

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 364**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2012** E 12190397 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017** EP 2725525

54 Título: **Transpondedor para identificación de objetos y método para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2017

73 Titular/es:

**OPTOSYS SA (100.0%)
Route André Piller 50
1762 Givisiez, CH**

72 Inventor/es:

**HEIMLICHER, PETER y
CHATELAIN, JEAN DANIEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 645 364 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

Transpondedor para identificación de objetos y método para su fabricación

5 La presente invención se refiere a un transpondedor para la identificación de objetos que comprende al menos un componente semiconductor para almacenar información y al menos una antena para comunicar la información con una unidad externa, estando la antena formada por un conductor en una tarjeta de circuitos y estando el componente semiconductor montado sobre la tarjeta de circuitos, en donde la tarjeta de circuitos está incluida en una carcasa. Dicho transpondedor ha sido descrito por el documento EP 1 884 889 A2. La invención también se
10 refiere a un método de fabricación de dicho transpondedor.

Tal transpondedor normalmente funciona en un rango de frecuencias de radio y a menudo es llamado por la sigla de etiqueta RFID. El uso generalizado de etiquetas RFID en muchas industrias, por ejemplo, para el seguimiento de
15 objetos en líneas de producción, almacenes, etc., hace deseable mejorar su rendimiento y fiabilidad con respecto a la resistencia a la temperatura, protección contra la contaminación y robustez mecánica. Particularmente en el campo de la industria automotriz, se requieren etiquetas RFID que puedan resistir temperaturas elevadas entre 200°C y 220°C. Este último problema se ha tratado en la solicitud de patente europea No. EP 2 348 461 A1. Con este fin, se divulga una etiqueta RFID con una carcasa compuesta de un plástico de alta temperatura y una parte superior sobremoldeada. La tarjeta de circuitos con un componente semiconductor en forma de un circuito integrado
20 colocado sobre el mismo, está dispuesto dentro de la carcasa con una capa delgada de un material textil comprimible a alta temperatura en ambos lados. De este modo, se conseguirá una mejora con respecto al aislamiento térmico y la compresibilidad de la tarjeta de circuitos dentro de la etiqueta RFID.

Sin embargo, el componente más sensible de dicha etiqueta RFID es el circuito integrado. Se necesitan
25 disposiciones más específicas para proteger este punto débil de los impactos externos negativos tales como la alta temperatura y la contaminación. Además, la capa textil delgada sólo puede proporcionar una protección comparativamente débil de los componentes electrónicos internos contra las fuerzas mecánicas.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es remediar al menos una de las deficiencias mencionadas
30 anteriormente y proporcionar un transpondedor del tipo mencionado en la introducción y un método de fabricación correspondiente para mejorar su resistencia contra influencias externas nocivas, tales como alta temperatura, y/o su largo ciclo de vida.

Este objetivo se consigue mediante el transpondedor de acuerdo con la reivindicación 1 y el método de fabricación
35 de acuerdo con la reivindicación 14. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas.

En consecuencia, la invención propone que el componente semiconductor esté incluido en un recinto herméticamente sellado que está fijado sobre una superficie de la tarjeta de circuitos. La caja puede proporcionar
40 una protección para el componente semiconductor contra impactos externos en el transpondedor y puede contribuir a prolongar su ciclo de vida. En particular, la degradación térmica y/o los efectos de la corrosión en el cristal semiconductor del componente semiconductor y en el cableado del componente semiconductor pueden reducirse ventajosamente mediante la provisión de dicha caja. En un método de fabricación correspondiente, el componente semiconductor se inserta en una caja cerrada herméticamente y la caja está fijada sobre una superficie de la tarjeta de circuitos. A continuación, la caja herméticamente cerrada que contiene al menos un componente semiconductor
45 se denomina caja.

En el presente contexto, el término componente semiconductor se refiere en particular a un dispositivo semiconductor, tal como un transistor o un diodo, y más generalmente a cualquier otro componente que aproveche
50 las propiedades electrónicas de un material semiconductor contenido en el mismo. En una configuración preferida, el término componente semiconductor se refiere a un circuito integrado que comprende uno o más dispositivos semiconductores.

Posteriormente, se divulgan diversas características para una mejora adicional de la capacidad de resistencia y/o durabilidad del transpondedor que se pueden aplicar en consecuencia al transpondedor y a su método de
55 fabricación. De acuerdo con la invención reivindicada, la caja está bajo vacío o llena con un gas inerte y la caja está sellada herméticamente para mantener una atmósfera inerte o al vacío. De este modo, se puede conseguir una buena protección contra la corrosión y la contaminación externa y se puede mejorar la vida útil y la fiabilidad del transpondedor bajo la exposición a ciclos térmicos y de alta temperatura. Preferiblemente, la caja se llena con nitrógeno para proporcionar la atmósfera inerte. Alternativamente, puede aplicarse una atmósfera de vacío dentro de
60 la caja. De acuerdo con la invención reivindicada, la caja comprende un tapón. El tapón puede usarse para delimitar un volumen herméticamente sellado dentro de la caja y/o para proporcionar una protección mecánica exterior adicional del componente semiconductor. De acuerdo con la invención como se reivindica, el tapón es metálico o cerámica. Un tapón metálico o de cerámica ofrece la ventaja de una instalación fácil combinada con una buena protección y/o sellado hermético. De acuerdo con la invención reivindicada, la caja comprende una sección de soporte con un lado en el que se fija el componente semiconductor y con un lado opuesto fijado a la tarjeta de circuitos. La sección de soporte consiste en un material que coincide con la expansión térmica de la tarjeta de
65

circuitos, de acuerdo con la invención reivindicada, el coeficiente de temperatura mecánica de la tarjeta de circuitos, por una desviación de como máximo 50 ppm/°C, más preferiblemente como máximo 10 ppm/°C. La coincidencia del coeficiente de temperatura puede ser aprovechada para evitar dañar el transpondedor inducida por ciclos térmicos a temperaturas de operación incrementadas.

