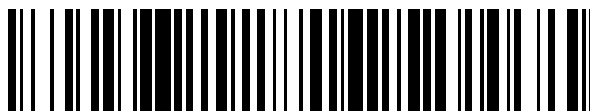


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 174**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

H01Q 23/00 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2006 E 06775945 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 1922675**

54 Título: **Transpondedor de RFID**

30 Prioridad:

06.09.2005 DE 102005042444

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

25.06.2013

73 Titular/es:

**SMARTRAC TECHNOLOGY DRESDEN GMBH
(100.0%)
Manfred-von-Ardenne-Ring 12
01099 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

**GALLSCHÜTZ, SEBASTIAN y
RUPRECHT, HARALD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 409 174 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 de RFID

La invención se refiere a una disposición para un transpondedor de Identificación de Radio Frecuencia (RFID) (RFID, en inglés, para reconocimiento de radio).

5 Con el método RFID es posible leer y registrar datos sin contacto y sin contacto visual. RFID se utiliza como concepto general para una infraestructura técnica completa. Un sistema RFID comprende:

- el transpondedor, designado también como etiqueta o como Smart Label,
- la unidad de emisión y recepción, y
- la integración con servidores, servicios y otros sistemas.

10 El transpondedor RFID es objeto de la presente invención.

En el estado de la técnica se conocen transpondedores RFID, que están constituidos por un microchip, una estructura resonante y una estructura para la adaptación de la impedancia. En este caso, la estructura resonante y la estructura para la adaptación de la impedancia están conectadas ambas galvánicamente con el microchip.

15 El cometido de la estructura para la adaptación de la impedancia consiste en realizar una sincronización de la magnitud de la impedancia del punto de base de la antena del transpondedor con la impedancia de entrada del chip del transpondedor, y de esta manera asegurar una optimización de la transmisión de la energía. A tal fin, se emplean, de acuerdo con el estado de la técnica, elementos de antenas de acción inductiva, que se describen, por ejemplo, en "Antenna Theory", Balanis, Constantine, John Wiley & Sons 1997 o en "Antennas for all Applications", Ghaus, John y Marhefka, Ronald, McGraw Hill 2002.

20 El microchip y la estructura resonante forman en común el transpondedor RFID, siendo realizada la adaptación de la impedancia de acuerdo con el estado de la técnica dentro de la estructura resonante. Así, por ejemplo, se deduce a partir del documento US 6.285.342 B1 un transpondedor RFID con una antena resonante miniaturizada.

25 En las soluciones conocidas a partir del estado de la técnica es un inconveniente que la adaptación óptima deseada del microchip con las estructuras conocidas es costosa desde el punto de vista de la técnica del procedimiento y de la fabricación y, por lo tanto, es intensiva de costes. Para la fabricación de los transpondedores es necesaria una exactitud alta de la geometría, lo que conduce, en el caso de estructuras relativamente grandes, a gastos considerables.

30 Además, las soluciones de acuerdo con el estado de la técnica muestran el inconveniente de que en el caso de descargas estáticas (ESD, en inglés electro static discharge), se puede producir un daño o bien la destrucción del microchip, lo que influye negativamente en la seguridad de funcionamiento y en la duración de vida útil del transpondedor.

35 Se conoce a partir del documento DE 195 16 227 A1 una disposición de soporte de datos, en particular llamada tarjeta de chip, con un chip de semiconductores, que está conectado con un primer bucle de conductores que presenta al menos un arrollamiento, con al menos un segundo bucle de conductores que presenta al menos un arrollamiento, cuyo área de la sección transversal presenta aproximadamente las dimensiones de la disposición de soporte de datos, presentando el área de la sección transversal del primer bucle de conductores aproximadamente las dimensiones del chip de semiconductores y estado acoplados los dos bucles de conductores inductivamente entre sí. Este acoplamiento inductivo de los dos bucles de conductores describe un comportamiento de transmisión, que es útil, por ejemplo, en gamas de frecuencia de 13,65 MHz.

