

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 602**

51 Int. Cl.:  
**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02800603 .9**  
96 Fecha de presentación: **07.10.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1435067**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2004**

54 Título: **DISPOSITIVO DE BLINDAJE DE UN TRANSPONDEDOR, PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DEL BLINDAJE CORRESPONDIENTE, ASÍ COMO TRANSPONDEDOR CON SU BLINDAJE.**

30 Prioridad:  
**05.10.2001 DE 10149126**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.12.2011**

73 Titular/es:  
**Plettner, Andreas**  
**Am Bachfeld 19**  
**82335 Berg, DE**

72 Inventor/es:  
**PLETTNER, Andreas y**  
**STEIN, Arno**

74 Agente: **Miltenyi, Peter**

ES 2 370 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de blindaje de un transpondedor, procedimiento para la fabricación del blindaje correspondiente, así como transpondedor con su blindaje

5 La presente invención se refiere a un blindaje para un transpondedor, que contiene, como mínimo, un chip y una estructura de antena.

10 En muchos campos de la vida pública se utilizan de manera extensa en estos últimos años sistemas RFID para la identificación de determinados objetos. El término RFID significa en este caso Radio Frequency Identification (Identificación por Radiofrecuencia) y designa un medio de identificación por ondas de radio. Un sistema RFID comprende siempre dos componentes, un aparato de evaluación, que puede estar constituido en forma de unidad de lectura y/o escritura, y un transpondedor que soporta los datos utilizados para la identificación.

15 Los transpondedores fabricados en la actualidad comprenden un chip de pequeña superficie y una estructura de antena. La utilización más amplia de transpondedores son las tarjetas de chip sin contactos que, en la actualidad, son utilizadas de manera predominante como medio de pago en forma de tarjetas cheque o como medio de acceso controlado en forma de tickets de acceso o documentos de identidad de empresas, de manera que se almacenan en un dispositivo de almacenamiento del chip los correspondientes datos de identificación. Las tarjetas de chip sin contactos permiten una manipulación simple, son robustas y presentan, por lo tanto, una reducida probabilidad de averías, facilitando una serie de posibilidades interesantes en su utilización.

20 Los progresos en la técnica del silicio posibilitan la fabricación de transpondedores pasivos con necesidades de energía extremadamente reducidas. En especial, se pueden realizar transpondedores que captan energía de un campo de alta frecuencia (campo HF) y de esta manera almacenan datos y los devuelven mediante una modulación de amortiguación. En una transmisión de datos de este tipo, por razones básicamente electrotécnicas, la amplitud de la banda de transmisión está limitada a una fracción de la frecuencia portadora, de manera que en la actualidad se realizan velocidades de datos que se aproximan a los 58 Kbit. Otros desarrollos en el área de la técnica de los chips conducirán previsiblemente a chips que, para una superficie de chip aproximada de 1 mm<sup>2</sup>, pueden almacenar una cantidad de datos aproximadamente de 1 Mbit. La lectura de una cantidad de datos de este tipo tiene una duración de aproximadamente 18 segundos con las velocidades de transmisión de bits realizables en la actualidad.

25 Para aumentar estas velocidades de datos, se debe pasar a frecuencias de portadoras más elevadas, lo que se posibilita por desarrollos adicionales en el área de los chips, en especial en la técnica CMOS, puesto que son posibles conmutaciones con velocidades de ciclo de 1 GHz y más elevadas, entre otras cosas a causa de la continua reducción de dimensiones de las estructuras.

30 La estructura de antena de los transpondedores habituales está constituida o bien como bucle conductor o como dipolo. La construcción en forma de bucle conductor posibilita un acoplamiento de señal inductivo que facilita la ventaja de poder ser llevado a cabo en resonancia. Para ello, el bucle conductor está conectado con una capacidad, formando un circuito oscilante, que está sintonizado a la frecuencia de trabajo de las tarjetas de chip sin contactos y que constituye, con una bobina del aparato de evaluación, un transformador acoplado de forma libre.

35 Estos transpondedores inductivos pueden intercambiar datos con un aparato de evaluación dentro de una distancia comprendida desde algunos centímetros hasta algunos metros. Para ello, los transpondedores funcionan habitualmente en una zona de frecuencias de algunos MHz, habitualmente en la frecuencia libre de 13,56 MHz. Dado que la energía necesaria para el funcionamiento del chip es recibida sin contactos desde el aparato de evaluación a través del bucle conductor, de modo que el transpondedor no necesita disponer de una fuente de tensión propia y se comporta de manera completamente pasiva, especialmente fuera de la zona de eficacia del aparato de evaluación, el número de espiras necesario del bucle conductor sería demasiado elevado en el caso de frecuencias reducidas, y las inductancias serían demasiado pequeñas en el caso de frecuencias elevadas, para conseguir una bobina conductora con la suficiente calidad.

