la forma exterior.

**[0047]** Con la distancia (menos de 0,5 mm) tal que la bobina de dos ejes y la bobina de un eje entren en contacto entre sí, se incrementa la inductancia de acoplamiento entre la bobina de dos ejes y la bobina de un eje, de manera que las formas de onda de la frecuencia de las respectivas bobinas se deforman, lo que se traduce en alteraciones de la función de comunicación.

**[0048]** Entonces, como se muestra en la figura 6, después del moldeo por inserción, se cortan seis bornes de metal como partes no moldeadas de la resina exterior 2 por las partes de línea discontinua c2 cerca de los orificios de localización de trabajo p2. Como se muestra en la figura 1, los bornes exteriores restantes 3 se forman a lo largo del lado de la superficie inferior de las superficies extraídas de las superficies laterales de la resina exterior 2, destinadas a la conexión exterior, obteniendo así la bobina de antena de la presente invención de la figura 1.

**[0049]** De esta manera, el procedimiento de fabricación de la bobina de antena de la presente invención puede facilitar la fijación del núcleo de dos ejes y el núcleo de un eje, y los bornes de metal mediante el uso de la estructura, puede facilitar la disposición de la primera bobina como la bobina de dos ejes y la segunda bobina como la bobina de un eje mediante el uso de los orificios de localización de trabajo p2 dispuestos en la estructura, y puede asegurar la fijación en el momento del moldeo por inserción de la resina exterior 2 con el fin de aumentar la exactitud de la posición en el momento del moldeo por inserción.

**[0050]** La figura 7 muestra los resultados obtenidos comparando las características de la bobina de antena que utiliza la bobina de dos ejes y la bobina de un eje fabricadas según se ha descrito anteriormente, y la bobina de antena convencional que utiliza una bobina de tres ejes. Las dimensiones de la forma exterior, las ranuras de arrollamiento y el número de vueltas en el núcleo de dos ejes y el núcleo de tres ejes son iguales.

**[0051]** En la figura 7, los valores de inductancia (MH) se muestran en el eje horizontal y los datos de sensibilidad (mV/ $\mu$ T) se muestran en el eje vertical. Aquí, la característica de la bobina de tres ejes convencional está representada por 3xy y 3z, y la característica de la bobina de dos ejes utilizada en la presente invención está representada por 2x y 2y.

**[0052]** Como se muestra en la figura 7, se ha observado que el uso de 2x y 2z de la bobina de dos ejes de la presente invención ofrece un valor de inductancia y una sensibilidad mayores en comparación con el uso de 3xy y 3z de la bobina de tres ejes convencional. Debido a esto, la bobina de antena de la presente invención puede ser más pequeña o más delgada, si tiene la misma característica que la bobina de tres ejes convencional.



**REIVINDICACIONES**

1. Una bobina de antena (1) que comprende:

5 una primera bobina (4) que tiene una bobina del eje X (7) arrollada en un eje X de un primer núcleo (6) y una bobina del eje Z (8) arrollada en un eje del primer núcleo (6), estando determinada la dirección del grosor del primer núcleo (6) de manera que sea el eje Z, estando determinado un eje ortogonal al eje Z como el eje X;

una segunda bobina (5) que tiene una bobina del eje Y (9) arrollada alrededor de un segundo núcleo (10), teniendo  
10 el segundo núcleo (10) rebordes en ambos extremos;

cuatro bornes exteriores (3) cada uno de ellos conectado a un extremo correspondiente de la bobina del eje X (7) o de la bobina del eje Z (8) y dispuestos además en el primer núcleo; y

15 dos bornes exteriores (3) cada uno de ellos conectado a un extremo correspondiente de la bobina del eje Y (9) y dispuestos además en el segundo núcleo (10), en donde la primera bobina (4) y la segunda bobina (5) están dispuestas de manera que estén cerca la una de la otra, de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X (7), de la bobina del eje Y (9) y de la bobina del eje Z (8) sean ortogonales entre sí,

20 en donde la primera bobina (4) y la segunda bobina (5) están moldeadas integralmente utilizando una resina exterior (2), dejando parte de cada uno de los bornes exteriores (3) de manera que se puedan conectar a un circuito exterior.