40 Un problema de la invención consiste en la simplificación de la adaptación de la impedancia del punto de base de una antena dada a la impedancia de entrada respectiva de los diferentes tipos de chips de transpondedores manteniendo la curva característica del campo remoto.

45 Otro problema de la invención consiste en mejorar los transpondedores RFID conocidos, en los que está previsto un acoplamiento electromagnético entre la estructura resonante y la estructura para la adaptación de la impedancia, con el propósito de que sea posible una fabricación con exactitud reducida de la geometría.

Además, un problema es conseguir una mejora de las medidas de protección electrostática.

De acuerdo con la invención, el problema se soluciona por medio de un transpondedor RFID de acuerdo con la reivindicación 1.

Por lo tanto, la concepción de la invención consiste en separar la estructura resonante espacialmente de la

estructura para la adaptación de la impedancia. La estructura para la adaptación de la impedancia se configura por una estructura de conductores con preferencia en forma de bucle, cuyos extremos se conectan eléctricamente con las conexiones de antena del chip.

5 De manera sorprendente se ha encontrado que existe un acoplamiento de campo suficientemente robusto entre la estructura de conductores en forma de bucle para la adaptación de la impedancia y la estructura resonante y, por lo tanto, se puede prescindir de un acoplamiento galvánico entre estas estructuras.

Una adaptación de la impedancia es posible a través de la selección de la relación de altura y anchura, la periferia y la configuración del contorno de la estructura para la adaptación de la impedancia así como su distancia con relación a la estructura resonante.

10 La solución de acuerdo con la invención para la adaptación del microchip conduce a que la parte real se pueda adaptar independientemente de la parte imaginaria. De esta manera se pueden adaptar diferentes tipos de microchip como también diferentes procedimientos de montaje y de ensamblaje de una manera sencilla y flexible a estructuras resonantes conocidas y probadas, lo que representa una ventaja económica debido a la calificación sencilla.

15 Otras ventajas resultan porque por medio de soportes separados para la estructura resonante y para la estructura para la adaptación de la impedancia con microchip se pueden realizar y optimizar procedimientos de ensamblaje del chip y la fabricación de la estructura resonante de una manera independiente entre sí, de manera que se pueden conseguir costes mínimos para cada componente individual.

20 Una particularidad de la solución consiste en que es posible la unión de las estructuras entre sí para formar el transpondedor RFID a través de simple unión mecánica, porque no son necesarias conexiones eléctricas, que implicarían costes adicionales y limitaciones.

A través de la configuración con preferencia en forma de bucle de la estructura para la adaptación de la impedancia se posibilita un acoplamiento dirigido del campo próximo a la antena de escritura y lectura de una instalación de programación o de ensayo, siendo especialmente ventajoso para esta finalidad que la estructura resonante se pueda blindar totalmente, con lo que se suprime su efecto de campo remoto.

25 El acoplamiento de campo próximo se realiza a través de un campo B. El dimensionado se realiza a través de la superficie, la periferia así como la disposición geométrica como elementos de configuración de la parte real y de la parte imaginaria.

30 Una ventaja especial de la invención consiste en que especialmente en chips de transpondedor con baja impedancia de entrada, que resulta de la resistencia baja (parte real < 50 ohmios y/o alta impedancia de entrada, incluyendo las impedancias parasitarias que resultan el tipo de montaje), se consigue una simplificación de la adaptación de la impedancia del punto de base de la antena a la impedancia de entrada del chip de transpondedor montado.

35 Otra ventaja de la invención consiste en la mejora de la curva característica de campo próximo, que presenta una curva característica direccional excelente. Dado el caso, el transpondedor RFID posibilita múltiples formas de montaje y una capacidad mejorada de ensayo y programación, por ejemplo a través de transpondedores RFID en la estructura de cinta en la fabricación como también para el procesamiento de rollos de papel en impresoras y equipos de dispensación.