40 Para el caso de que la estructura de antena esté constituida en forma de dipolo, el transpondedor puede ser utilizado también según un sistema llamado "Close Coupling System" (Sistema de Acoplamiento Próximo) y asimismo en un sistema "Long Range System" (Sistema de Largo Alcance).

45 Los Sistemas de Acoplamiento Próximo son sistemas RFID con alcances muy reducidos, en los que el dipolo del transpondedor posibilita un acoplamiento de señal puramente capacitivo de un aparato de evaluación, que se encuentra con una separación reducida, aproximadamente de 0,1 cm hasta 1 cm con respecto al transpondedor y presenta, de manera correspondiente, superficies de electrodos apropiadas. Para el acoplamiento de señales, se colocan ambos dipolos paralelamente entre sí y constituyen, por lo tanto, condensadores de placas mediante los cuales se transfieren datos y/o energía.

50 En sistemas de largo alcance se pueden conseguir alcances de 1 m hasta 10 m de separación entre el transpondedor y el aparato de evaluación. En sistemas de largo alcance, el dipolo está constituido como antena

dipolo y funciona a frecuencias muy elevadas, que en Europa actualmente son de aproximadamente 2,45 GHz o 5,8 GHz. En este caso, mediante el aparato de evaluación se radia una potencia que está disponible en las conexiones de la antena dipolo del transpondedor como tensión HF y que es utilizada para la alimentación del chip después de ser rectificadas.

5 La fabricación de chips extremadamente delgados, que están unidos de manera correspondiente con bobinas o dipolos igualmente delgados, posibilita la construcción de transpondedores extremadamente delgados, las llamadas etiquetas inteligentes o bien etiquetas RFID. En muchas aplicaciones de las etiquetas RFID tiene sentido utilizarlas sobre superficies metálicas. Un campo de utilización típico es la designación global de artículos en una cesta de la compra en un supermercado. A pesar de las ventajas logísticas, el llevar a cabo una designación de este tipo tiene sentido y está justificada solamente en el caso de que, en la medida de lo posible, todos los artículos estén designados de esta manera, es decir, incluso objetos metálicos, tales como latas de conservas y ante todo también envases que contienen una lámina metalizada.

15 Sin embargo, el montaje directamente sobre una superficie metálica de un transpondedor, que incluye por ejemplo una bobina conductora de alta frecuencia, no está exento de dificultades. El flujo magnético cambiante a través de la superficie metálica induce corrientes de Foucault en la bobina conductora que actúan contrarrestando la causa, es decir, el campo de la bobina conductora, y que por lo tanto amortiguan tan fuertemente el campo magnético en la superficie que ya no es posible un suministro de energía y la transmisión de datos del chip del transpondedor.

20 Mediante la introducción de materiales altamente permeables, tales como ferritas, entre la bobina conductora y la superficie metálica, se puede reducir la aparición de corrientes de Foucault y se pueden evitar en gran medida. Una capa magnética altamente permeable entre la bobina conductora y la base metálica lleva las líneas de campo a una mayor proximidad a la bobina conductora de manera correspondiente a su conductividad magnética; un número menor de líneas de campo alcanza el metal situado por debajo y de manera correspondiente se inducen menos corrientes de Foucault. Sin embargo, de esta manera se modifica la inductancia de la bobina conductora y el circuito oscilante se desintoniza, de manera que la frecuencia de resonancia disminuye. Básicamente los materiales ferromagnéticos aumentan la autoinductancia y los metales no ferromagnéticos la disminuyen. En ambos casos varía la frecuencia de resonancia.

30 El blindaje o apantallado de campos de alta frecuencia es un problema recurrente en la técnica de modo general que, en el caso de la técnica RFID presenta una peculiaridad: en los sistemas RFID la posición del campo eléctrico y magnético a proteger y a guiar de modo preciso es conocida porque está definida por la geometría de la estructura de la antena dispuesta de manera muy próxima con respecto a la base metálica.

35 Para el blindaje se utilizan habitualmente láminas de ferrita. Estas láminas comprenden partículas de ferrita con dimensiones que están en el rango de magnitud de los  $\mu\text{m}$ , que están incorporadas en polímeros y, por lo tanto, eléctricamente aisladas unas de otras. A pesar de la elevada permeabilidad de las partículas individuales, se produce una permeabilidad global reducida, típicamente próxima a 10, a causa de los muchos "intersticios de aire" entre las partículas. Una permeabilidad de valor 10 significa un acortamiento efectivo de la longitud de recorrido de las líneas de campo magnético por un factor de magnitud aproximado de 3; la separación geométrica entre la etiqueta RFID y la base metálica se puede reducir para estas circunstancias en el mencionado factor.