2. La bobina de antena (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada uno de los bornes exteriores (3) de la primera bobina (4) comprende una sección de conexión (3a) conectada al extremo  
25 correspondiente de la bobina del eje X (7) o de la bobina del eje Z (8),

en el que una base está moldeada con resina a un extremo del borne exterior (3) y una parte, a excepción de la sección de conexión (3a), estando la base unida y fijada a una superficie del primer núcleo (6),

30 en el que cada uno de los bornes exteriores (3) de la segunda bobina (5) comprende una sección de conexión (3a) conectada al extremo correspondiente de la bobina del eje Y (9), estando cada uno de los rebordes del segundo núcleo unido y fijado al extremo del borne exterior correspondiente (3) de la segunda bobina (5).

3. La bobina de antena (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el primer núcleo (6) está hecho  
35 de ferrita y es plano, en donde el plano del primer núcleo (6) tiene una cualquiera de una forma circular, una forma cuadrada o una forma poligonal.

4. La bobina de antena (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un extremo de una parte no  
40 moldeada del borne exterior (3) está formado a lo largo de una forma exterior de la resina exterior (2).

5. La bobina de antena (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la distancia entre la circunferencia exterior del núcleo (6) de la primera bobina (4) y la circunferencia exterior del núcleo (10) de la segunda bobina (5) es de 0,5 mm o más.

45 6. Un procedimiento de fabricación de una bobina de antena que consiste en:

fabricar una primera bobina, incluyendo las siguientes etapas:

estampar los bornes exteriores, que tienen secciones de conexión con respecto a una estructura continua;

50

formar una base con respecto a una parte de los extremos opuestos de los bornes exteriores por moldeo de resina;

unir y fijar una superficie inferior de un primer núcleo a la base;

55 después de la unión y la fijación, cortar un extremo de cada uno de los bornes exteriores de la estructura;

determinar que la dirección del grosor del primer núcleo sea un eje Z, determinar que un eje ortogonal al eje Z sea un eje X, llevar a cabo el arrollamiento en el eje X del primer núcleo para formar una bobina del eje X, y llevar a cabo el arrollamiento en el eje Z del primer núcleo para formar una bobina del eje Z; y

acoplar cada uno de los extremos de la bobina del eje X y de la bobina del eje Z a la sección de conexión correspondiente para su conexión eléctrica;

5 fabricar una segunda bobina, incluyendo las siguientes etapas:

estampar los bornes exteriores, que tienen secciones de conexión con respecto a una estructura continua;

10 unir y fijar dos extremos opuestos de los bornes exteriores a superficies inferiores de los rebordes en ambos extremos de un segundo núcleo;

después de la unión y la fijación, cortar un extremo de cada uno de los bornes exteriores de la estructura;

15 llevar a cabo el arrollamiento alrededor del segundo núcleo para formar una bobina del eje Y; y

acoplar cada uno de los extremos de la bobina del eje Y a la sección de conexión correspondiente para su conexión eléctrica;

20 disponiendo la primera bobina y la segunda bobina de manera que estén cerca la una de la otra, de manera que las direcciones de los ejes de arrollamiento de la bobina del eje X, de la bobina del eje Y y de la bobina del eje Z sean ortogonales entre sí; y

25 moldear por inserción una resina exterior alrededor de la primera bobina y la segunda bobina, con el fin de integrar la primera bobina y la segunda bobina.

7. El procedimiento de fabricación de la bobina de antena de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además, después del moldeo por inserción, la formación del extremo de la parte no moldeada del borne exterior a lo largo de la forma de la resina de exterior.