5 El término coeficiente mecánico de temperatura, que también se puede denominar coeficiente de expansión térmica, o coeficiente lineal de expansión térmica, debe entenderse como el cambio relativo de la dimensión mecánica respectiva cuando la temperatura se cambia en 1 K.

10 La coincidencia del coeficiente de temperatura entre la sección de soporte de la caja y la tarjeta de circuitos se proporciona preferiblemente por lo menos en un intervalo de una temperatura de funcionamiento prevista del transpondedor. El intervalo de temperaturas puede comprender, por ejemplo, un valor de temperatura superior de al menos 180°C, más preferiblemente de al menos 250°C, y/o un valor de temperatura inferior de como máximo 0°C, más preferiblemente como máximo de -25°C. Preferiblemente, el coeficiente de temperatura respectivo es sustancialmente constante en el intervalo de temperaturas previsto. Preferiblemente, el material de la caja comprende exclusivamente materiales inorgánicos, por ejemplo, cerámica, metal y/o vidrio. Un material particularmente preferido para conseguir la coincidencia ventajosa de la expansión térmica entre la sección de soporte de la caja y la tarjeta de circuitos comprende una cerámica dispuesta en la sección de soporte de la caja. Más preferiblemente, por lo menos la sección de soporte de la caja está enteramente constituida por cerámica.

20 Los materiales adecuados para la tarjeta de circuitos comprenden plásticos termorresistentes, cerámica, vidrio y metal esmaltado. Un material preferido de la tarjeta de circuitos para que coincida con la expansión térmica con la sección de soporte de la caja comprende una poliimida termoestable. Se prefiere más un poli-(óxido de difenilo)-piromelitimida o poli (4,4'-oxidifenileno-piromelitimida). Este material se conoce también como "Kapton"® y ofrece las ventajas de una aplicabilidad en un amplio intervalo de temperaturas, por ejemplo, desde -200°C hasta 400°C, sin inflamabilidad y sin punto de fusión. Preferiblemente, la tarjeta de circuitos también comprende un material de refuerzo, preferiblemente un material de vidrio, para proporcionar una expansión térmica más adecuada y una mayor estabilidad mecánica.

30 Preferiblemente, se proporcionan sustancialmente sólo componentes inorgánicos en la tarjeta de circuitos y/o dentro de la caja. Más preferiblemente, no se proporcionan componentes sintéticos o de plástico en la tarjeta de circuitos y/o dentro de la caja. Los componentes más preferidos, exclusivamente cerámicos y/o semiconductores y/o metálicos, están dispuestos en la tarjeta de circuitos y/o en la caja. Preferiblemente, la propia tarjeta de circuitos consiste solamente en componentes de materiales termorresistentes. Preferiblemente, los conductores eléctricos que conectan los componentes en la tarjeta de circuitos están al menos parcialmente unidos a una superficie de la tarjeta de circuitos y revestidos con un metal noble, preferiblemente oro.

40 Preferiblemente, la antena está formada por un conductor impreso en la tarjeta de circuitos. El uso de una tarjeta de circuitos impreso en comparación con un alambre enrollado tiene la ventaja de que se pueden evitar los cortocircuitos inducidos por una degradación de un aislador a altas temperaturas. Preferiblemente, la tarjeta de circuitos se impregna antes de imprimir la antena para conseguir una alta estabilidad y fiabilidad a altas temperaturas.

45 Preferiblemente, la caja está montada en el lado opuesto de la tarjeta de circuitos con respecto al lado de la tarjeta de circuitos sobre la que está provista la antena. Preferiblemente, la antena se extiende alrededor de una parte externa de la tarjeta de circuitos para maximizar su longitud efectiva. Preferiblemente, la caja está montada debajo de la antena en el lado opuesto de la tarjeta de circuitos para reducir la longitud de conexión entre la antena y el componente semiconductor incluido en la caja.

50 Preferiblemente, se proporciona un circuito de contacto para poner en contacto el componente semiconductor con la antena en la tarjeta de circuitos. Preferiblemente, la caja está dispuesta sobre la parte superior del circuito de contacto. Preferiblemente, el circuito de contacto está sustancialmente formado por un conductor impreso en la tarjeta de circuitos.

55 Para conectar eléctricamente el componente semiconductor incluido en la caja a la tarjeta de circuitos, la caja preferiblemente comprende al menos dos cojinetes de conexión que están conectadas eléctricamente a un conductor en la tarjeta de circuitos. En particular, los contactos correspondientes en el fondo de la caja que están en contacto eléctrico con cojinetes de conexión dentro de la caja están preferiblemente unidos a contactos respectivos en la tarjeta de circuitos.

60 Preferiblemente, la conexión eléctrica entre al menos un contacto del componente semiconductor y un correspondiente cojinete de conexión de la caja se establece mediante una unión por termocompresión. Se utiliza preferiblemente un alambre de oro como conexión. Preferiblemente, al menos un cojinete de conexión comprende una capa de metalización de oro. Estas medidas con respecto a la conexión eléctrica del componente semiconductor a la tarjeta de circuitos pueden contribuir adicionalmente a una resistencia mejorada a la alta temperatura del

65

transpondedor y a la caja con el componente semiconductor contenido en el mismo. Además, el uso de un solo tipo de metal puede reducir los efectos de la migración iónica en la unión de las partes metálicas.

5 Para mejorar adicionalmente la estabilidad mecánica y facilitar las etapas de fabricación adicionales, la tarjeta de circuitos está preferiblemente fijada sobre una placa portadora. La placa portadora comprende preferiblemente un rebajo para recibir la caja, proporcionando así una protección adicional para el componente semiconductor.