45 Se pueden conseguir valores más elevados mediante conductores magnéticos compactos, por ejemplo, capas o láminas compactas de metales de alta permeabilidad. Para la reducción de las corrientes de Foucault antes explicadas, estos conductores magnéticos deben estar estructurados de forma tal que eviten un flujo de corriente en la dirección del campo eléctrico inducido. Este tipo de corrientes de Foucault absorben energía del campo, de manera que, por una parte, la energía útil transmisible disminuye y, por otra, el circuito de la antena es amortiguado con efectos perjudiciales sobre la transmisión de datos. Se conoce un fenómeno similar en la electrotecnia, por ejemplo, en chapas laminares opuestas y aisladas en los transformadores.

50 El documento US 4.486.731 describe un dispositivo de bobina con anisotropía reducida para un sistema de comunicaciones, en el que la orientación espacial del dispositivo de bobina no puede ser determinada de antemano. La disposición de bobina comprende una bobina plana con uno o varios arrollamientos, así como uno o varios bucles de material permeable magnético. Si el dispositivo de bobina se encuentra en un campo magnético, de manera que la dirección del campo es perpendicular al plano de la bobina, los bucles permeables tienen un efecto despreciable. Si el dispositivo de bobina se encuentra paralelo a las líneas de flujo magnéticas, el flujo será desviado por los bucles y guiado a través del plano de la bobina. La disposición de los bucles permeables tiene lugar de manera tal que un bucle se encuentra en una de las caras del plano de la bobina y el otro bucle en la otra cara del plano de la bobina. Una disposición de este tipo de los bucles permeables tiene el objetivo de que una línea de flujo del campo magnético que se encuentra a un lado del plano de la bobina, es guiada a través del primer bucle, sale del plano de la bobina y después es guiada a través del segundo bucle.

65 El documento GB 1 331 604 A describe la fabricación de una tarjeta que soporta una capa que contiene partículas magnéticas aciculares. Esta capa es transferida en estado líquido, las partículas magnéticas son orientadas,

después de ello, la capa es endurecida, de manera que las partículas magnéticas conservan su dirección correspondiente.

5 Partiendo del estado de la técnica conocido, la presente invención se plantea el objetivo de conseguir que el funcionamiento de un sistema RFID sobre un entorno metálico pueda tener lugar de manera libre de inconvenientes en la medida de lo posible.

10 Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Otras disposiciones ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

15 En especial, el objetivo de la presente invención se consigue mediante un dispositivo para el blindaje de un transpondedor que presenta por lo menos un chip y una estructura de antena con una extensión espacial específica de la aplicación y que está fijado sobre una superficie conductora de la electricidad.

20 Este dispositivo comprende, según un aspecto de la presente invención, un elemento laminar sobre el cual, o en el cual, se ha constituido, en una zona que presenta como mínimo la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor, un material de alta permeabilidad. El material de alta permeabilidad está dividido en elementos longitudinales y espacios libres, que están dispuestos de manera correspondiente entre los elementos de blindaje, de forma tal que los elementos de blindaje, después de la fijación del sustrato sobre el transpondedor, están situados paralelamente a un campo magnético inducido en la estructura de antena del transpondedor, para la reducción de las corrientes de Foucault generadas por la superficie eléctricamente conductora en la estructura de antena al colocar el transpondedor en un campo magnético de un aparato de lectura correspondiente.

25 Según otro aspecto de la presente invención, este dispositivo comprende un sustrato sobre el que está constituida una pluralidad de partículas ferromagnéticas fijadas en una zona que presenta, como mínimo, la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor. Las partículas ferromagnéticas están orientadas de forma tal que, después de la fijación del sustrato en el transpondedor, se encuentran paralelamente al campo magnético inducido por la estructura de antena del transpondedor para reducir las corrientes de Foucault generadas por la superficie conductora de la electricidad en la estructura de antena durante la colocación del transpondedor en un campo magnético de un aparato de lectura correspondiente.

30 Una ventaja del dispositivo de la presente invención consiste en que el elemento laminar o el sustrato que está constituido como capa de blindaje, puede ser realizado relativamente delgado. De esta manera, la capa de blindaje es económica y puede estar realizada de manera que sea segura en lo que respecta a su eliminación, y por tanto con respecto a su reciclado o eliminación en vertederos controlados. Una ventaja adicional consiste en una fabricación simplificada: una capa de blindaje que es delgada y constituida, por ejemplo, en forma de elemento laminar puede ser manipulada mediante procesos procedentes de la técnica de fabricación de papel. De esta manera, resulta posible una fabricación sin problemas de etiquetas inteligentes.