40 Se posibilita un ensamblaje flexible a través de la separación eléctrica de la estructura resonante relativamente grande en el espacio con respecto a la estructura relativamente pequeña para la adaptación de la impedancia. Ésta es una de las ventajas esenciales de la invención, puesto que la alta exactitud de la geometría debe aplicarse ahora solamente todavía para la zona de superficie más pequeña. A saber, el microchip y la estructura para la adaptación de la impedancia. Esto conduce a ahorros de costes significativos, puesto que las aplicaciones para la exactitud de la geometría en un procedimiento de montaje se incrementan sobreproporcionalmente con la superficie de las estructuras.

45 La separación de la estructura para la adaptación de la resonancia y de la estructura resonante conduce, además, a la ventaja de que en el caso de una modificación del microchip solamente debe adaptarse la estructura para la adaptación de la impedancia, en cambio se mantienen inalteradas la estructura resonante y su curva característica de campo remoto.

También la utilización de varias estructuras resonantes con diferente disposición espacial para un transpondedor se posibilita a través de la separación de la estructura para la adaptación de la impedancia y la estructura resonante.

50 La configuración sobre un soporte común, con opción libre de si se utilizan un lado o ambos lados de soporte o, en cambio, se configuran las estructuras, respectivamente, sobre soportes separados, pertenece a las otras configuraciones ventajosas de la invención.

Como soporte o bien como sustrato para las estructuras se pueden emplear, en principio, todos los cuerpos planos,

que no influyen negativamente sobre el modo de actuación del transpondedor, de materiales adecuados.

No obstante, es muy especialmente ventajoso configurar el sustrato de materiales flexibles. Especialmente se emplean láminas de plástico, papel o textiles, pero también goma, cuero o materiales compuestos flexibles. Esto tiene un valor especial para el empleo de los transpondedores como etiqueta electrónica.

5 Las estructuras propiamente dichas son fabricadas por medio de procedimientos habituales de adición o sustracción. A ellos pertenecen especialmente la impresión y decapado de estructuras. Además, también la transformación en forma de estampación y la formación de estructuras a través de flexión y/o colocación de un bucle de alambre por ejemplo, se pueden emplear de manera ventajosa según la invención.

10 De acuerdo con una configuración preferida de la invención, la estructura para la adaptación de la impedancia está dispuesta sobre un primer sustrato y la estructura resonante está dispuesta sobre un segundo sustrato.

De manera ventajosa, de acuerdo con otra configuración de la invención, la estructura para la adaptación de la impedancia y la estructura resonante están dispuestas sobre lados diferentes de un sustrato.

15 Una configuración especialmente económica de la invención consiste en que la estructura resonante está configurada como sustrato y en que la estructura para la adaptación de la impedancia está dispuesta sobre este sustrato, estando configurada la estructura para la adaptación de la impedancia como pieza estampada que se puede aplicar sobre el sustrato. En una variante de configuración de ella, la estructura para la adaptación de la impedancia se dispone en una cavidad del sustrato.

De acuerdo con una configuración especialmente ventajosa de la invención, la estructura resonante se configura como elemento de un envase y la estructura para la adaptación de la impedancia se dispone en el envase.

20 La estructura resonante y la estructura para la adaptación de la impedancia deben estar configuradas de forma conductora de electricidad. Por consiguiente, éstas se configuran de materiales metálicos y/o de plásticos conductores de electricidad, tintas y/o partículas conductoras. Los casos de aplicación son, por ejemplo, pastas de polímeros conductoras de electricidad con metales y/o nanopartículas.

25 Una repercusión ventajosa de la separación de la estructura resonante del microchip y de la estructura para la adaptación de la impedancia consiste en la capacidad de combinación modular de diferentes tipos de microchip con diferentes estructuras resonantes para un transpondedor. Además, se consigue un efecto ventajoso para la fabricación de los transpondedores RFID de acuerdo con la invención, en el que la estructura para la adaptación de la impedancia y el montaje del chip se realizan con la alta precisión necesaria y la estructura resonante se fabrica con requerimientos reducidos de tolerancias y, por lo tanto, de forma económica.