10 Preferiblemente, la placa portadora comprende estructuras superficiales para acoplarse con la tarjeta de circuitos para proporcionar una primera fijación mecánica. Preferiblemente, la placa portadora comprende un polímero de cristal líquido (LCP). Preferiblemente, la placa de soporte está reforzada con fibras. Por ejemplo, una composición con un contenido de 10% a 20%, más preferiblemente aproximadamente 15%, de fibras de vidrio puede conducir a una buena estabilidad mecánica.

15 Preferiblemente, la tarjeta de circuitos está sobremoldeado por un compuesto de moldeo. El compuesto de moldeo puede proporcionar una encapsulación de la tarjeta de circuitos para una protección contra la temperatura, la contaminación y los impactos mecánicos. Además, el compuesto de moldeo puede prevenir o retardar una oxidación de partes metálicas, en particular de conexiones metálicas, debido a la presencia de gases a altas temperaturas.

20 Preferiblemente, se aplica un compuesto de moldeo flexible. El moldeo es preferiblemente un compuesto termoplástico. Preferiblemente, el compuesto de moldeo consta sustancialmente del mismo material que la placa de soporte.

25 Preferiblemente, la tarjeta de circuitos se sobremoldea con el compuesto de moldeo después de que esté fijado mecánicamente sobre la placa de soporte. Preferiblemente, el compuesto de moldeo se extiende sobre al menos una parte de la superficie de la tarjeta de circuitos y sobre al menos una parte de la superficie de la placa de soporte. De este modo, el compuesto de moldeo puede proporcionar una fijación adicional de la tarjeta de circuitos a la placa de soporte. Más preferiblemente, el compuesto de moldeo se extiende sustancialmente sobre la superficie total de la tarjeta de circuito en un lado de la tarjeta de circuito.

30 Preferiblemente, el compuesto de moldeo se extiende por el lado de la tarjeta de circuitos sobre la cual está provista la antena. De esta manera, el compuesto de moldeo puede proporcionar una fijación adicional de la antena a la tarjeta de circuitos. Tal fijación adicional es particularmente beneficiosa a altas temperaturas a las que otras fijaciones, tales como una antena formada por un conductor impreso en la tarjeta de circuitos, pueden tender a desconectarse.

35 Preferiblemente, la tarjeta de circuitos está completamente encerrada en un lado por el compuesto de moldeo y en el lado opuesto por la placa de soporte. El compuesto de moldeo y/o la placa de soporte también rodean preferiblemente los bordes laterales de la tarjeta de circuitos. Más preferiblemente, el compuesto de moldeo rodea sustancialmente de manera completa la tarjeta de circuitos y la placa de soporte. De esta manera, la carcasa en la que está incluida la tarjeta de circuitos puede estar formada sustancialmente sólo por el compuesto de moldeo o el compuesto de moldeo y la placa de soporte.

40 Durante el proceso de sobremoldeo, sin embargo, se aplican fuerzas grandes sobre la tarjeta de circuitos que podrían romper la caja de la tarjeta de circuitos. Con el fin de evitar la rotura de la caja, antes de que se produzca el sobremoldeo, se dispone preferiblemente una tapa protectora sobre la superficie de la tarjeta de circuitos alrededor de la caja. A continuación, la tapa protectora se inserta preferiblemente en el rebaje correspondiente de la placa portadora junto con la caja.

45 Preferiblemente, la tapa protectora se coloca en la tarjeta de circuitos de tal manera que el circuito de contacto para poner en contacto el componente semiconductor con la antena y la caja dispuesta en el circuito de contacto están completamente encerrados por la tapa protectora. Esto puede proporcionar una protección adicional del componente semiconductor dentro de la caja y del circuito de contacto. De esta manera, el circuito de contacto en la tarjeta de circuitos puede sobresalir lateralmente sobre la superficie adyacente de la caja.

50 Preferiblemente, la tapa protectora es metálica. Para proporcionar una primera fijación mecánica, la tapa protectora comprende preferiblemente lóbulos de fijación que se acoplan en ranuras de acoplamiento correspondientes en la superficie de la tarjeta de circuitos.

55 Preferiblemente, el volumen interior de la tapa protectora excede el volumen de la caja contenido en la misma. Esto puede contribuir a la prevención del esfuerzo de expansión térmica de los componentes contenidos dentro de la tapa protectora.

60 Preferiblemente, se dispone un relleno de volumen en el volumen interior de la tapa protectora que no está ocupado por la caja. El relleno de volumen está constituido preferiblemente por un objeto espacialmente extendido. Preferiblemente, el relleno de volumen comprende un fluoropolímero sintético, más preferiblemente un politetrafluoroetileno (PTFE), también conocido como "Teflon"®. De esta manera, las fuertes fuerzas que actúan

sobre la tapa protectora, en particular durante el proceso de sobremoldeo, pueden compensarse por la presencia del relleno de volumen dentro de la misma y, de este modo, pueden impedir que la tapa protectora se doble.

5 Preferiblemente, la carcasa está compuesta por dos piezas. Más preferiblemente, la carcasa consiste sustancialmente de la placa de soporte y el sobremoldeo de la tarjeta de circuitos. Preferiblemente, la carcasa tiene forma de anillo para corresponder a las demandas industriales sobre la forma y tamaño del transpondedor, permitiendo así una fácil fijación del transpondedor a un objeto asociado. Correspondientemente, la tarjeta de circuitos y/o la placa portadora tienen preferiblemente forma de anillo.