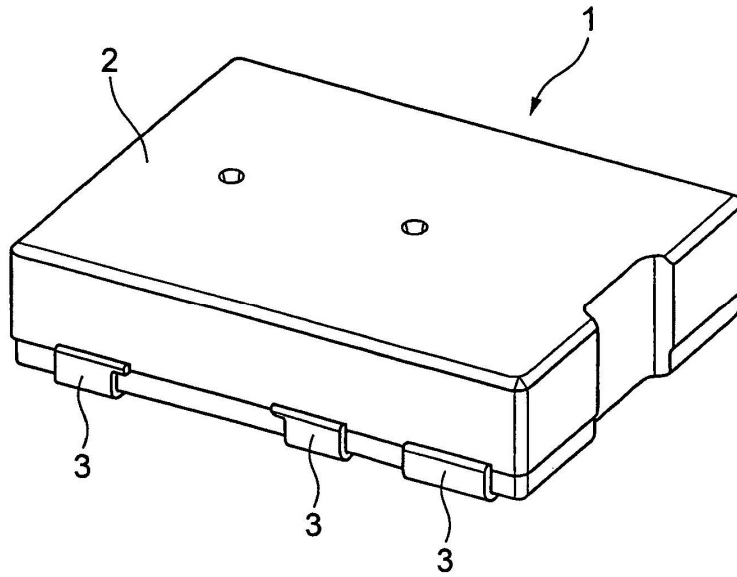


FIG.1

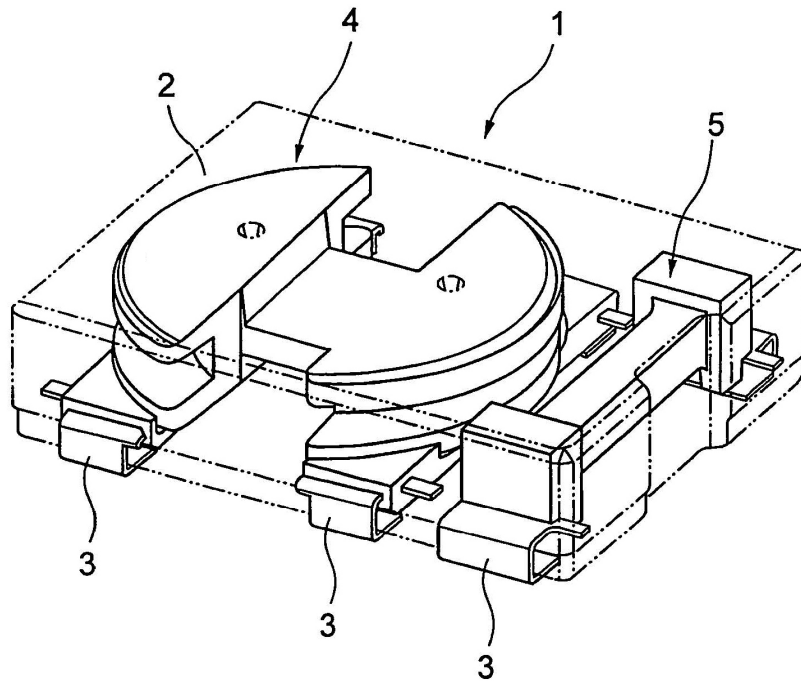


FIG.2