30 Otros detalles, características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización con referencia a los dibujos correspondientes. En este caso:

La figura 1 muestra un transpondedor RFID con estructura resonante en forma de M,

la figura 2 muestra un transpondedor RFID con dos estructuras resonantes paralelas,

la figura 3 muestra un transpondedor RFID con estructura simétrica en forma de meandro,

35 la figura 4 muestra un transpondedor RFID con estructura de forma lineal, y

la figura 5 muestra un transpondedor RFID como elemento de construcción en el ejemplo de una pata de plataforma de carga de envase.

40 En la figura 1 se representa de forma esquemática un transpondedor RFID con un microchip 1, con una estructura para la adaptación de la impedancia 2 y con una estructura resonante 3. Los componentes están dispuestos sobre un sustrato 4, que está configurado a partir de un material flexible, como una lámina de plástico de PET (polietileno – tereftalato) revestida de cobre. La estructura para la adaptación de la impedancia está configurada como bucle rectangular a través de decapado.

La estructura resonante 3 está configurada en forma de M y no posee de acuerdo con la invención ninguna conexión galvánica con la estructura de bucles 2 con el microchip 1.

45 La figura 2 muestra un transpondedor RFID de acuerdo con la invención, en el que la estructura para la adaptación de la impedancia 2 está configurada como bucle cuadrado. La estructura resonante 3 está formada por dos estructuras de tiras distanciadas paralelas, entre las que está dispuesta la estructura de bucles 2.

La figura 3 muestra una disposición simétrica axial, en la que el eje de simetría se extiende a través del microchip y a través de la estructura de bucles cuadrada 2. La estructura de bucles 2 se rodeada por la estructura resonante 3,

que está plegada en forma de meandro, de manera que se acorta la longitud total de la construcción.

En la figura 4, el microchip 1 con la estructura de bucles 2 está dispuesto sobre un primer sustrato con el signo de referencia 4, en cambio la estructura resonante 3 está dispuesta sobre un segundo sustrato 2 con el signo de referencia 5. El transpondedor RFID se forma disponiendo el sustrato 4 sobre el sustrato 5.

- 5 Las disposiciones de las estructuras sobre diferentes sustratos o su fabricación en instantes diferentes en procesos diferentes posibilitan procedimientos de fabricación especialmente económicos.

En la figura 5 se representa el caso de aplicación de una solución de transpondedor RFID integrado en el producto o su envase.

- 10 La estructura resonante 3 está fijada como herraje de chapa en una pata de plataforma de carga 6 rodeando dos lados, dirigida hacia fuera. La estructura para la adaptación de la impedancia 2 con microchip 1 está insertada, protegida contra influencias del medio ambiente, entre la pata de la plataforma de carga 6 y un listón no representado.

- 15 Es especialmente ventajoso que a través de la separación de la estructura resonante 3 y de la estructura para la adaptación de la impedancia 2, éstas se pueden disponer también separadas en el espacio. Una estructura resonante 3 dañada como consecuencia del transporte en la pata de la plataforma de carga se puede sustituir sin mucho gasto, en cambio el microchip 1 y la estructura para la adaptación de la impedancia 2 están dispuestos protegidos y de esta manera no se pierden las informaciones, lo que conduce a una elevación de la seguridad de la transmisión de la información.

- 20 La conexión eléctrica entre microchip 1 y la estructura para la adaptación de la impedancia 2 se configura de una manera especialmente preferida a través del montaje de Flip Chip. Además, la conexión se puede configurar con alambres, contactos impresos o con contactos fabricadas por medio de procedimientos aditivos.