10 La invención se explica con más detalle a continuación por medio de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos que ilustran otras propiedades y ventajas de la invención. Las figuras, la descripción y las reivindicaciones comprenden numerosas características en combinación que un experto en la técnica también puede contemplar por separado y usar en otras combinaciones apropiadas. En los dibujos:

15 La figura 1 es una vista en perspectiva de un transpondedor de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en despiece del transpondedor mostrado en la figura 1 sin un sobremoldeo desde un ángulo de visión superior;

20 La figura 3 es una vista en despiece del transpondedor mostrado en la figura 1 sin un sobremoldeo desde un ángulo de visión inferior;

La figura 4 es una vista inferior de una tarjeta de circuitos del transpondedor mostrada en la figura 1;

25 La figura 5 es una vista desde arriba de la tarjeta de circuitos mostrada en la figura 4;

La figura 6 es una vista en sección de la tarjeta de circuitos mostrada en la figura 5 a lo largo de VI;

30 La figura 7 es una vista en sección de una placa de soporte del transpondedor mostrada en la figura 1;

La figura 8 es una vista en sección de un ensamblaje de la tarjeta de circuitos mostrada en la figura 6 y la placa de soporte mostrada en la figura 7;

35 La figura 9 es una vista en sección del transpondedor mostrado en la figura 1;

La figura 10 es una vista desde arriba de una caja para un componente semiconductor sin tapón;

La figura 11 es una vista desde arriba de la caja mostrado en la figura 10 que comprende un tapón; y

40 La figura 12 es una vista en sección de la caja mostrada en las figuras 10 y 11 a lo largo de XII.

La figura 1 muestra un transpondedor 1 que comprende una carcasa 2 en forma de anillo con un orificio 4 pasante en su región central. El orificio 4 pasante comprende una parte 5 ahusada superior y una parte 6 inferior que tiene un diámetro constante. El orificio 4 pasante se puede utilizar para facilitar una fijación del transpondedor 1 a un objeto asociado por medio de un tornillo o un medio de fijación similar. El material superficial de la carcasa 2 en una sección radial externa está constituido por un sobremoldeo de un compuesto 3 de moldeo. El sobremoldeo 3 es un compuesto termoplástico. El material superficial de la carcasa 2 en una sección radial interior que se une al orificio 4 pasante está constituido por un polímero de cristal líquido (LCP) reforzado con fibras de vidrio con un contenido en volumen de aproximadamente 15%.

50 La figura 2 y la figura 3 representan partes constitutivas del transpondedor 1 en una vista despiezada, aparte del sobremoldeo 3. El transpondedor 1 comprende un tablero 7 de circuito y una placa 8 de soporte. La tarjeta 7 de circuito es una placa circular con un recorte 9 circular central y cuatro recortes 10 circulares más pequeños equidistantemente espaciados entre sí y equidistantemente separados del corte 8 central. El material de la tarjeta 7 de circuito está constituido por un poli(óxido de difenilo)-piromelitimida, también conocido como "Kapton" ®, que está reforzado con fibras de vidrio.

55 Se imprime una antena 11 sobre la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito. La antena 11 es una banda conductora de anchura homogénea que se extiende sustancialmente en un recorrido en espiral.

60 De este modo, la antena 11 comprende una pluralidad de circuitos conductores interconectados sustancialmente circulares, por ejemplo, de cinco a diez circuitos conductores, que están próximos entre sí. La antena 11 se extiende sobre el tercio radial exterior de la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito. El material conductor es de oro.

65 Un circuito 14 de contacto está impreso en la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito. El circuito 14 de contacto comprende un conductor del mismo material que la antena 11. El circuito 14 de contacto está dispuesto en

una parte radial exterior de la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito, opuesta a una parte de la superficie 12 superior sobre la que se extiende la antena 11. A través de una conexión que se extiende a través de la tarjeta 7 de circuito, el circuito 14 de contacto está interconectado eléctricamente con la antena 11.

5 En su parte central, el circuito 14 de contacto comprende un campo 15 de contacto en el que puede montarse un componente semiconductor de tal manera que se puede establecer una conexión eléctrica entre la antena 11 y el componente semiconductor. El circuito 14 de contacto comprende además elementos 16 de circuito sobresaliendo lateralmente sobre el campo 15 de contacto. El circuito 14 de contacto está rodeado por una hendidura 17 en la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito.

10 Una caja 18 que contiene un componente semiconductor que está montado sobre el campo 15 de contacto. La caja 18 comprende contactos en su parte inferior que están conectados eléctricamente a un conductor respectivo en el campo 15 de contacto. De esta manera, se establece una conexión eléctrica entre la antena 11 y el componente semiconductor dentro de la caja 18 a través del circuito 14 de contacto. De este modo, los elementos 16 de circuito lateral sobresalen lateralmente sobre la superficie inferior de la caja 18.

15 Una tapa 19 de protección cilíndrica con un tapón cerrado en su parte inferior se coloca dentro de la hendidura 17. De este modo, el circuito 14 de contacto y la caja 18 dispuestos en el circuito 14 de contacto están completamente encerrados dentro de la tapa 19 de protección. Un anclaje adicional de la tapa 19 de protección dentro de la hendidura 17 está proporcionado por lóbulos 20 de fijación en el extremo superior de la tapa 19 de protección que encajan ajustadamente en las correspondientes ranuras 21 de acoplamiento dentro de la hendidura 17. Se puede proporcionar una fijación adicional de la tapa 19 de protección por soldadura en la parte superior del circuito 14 de contacto. El material de protección de la tapa 19 es metálico, proporcionando una cubierta robusta del circuito 14 de contacto y de la caja 18.

20 Un relleno 22 de volumen está dispuesto dentro de la tapa 19 de protección que llena sustancialmente el volumen interior de la tapa 19 de protección que no está ocupada por la caja 18. El relleno 22 de volumen es un espaciador en forma de anillo con un orificio interno que coincide sustancialmente con el tamaño de la caja 18. El material de carga del volumen 22 es un politetrafluoroetileno (PTFE), también conocido como "Teflon"®, que permite equilibrar las fuerzas aplicadas sobre la tapa protectora cilíndrica durante el proceso de sobremoldeo.