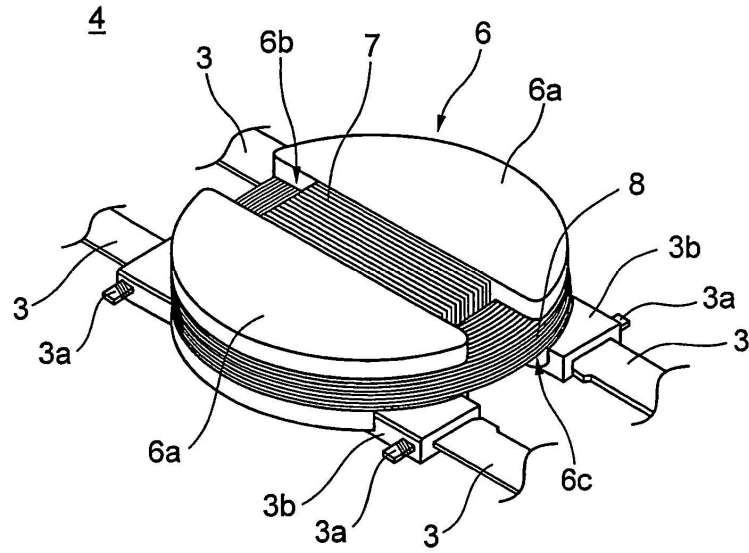


FIG.3

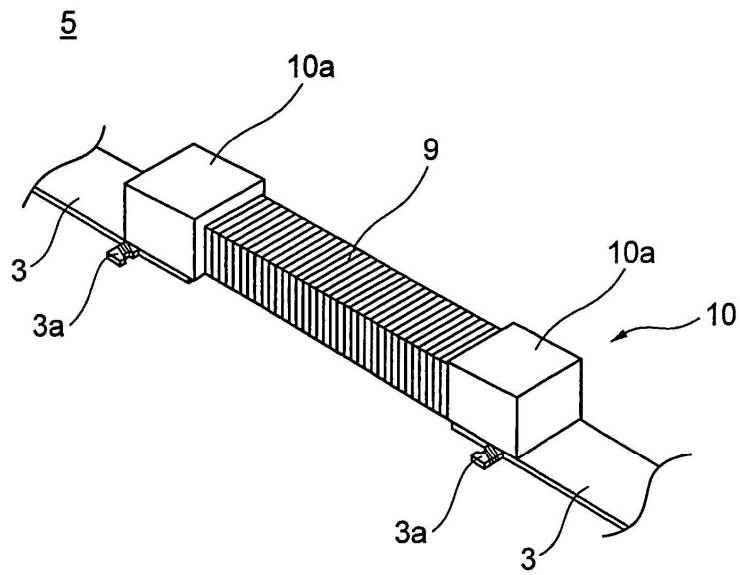


FIG.4

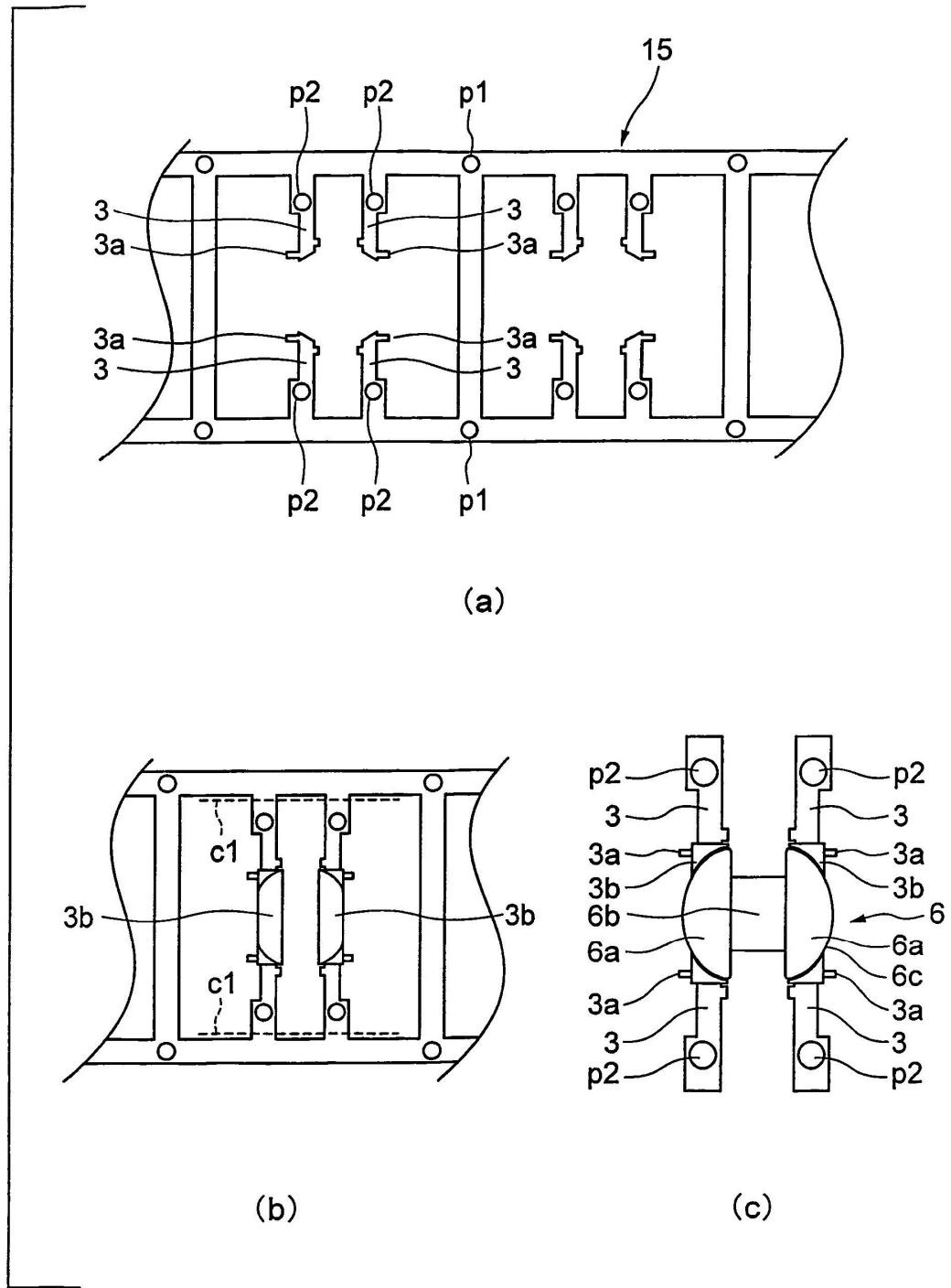