Lista de signos de referencia

- 1 Microchip
- 25 2 Estructura para la adaptación de la impedancia
- 3 Estructura resonante
- 4 Sustrato 1
- 5 Sustrato 2
- 6 Pata de la plataforma de carga de una plataforma de carga de envase

30

REIVINDICACIONES

1.- Transpondedor RFID con al menos

- un microchip (1), en cuyas conexiones de antena está conectada una antena con una impedancia de punto de base de la antena, que está constituido por
- una estructura para la adaptación de la impedancia (2) y
- una estructura resonante (3), en el que
 - a) el microchip (1) y la estructura para la adaptación de la impedancia (2) están conectados de forma conductora de electricidad entre sí y
 - b) la estructura resonante (3) no presenta ningún acoplamiento galvánico con el microchip (1) y/o con la estructura para la adaptación de la impedancia (2) y porque
 - c) el acoplamiento de la estructura resonante (3) está configurado con el microchip (1) y la estructura para la adaptación de la impedancia (2) a través de un campo electromagnético,

caracterizado porque la estructura resonante (3) está configurada como dipolo y la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está configurada como estructura en forma de bucle, y la impedancia del punto de base de la antena se puede adaptar a través del posicionamiento de la estructura para la adaptación de la impedancia (2) con relación a la estructura resonante (3) a la parte real del microchip (1) independientemente de su parte imaginaria.

2.- Transpondedor RFID de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está dispuesta sobre un primer sustrato (4) y la estructura resonante (3) está dispuesta sobre un segundo sustrato (5).

3.- Transpondedor RFID de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura para la adaptación de la impedancia (2) y la estructura resonante (3) están dispuestas sobre un lado o sobre lados diferentes de un sustrato (4).

4.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la estructura resonante (3) está configurada como sustrato (4) y porque la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está dispuesta sobre el sustrato (4), estando configurada la estructura para la adaptación de la impedancia (2) como pieza estampada, como pieza doblada por estampación o en la técnica de colocación de alambre que se puede colocar sobre el sustrato (4).

5.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la estructura resonante (3) está configurada como sustrato (4) y porque la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está dispuesta en una cavidad del sustrato (4).

6.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la estructura resonante (3) está configurada como elemento de un objeto a identificar y porque la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está dispuesta en el objeto.

7.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la estructura resonante (3) y la estructura para la adaptación de la impedancia (2) están configuradas de materiales metálicos y/o de plásticos conductores de electricidad, tintas y/o partículas conductoras.

8.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el sustrato (4, 5) está realizado de material flexible y la disposición está configurada en general flexible.

9.- Transpondedor RFID de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el sustrato (4, 5) está configurado de lámina e plástico, papel, textiles, goma, cuero o materiales compuestos flexibles.

10.- Transpondedor RFID de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la conexión entre el microchip (1) y la estructura para la adaptación de la impedancia (2) está configurada por medio de colinas de contacto en el montaje Flip Chip, por medio de alambres, por medio de contactos impresos o contactos fabricados por medio de procedimientos aditivos.