25 La placa 8 de soporte es una placa circular con una superficie 23 superior que corresponde sustancialmente al tamaño y forma de la tarjeta 7 de circuito, en la que el radio de la placa 8 de soporte es ligeramente mayor que el radio de la tarjeta 7 de circuito. El espesor de la placa 8 de soporte supera el espesor de la tarjeta 7 de circuito en al menos un factor de dos. En la región central de su superficie 23 superior, la placa 8 de soporte tiene un saliente 24 en forma de anillo alrededor de la parte 5 ahusada superiora del orificio 4 pasante. La circunferencia exterior del saliente 24 central coincide sustancialmente con la circunferencia interna del recorte 9 central de la tarjeta 8 de circuitos.

30 Varios salientes 25 de encaje están dispuestos alrededor de la circunferencia exterior del saliente 24 central. Los salientes 25 de encaje se acoplan con la circunferencia interior del recorte 9 central de la tarjeta 8 de circuitos cuando está colocado alrededor del saliente 24 central. Además, cuatro salientes 26 laterales están dispuestos en la superficie 23 superior de la placa 8 de soporte. Los salientes 26 laterales están separados equidistantemente del saliente 24 central y tienen una circunferencia exterior que coincide sustancialmente con la circunferencia interior de los recortes 10 circulares de la tarjeta 7 de circuito. De esta manera, se proporciona una fijación adicional de la tarjeta 7 de circuito sobre la placa 8 de soporte.

35 La superficie 23 superior de la placa 8 de soporte comprende además un rebajo 27 circular para recibir la tapa 19 de protección cuando de la tarjeta 7 de circuito está montada sobre la placa 8 de soporte. La superficie 28 inferior de la placa 8 de soporte es sustancialmente plana, excepto varios orificios 6, 29, 30 pasantes en las respectivas posiciones del saliente 24 central, salientes 25 de encaje y salientes 26 laterales en la superficie 23 superior. El material de la placa 8 de soporte está constituido por un polímero de cristal líquido (LCP) reforzado con fibras de vidrio con un contenido en volumen de aproximadamente el 15%.

40 La figura 4 muestra la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito con la caja 18 montada sobre el campo 15 de contacto del circuito 14 de contacto y la tapa 19 de protección que encierra la caja 18, el relleno 22 de volumen y el circuito 14 de contacto. La figura 5 muestra la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito con la antena 11 impresa sobre la misma. La figura 6 muestra una vista en sección de la tarjeta 7 de circuito de acuerdo con VI en la figura 5. Una vista en sección correspondiente de la placa 8 de soporte se muestra en la figura 7.

45 Posteriormente, se especifica un método para fabricar el transpondedor 1 descrito anteriormente: En primer lugar, la antena 11 y el circuito 14 de contacto se imprimen en la superficie 12 superior respectiva y en la superficie 13 inferior de la tarjeta 13 de circuito. A continuación, los contactos inferiores de la caja 18 se sueldan a los respectivos cojinetes de conexión en el campo 15 de contacto del circuito 14 de contacto, de manera que el componente semiconductor interior de la caja 18 está en contacto eléctrico con la antena 11. Mediante la soldadura, la caja 18 está fijada sobre la superficie 13 inferior de la tarjeta 13 de circuito.

5 En una etapa siguiente, el relleno 22 de volumen está dispuesto alrededor de la caja 18 en la parte superior del circuito 14 de contacto y la tapa 19 de protección se coloca dentro de la indentación 17 alrededor del circuito 14 de contacto. Una fijación adicional de la tapa 19 de protección en esta posición se proporciona mediante la inserción de lóbulos 20 de fijación dentro de las ranuras 21 de acoplamiento y una soldadura de la tapa 19 de protección a la superficie 13 inferior de la tarjeta 13 de circuito. De esta manera, se obtiene la tarjeta 7 de circuito como se muestra en las Figuras 4 a 6.

10 En una etapa siguiente, la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito se coloca sobre la superficie 23 superior de la placa 8 de soporte, como se muestra en la figura 8 en una vista en sección. El saliente 24 central y los salientes 25 de encaje de la placa 8 de soporte se insertan en el corte 9 central de la tarjeta 7 de circuito de manera que el saliente 24 central y los salientes 25 de encaje sobresalgan sobre la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito. Los salientes 25 de encaje se acoplan en la circunferencia interior de la tarjeta 7 de circuito proporcionando una fijación de la tarjeta 7 de circuito que impide un desplazamiento de traslación con respecto a la superficie 23 superior de la placa 8 de soporte. Los salientes 26 laterales de la placa 8 de soporte se insertan en recortes 10 más pequeños de la tarjeta 7 de circuito que proporcionan una fijación de la tarjeta 7 de circuito que impide un desplazamiento rotacional con respecto a la superficie 23 superior de la placa 8 de soporte. La tapa 19 de protección en la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito sustancialmente llena el volumen del rebajo 27 circular en la superficie 23 superior de la placa 8 de la tarjeta

20 En una etapa subsiguiente, la disposición mostrada en la figura 8 se sobremoldea con el compuesto 3 de moldeo, como se muestra en la figura 9 en una vista en sección. El sobremoldeo 3 se extiende desde el saliente 24 central sobresaliente y salientes 25 de encaje sobre la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito sobre los bordes laterales de la tarjeta 7 de circuito y la placa 8 de soporte a una sección radial exterior de la superficie 28 inferior de la placa 8 de soporte. De esta manera, la placa 8 de soporte está completamente encerrada por medio de la placa 8 de soporte y el sobremoldeo 3, que constituyen la carcasa 2 de la tarjeta 7 de circuito. El sobremoldeo 3 también se puede aplicar a la placa 8 de soporte totalmente envolvente y al tablero 7 de circuito.