FIG.5

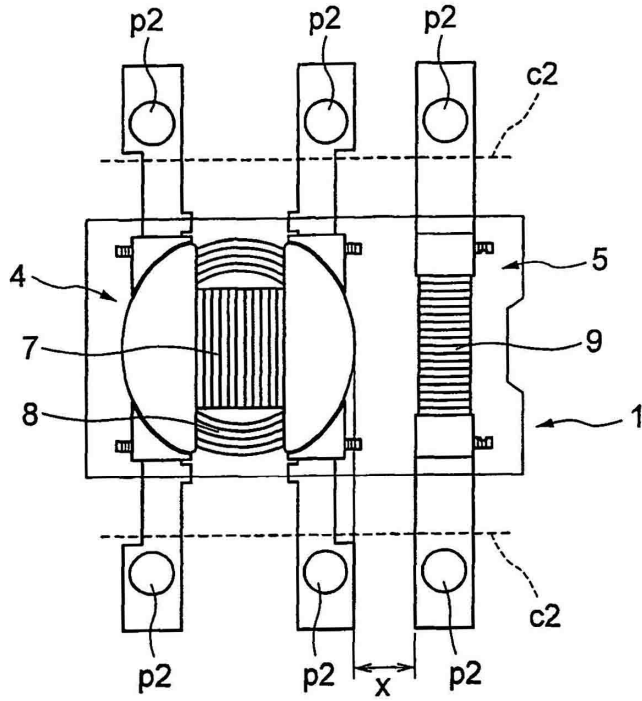


FIG.6

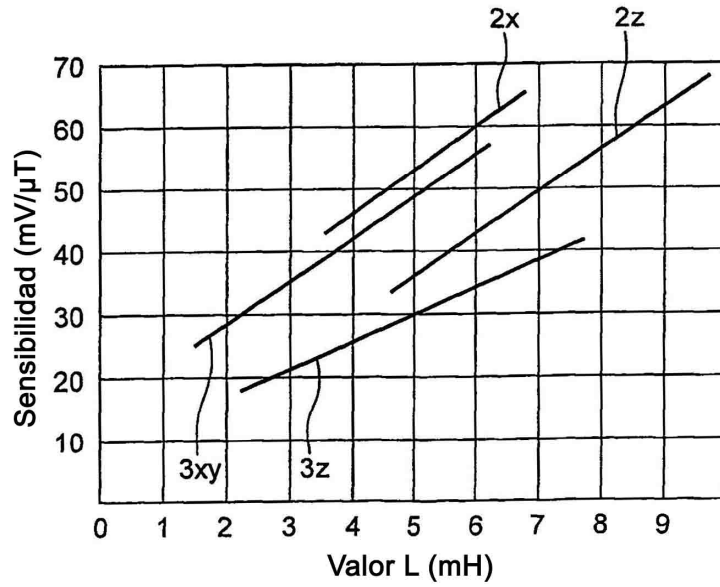