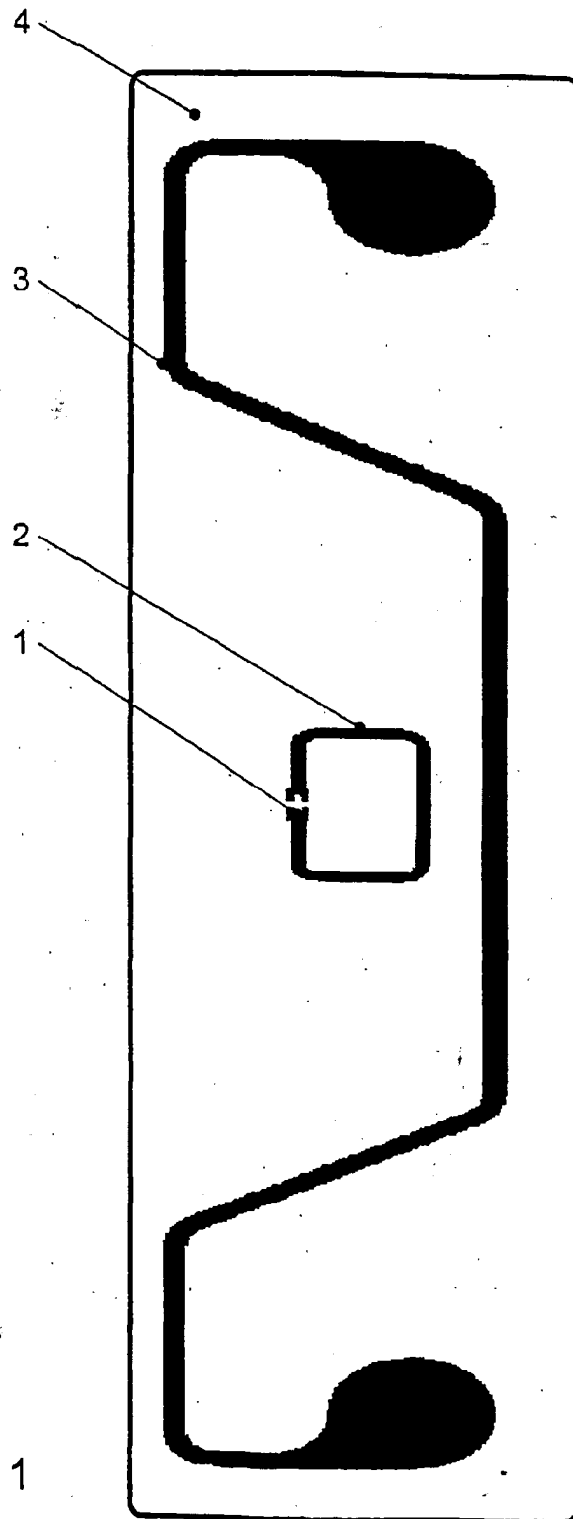


Fig. 1

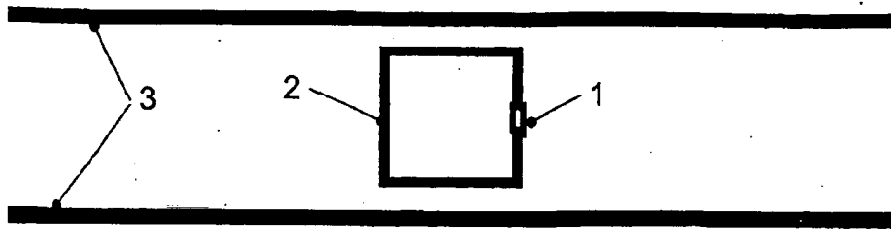


Fig. 2

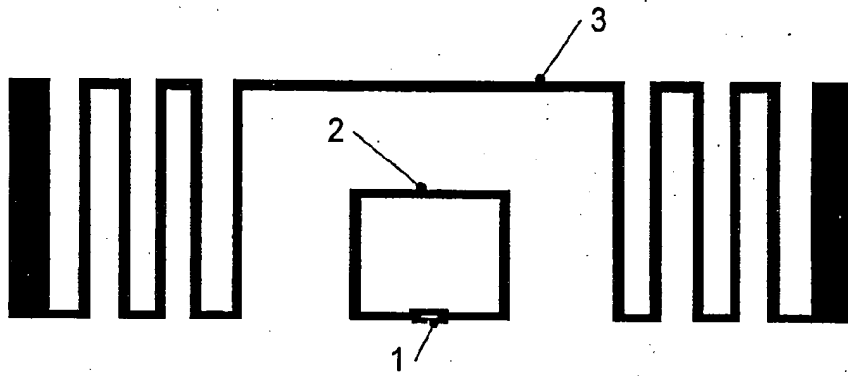