30 El sobremoldeo 3 proporciona una protección de la superficie 12 superior de la tarjeta 7 de circuito. De este modo, la antena 11 impresa en la superficie 12 superior está fijada firmemente en su posición debido a la aplicación directa de sobremoldeo 3 en la parte superior, en particular en el caso de una separación de la impresión del conductor debido a influencias de alta temperatura. Los componentes más sensibles que comprenden el componente semiconductor dentro de la caja 18 están aún más protegidos contra influencias externas de temperatura, contaminación e impactos mecánicos debido a su disposición dentro de la tapa 19 de protección. Esta protección se mejora adicionalmente puesto que la tapa 19 de protección está situada entre la placa 8 de soporte y la tarjeta 7 de circuito con sobremoldeo 3 en la parte superior y contiene un relleno 22 de volumen para una protección adicional. Ya durante el procedimiento de sobremoldeo, la tapa 19 de protección sirve como protección para los componentes contenidos en ella cuando los impactos de alta presión que típicamente ocurren durante el sobremoldeo representan un riesgo de desgarrar la caja 18 de su soldadura.

40 La figura 10 representa la caja 18, en la que se retira un tapón 32 en la parte superior de la caja 18 (como se muestra en la figura 11), con el fin de ilustrar la configuración interna de la caja 18. La caja 18 comprende un cuerpo 31 cerámico. Una base del cuerpo 31 cerámico está formada por una sección 33 de soporte plano. Las paredes 34 laterales exteriores delimitan verticalmente un volumen 35 interior dentro de la caja 18. El cuerpo 31 cerámico tiene una sección transversal sustancialmente cuadrática.

45 La sección 33 de soporte se utiliza como soporte de un dispositivo 36 semiconductor, más particularmente un circuito integrado (IC). El circuito 36 integrado está fijado sobre la superficie superior de la sección 33 de soporte. Un primer cojinete 43 de conexión y un segundo cojinete 44 de conexión están dispuestos sobre la sección 33 de soporte en proximidad cercana al circuito 36 integrado. Los cojinetes 43, 44 de conexión forman una capa de metalización de oro. A través de los alambres 52, 54 de oro respectivos, el circuito 36 integrado está conectado a los cojinetes 43, 44 de conexión.

50 La figura 11 representa la caja 18, en el que el tapón 32 está unido en la parte superior de la caja 18. El tapón 32 es metálico y se aplica sobre la caja 18 después de que se haya realizado el cableado interno del circuito 36 integrado. La composición metálica del tapón 32 es adecuada para una instalación fácil y puede ofrecer una buena protección mecánica y un sellado hermético del volumen 35 interior de la caja 18.

60 La figura 12 muestra una vista en sección transversal de la caja 18 mostrada en la figura 11 en la posición de la unión de los alambres 52, 54 de oro sobre los cojinetes 43, 44 de conexión mostradas en la figura 11. Los alambres 53, 54 de oro están unidos a la capa de metalización de oro de los cojinetes 43, 44 de conexión por medio de un enlace 55, 56 de termocompresión. De esta manera, se mejora adicionalmente la resistencia contra la degradación y corrosión inducida por calentamiento.

65 Los cojinetes 43, 44 de conexión están conectados eléctricamente a los respectivos contactos 57, 59 inferiores en la superficie inferior de la sección 31 de soporte. La caja 18 está fijada en el campo 15 de contacto del circuito 14 de contacto impreso en la tarjeta 7 de circuito. De este modo, los contactos 57, 59 inferiores están unidos a contactos

5 respectivos en el campo 15 de contacto mediante una soldadura a alta temperatura. De esta manera, se proporciona una buena fijación resistente a la corrosión y al calor de la caja 18 en la tarjeta 7 de circuito. La protección del circuito 36 integrado en la tarjeta 7 de circuito, en particular durante el funcionamiento a alta temperatura del transpondedor 1, se mejora adicionalmente después de la aplicación de la carga de volumen 22 y la tapa 19 de protección alrededor del circuito 14 de contacto.

10 Después de la fijación de la caja 18 en la tarjeta 7 de circuito, sustancialmente sólo la sección de soporte 34 de la caja 18 está en contacto directo con la superficie 13 inferior de la tarjeta 7 de circuito. De este modo, la expansión térmica entre la caja 18 y la tarjeta 7 de circuito se puede combinar ventajosamente debido a la selección ventajosa del material de la tarjeta 7 de circuito y el de la caja 18.

15 El espacio 35 interior de la caja 18 está lleno de nitrógeno. Debido al sellado hermético proporcionado entre el cuerpo 31 cerámico y el tapón 32 metálico, la atmósfera inerte dentro del espacio 35 interior puede mantenerse durante un periodo de tiempo comparativamente largo. La atmósfera 35 inerte conduce a una mejora adicional de la prevención de la corrosión, la contaminación y los efectos de degradación termoinducidos y contribuye a una larga vida útil del transpondedor 1.