35 El sustrato objeto de la invención presenta preferentemente, en sus caras frontal y posterior, partículas ferromagnéticas y está realizado a base de un material no conductor eléctrico, por ejemplo, un polímero orgánico. Además, el sustrato puede estar realizado a base de papel.

40 En especial, el sustrato puede representar un transpondedor o un elemento postizo a introducir en un transpondedor.

La estructura de antena representa preferentemente una bobina de antena o un dipolo cerrado o abierto, por ejemplo, una antena de ranura.

45 50 Las partículas ferromagnéticas están realizadas, por ejemplo, a base de hierro y pertenecen preferentemente al grupo de materiales de los granates (compuestos de itrio-aluminio).

55 Por lo demás, el objetivo de la presente invención puede ser conseguido mediante un procedimiento para la fabricación de un blindaje para un transpondedor que presenta por lo menos un chip y una estructura de antena con una extensión espacial específica de la aplicación, en el cual el blindaje es constituido sobre un sustrato. El procedimiento comprende las etapas siguientes: aplicación de partículas ferromagnéticas sobre una zona del sustrato que, como mínimo, presenta la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor, orientación de las partículas ferromagnéticas mediante un campo magnético constante de manera tal que las partículas, después de la fijación del sustrato sobre el transpondedor, se encuentran en paralelo a un campo magnético inducido por la estructura de antena del transpondedor, y finalmente fijación de las partículas orientadas.

60 La orientación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar, por ejemplo, mediante uno o varios imanes permanentes o mediante uno o varios electroimanes con un campo magnético constante.

La fijación de las partículas orientadas puede tener lugar mediante un adhesivo, de manera que, la aplicación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar preferentemente junto con el adhesivo y la fijación tiene lugar durante o inmediatamente después de la orientación de las partículas ferromagnéticas.

5 Por lo demás, las partículas ferromagnéticas pueden estar comprendidas en un barniz que será aplicado sobre el sustrato. En este caso, la fijación de las partículas orientadas tiene lugar preferentemente mediante secado y endurecimiento térmicos del barniz.

10 Las partículas ferromagnéticas serán realizadas, por ejemplo, a partir de hierro de bajas propiedades magnéticas o un material ferroeléctrico que actúa de manera similar, o una aleación o una mezcla que actúan de modo correspondiente.

15 Las partículas ferromagnéticas presentan, preferentemente, una medida de longitud que es comparable a la anchura del campo magnético inducido, por ejemplo, 1/20 hasta 1/5 de la anchura del campo magnético inducido.

De manera preferente, las partículas ferromagnéticas son altamente permeables y realizadas de forma alargada y presentan, de manera correspondiente, aproximadamente una longitud de 300  $\mu\text{m}$ , una anchura de 50  $\mu\text{m}$  y un grosor de unos 10  $\mu\text{m}$ .

20 El sustrato, según la invención, puede ser aplicado sobre el transpondedor después de la fijación de las partículas ferromagnéticas. Por lo demás, el transpondedor puede estar constituido sobre el sustrato antes de la fabricación del blindaje.

25 Realizaciones preferentes de la presente invención se explicarán de manera más detallada a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En ellos se muestran, en particular:

Figura 1, un dispositivo para el blindaje de un transpondedor, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención;

30 Figura 2, una vista esquemática de las fases a llevar a cabo en un procedimiento para la fabricación de un blindaje para un transpondedor, de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

Figura 3, un dispositivo para el blindaje de un transpondedor, según un segundo aspecto de la presente invención; y

35 Figura 4, un dispositivo para el blindaje de un transpondedor, según un tercer aspecto de la presente invención.

La figura 1 muestra un dispositivo 1 para el blindaje de un transpondedor que presenta al menos un chip y una estructura de antena 4 con una extensión espacial específica de la aplicación y que está fijada sobre una superficie conductora de la electricidad, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención. La estructura de antena 4 mostrada en la figura 1 representa un bucle conductor o bien una bobina de antena.

40 El dispositivo 1 presenta un sustrato 2 sobre el que están dispuestas múltiples partículas ferromagnéticas fijadas 3 en una zona que presenta, como mínimo, la extensión espacial de la estructura de antena 4 del transpondedor.