FIG.7

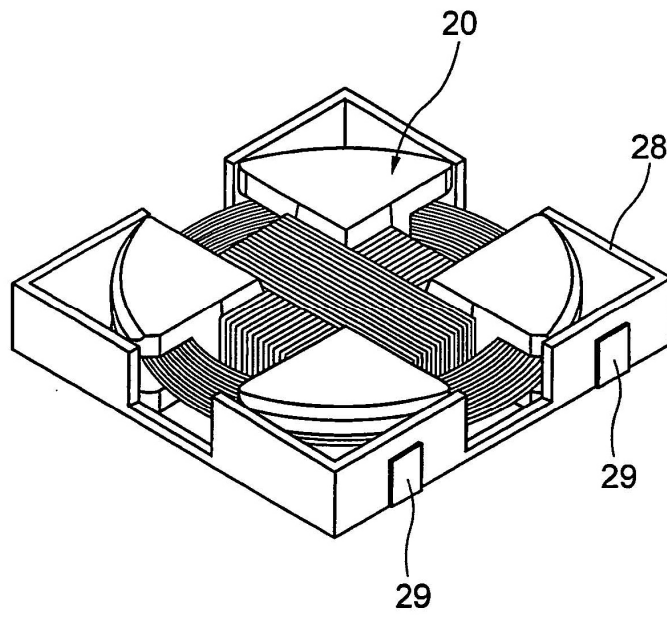


FIG. 8

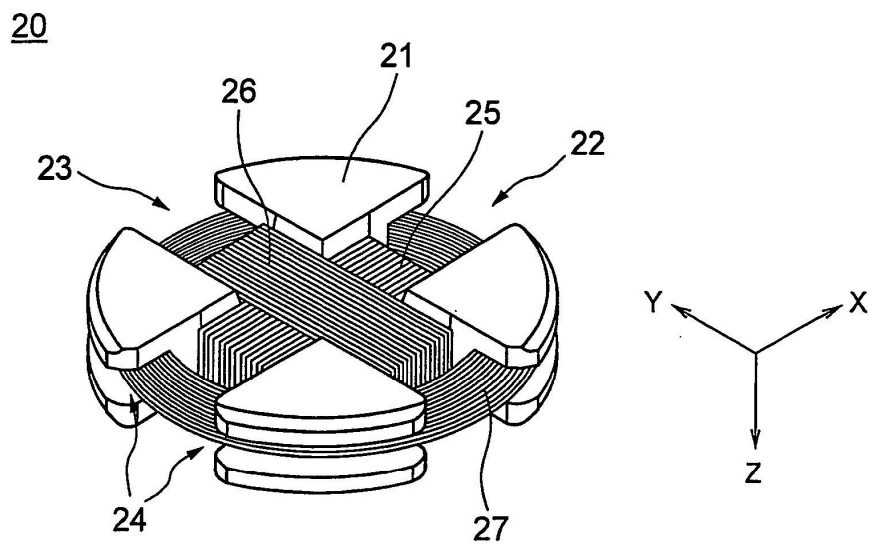


FIG. 9