20 A partir de la descripción anterior, numerosas modificaciones del transpondedor de acuerdo con la invención son evidentes para un experto en la técnica sin salir del ámbito de protección de la invención que está definido únicamente por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un transpondedor para la identificación de objetos que comprende al menos un componente (36) semiconductor para almacenar información y al menos una antena (11) para comunicar la información con una unidad externa, estando formada la antena (11) por un conductor sobre una tarjeta (7) de circuitos y un componente (36) semiconductor montado sobre la tarjeta (7) de circuitos y conectado eléctricamente a dicha antena, estando incluida la tarjeta (7) de circuitos en una carcasa (2), en el que el componente (36) semiconductor está incluido en una caja (18) que está herméticamente sellada y fijada sobre una superficie (12, 13) de la tarjeta (7) de circuitos, comprendiendo la caja (18) un tapón metálico o de cerámica para delimitar un volumen herméticamente cerrado dentro de la caja,
- caracterizado porque la caja (18) comprende una sección (31) de soporte con un lado en el que se fija el componente (36) semiconductor y con un lado opuesto fijado al tablero (7) de circuitos, estando la sección (31) de soporte constituida por un material que coincide con el coeficiente de temperatura de la tarjeta (7) de circuitos en menos de 50 ppm/°C y porque que la caja (18) está bajo vacío o llena de un gas inerte y la caja (18) está herméticamente sellada para mantener una atmósfera (35) inerte.
2. El transpondedor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la caja (18) está constituida sustancialmente por uno o más materiales inorgánicos.
3. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la caja (18) está montada en el lado opuesto de la tarjeta (7) de circuitos con respecto al lado de la tarjeta (7) de circuitos en que está prevista la antena (11).
4. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la caja (18) comprende al menos dos cojinetes (43, 44) de conexión conectados eléctricamente a un conductor de la tarjeta (7) de circuitos, estando el componente (36) del semiconductor conectado eléctricamente a los cojinetes (43, 44) de conexión, en el que los cojinetes (43, 44) de conexión comprenden una capa de metalización de oro.
5. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la placa (7) de circuitos comprende una poliimida termoestable, preferiblemente un poli(óxido de difenilo)-piromelitimida.
6. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la tarjeta (7) de circuitos está fijada sobre una placa (8) de soporte, comprendiendo la placa (8) de soporte un rebajo (27) para recibir la caja (18).
7. El transpondedor de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la placa (8) de soporte está constituida sustancialmente por al menos un material inorgánico, preferiblemente un polímero de cristal líquido.
8. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la tarjeta (7) de circuitos está sobremoldeada por un compuesto (3) de moldeo.
9. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque la carcasa (2) está constituida por el compuesto (3) de moldeo y/o la placa (8) de soporte.
10. El transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque en la superficie (12, 13) de la tarjeta (7) de circuitos está dispuesta una tapa (19) de protección alrededor de la caja (18).
11. El transpondedor de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque en la tarjeta (7) de circuitos está previsto un circuito (14) de contacto para poner en contacto el componente (36) semiconductor con la antena (11), estando la caja (18) dispuesta encima del circuito (14), de contacto en el que el circuito (14) de contacto sobresale lateralmente sobre la superficie adyacente de la caja (18) y el circuito (14) de contacto está encerrado en la tapa (19) de protección.
12. El transpondedor de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque está dispuesto un relleno de volumen en un volumen interior de la tapa (19) de protección.
13. Transpondedor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el componente semiconductor es un circuito (36) integrado.
14. Un método para fabricar un transpondedor para la identificación de objetos, en el que se proporciona al menos un componente (36) semiconductor para almacenar información y al menos una antena (11) para comunicar la información con una unidad externa, en la que la antena (11) está constituida por la instalación de un conductor en una tarjeta (7) de circuitos, el componente (36) semiconductor está montado sobre la tarjeta (7) de circuitos y conectado eléctricamente a dicha antena, y la tarjeta (7) de circuitos está incluida en una carcasa (2), en el que el componente (36) semiconductor se inserta en una caja (18) herméticamente sellada y la caja (18) está fijada sobre

5 una superficie (12, 13) de la tarjeta (7) de circuito, comprendiendo la caja (18) un tapón metálico o de cerámica para delimitar un volumen herméticamente sellado dentro de la caja, caracterizado porque la caja (18) comprende una sección (31) de soporte con un lado en el que se fija el componente (36) semiconductor y con un lado opuesto fijado al tablero (7) de circuitos, estando la sección (31) de soporte constituida por un material que coincide con el coeficiente de temperatura de la tarjeta (7) de circuitos en menos de 50 ppm/°C y que la caja (18) está bajo vacío o llena de un gas inerte y la caja (18) está herméticamente sellada para mantener una atmósfera (35) inerte.