Fig. 3

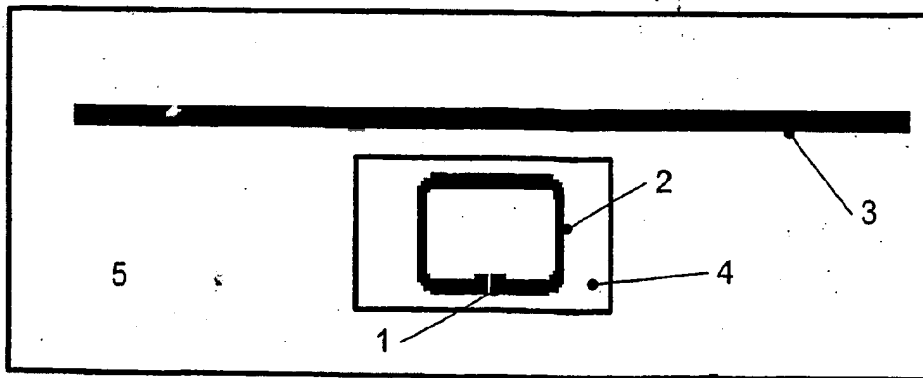


Fig. 4

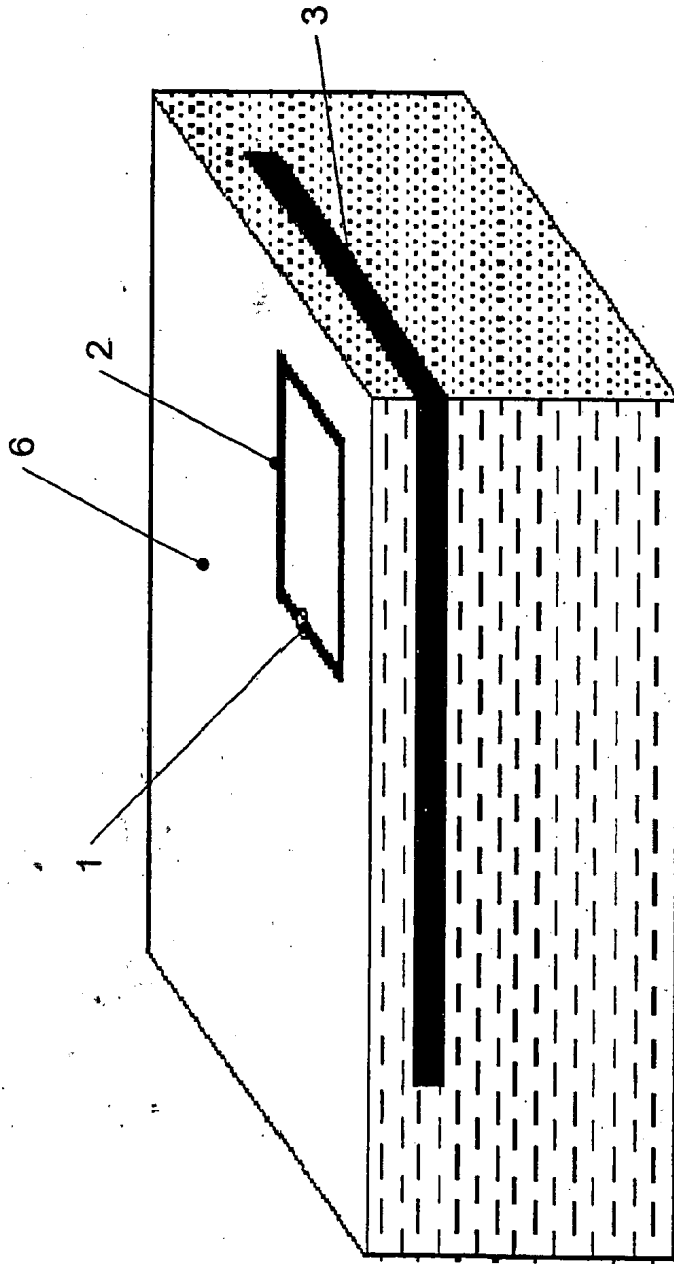


Fig. 5