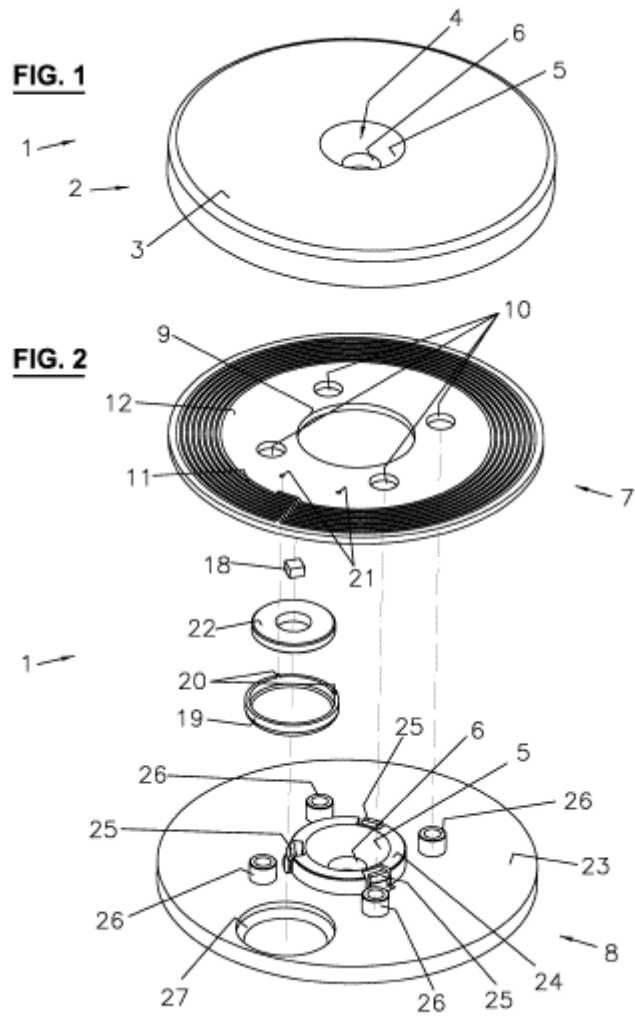


FIG. 3

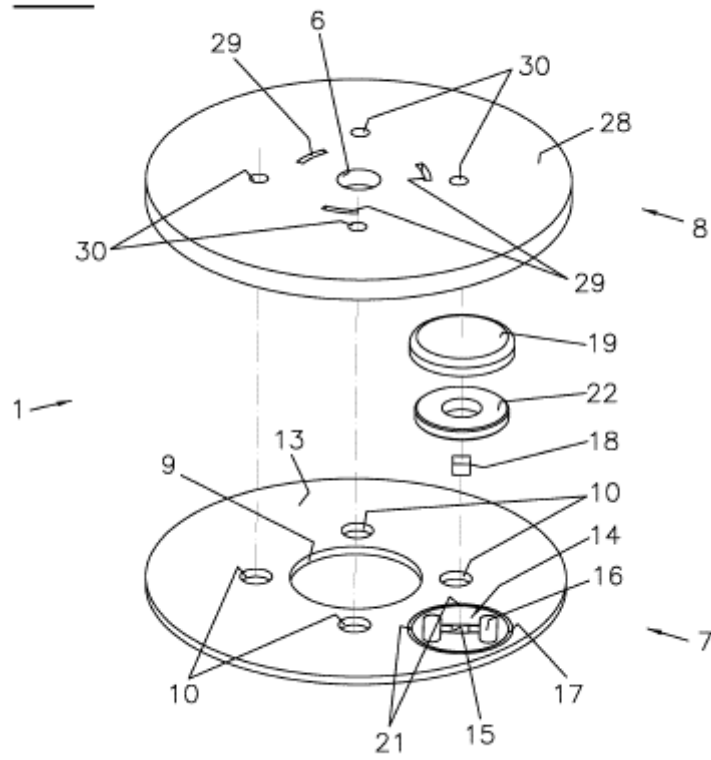


FIG. 4

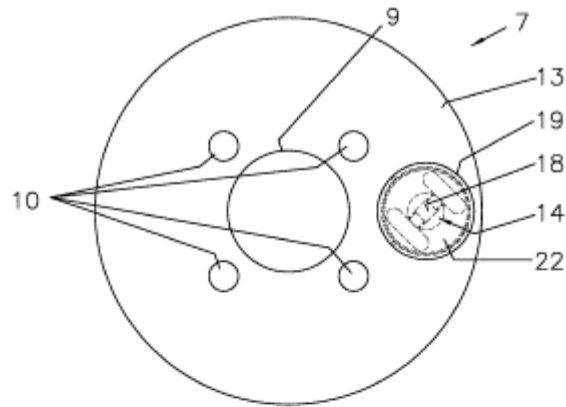


FIG. 5

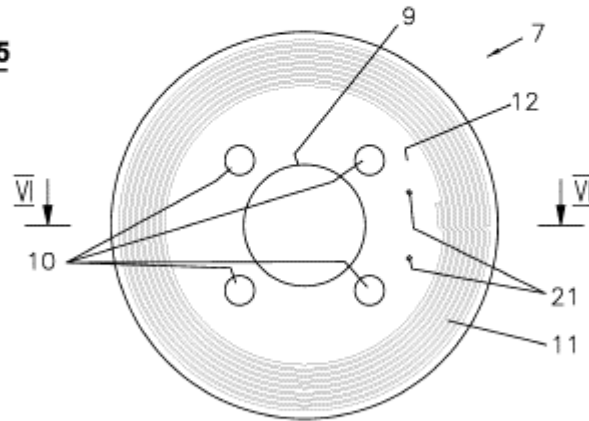


FIG. 6

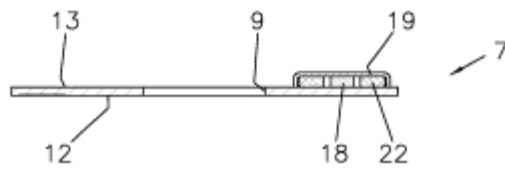


FIG. 7

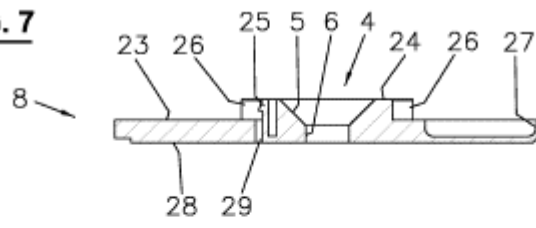


FIG. 8

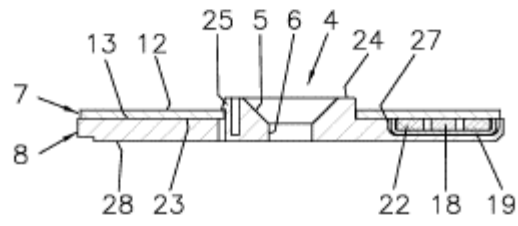


FIG. 9

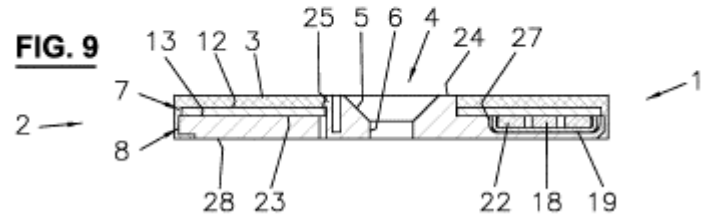


FIG. 10

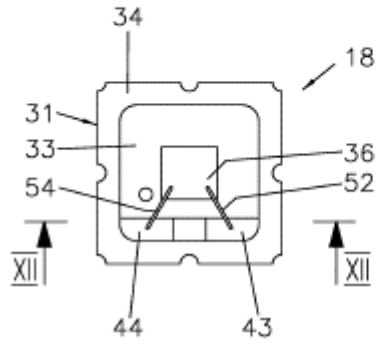


FIG. 11

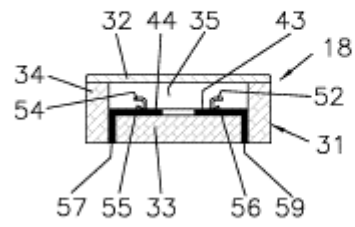


FIG. 12