45 La estructura de antena 4 del transpondedor se ha representado solamente para mostrar esta zona sobre el sustrato 2; sin embargo, en la fabricación del blindaje propiamente dicha no es visible para el caso en el que el transpondedor no se forma sobre el sustrato 2.

50 Las partículas ferromagnéticas 3 están orientadas de manera tal que después de la fijación del sustrato 2 sobre el transpondedor se encuentran paralelamente a un campo magnético inducido en una de las estructuras de antena 4 del transpondedor, para reducir las corrientes de Foucault que son generadas por la superficie conductora de la electricidad de la estructura de antena 4 durante la colocación del transpondedor en un campo magnético de un aparato de lectura correspondiente.

55 El sustrato 2 presenta, preferentemente partículas ferromagnéticas 3 en su cara delantera y en su cara posterior, y puede estar realizado a base de un material no conductor eléctrico, por ejemplo un polímero orgánico. El sustrato 2 puede estar realizado en especial a base de papel. Por lo demás, el sustrato 2 puede representar un transpondedor o un elemento postizo para un transpondedor. La ventaja de la aplicación del material ferromagnético sobre la cara delantera y cara posterior consiste en el mantenimiento de una superficie cerrada (en proyección perpendicular a la superficie principal) y en la consecución, de este modo, de una reducción completa de las pérdidas por corrientes de Foucault.

60 Las partículas ferromagnéticas 3 consisten especialmente en hierro o en una aleación que actúe de manera similar o pertenecen preferentemente para frecuencias más elevadas al grupo de materiales de los granates (compuestos de itrio-aluminio).

65

La figura 2 muestra una vista esquemática de las fases a realizar en un procedimiento para la fabricación de un blindaje para un transpondedor que presenta, como mínimo, un chip y una estructura de antena con una extensión espacial específica para la aplicación, de manera que el blindaje será constituido sobre un sustrato, de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

En una primera fase tiene lugar la aplicación de partículas ferromagnéticas 3 a una zona del sustrato 2 que presenta, como mínimo, la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor. La aplicación tiene lugar preferentemente mediante un barniz 5 con una viscosidad adecuada, que contiene las partículas ferromagnéticas 3 suspendidas.

Las partículas ferromagnéticas 3 serán realizadas, por ejemplo, a base de hierro de bajas propiedades magnéticas o un material ferroeléctrico que actúa de manera similar o una aleación o mezcla que funciona de manera correspondiente. Las partículas ferromagnéticas 3 presentan, preferentemente, una medida de longitud que es comparable a la anchura del campo magnético inducido, por ejemplo, de 1/20 a 1/5 de la anchura del campo magnético del campo inducido. De manera preferente, las partículas ferromagnéticas 3 están realizadas de forma alargada y son altamente permeables y presentan, de manera correspondiente, una longitud de aproximadamente 50 a 500  $\mu\text{m}$ , preferentemente 300  $\mu\text{m}$ , una anchura de 10 a 60  $\mu\text{m}$  y un grosor de 10 a 60  $\mu\text{m}$ .

En otra fase adicional, tiene lugar la orientación de las partículas ferromagnéticas 3 mediante un campo magnético constante, de forma que las partículas 3 después de la fijación del sustrato 2 sobre el transpondedor permanecen paralelas a un campo magnético inducido en la estructura de antena del transpondedor. La orientación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar, por ejemplo, mediante uno o varios imanes permanentes 6 o mediante uno o varios electroimanes con un campo magnético constante. En especial, la orientación de las partículas 3 tiene lugar de manera correspondiente a la geometría de la estructura de antena mediante el campo magnético constante, de manera tal que las partículas son orientadas de acuerdo con el principio de minimización de la energía en la dirección del campo.

La orientación puede tener lugar de manera correspondiente después de la fijación del sustrato 2 sobre el transpondedor. Por lo demás, el barniz 5 para la preparación del blindaje para el transpondedor puede ser aplicado directamente sobre el transpondedor, de manera que desaparece la constitución de un sustrato adicional 2 como soporte del blindaje.

En otra etapa de fabricación tiene lugar la fijación de las partículas orientadas 3 sobre el sustrato 2. La fijación de las partículas orientadas 3 puede tener lugar mediante un adhesivo, de manera que la aplicación de las partículas ferromagnéticas 3 tiene lugar preferentemente de modo conjunto con el adhesivo y la fijación tiene lugar durante o inmediatamente después de la orientación de las partículas ferromagnéticas 3.

Para el caso en el que las partículas ferromagnéticas 3 estén contenidas en un barniz 5 que ha sido aplicado sobre el sustrato 2, la fijación de las partículas orientadas 3 tiene lugar preferentemente mediante secado y endurecimiento térmicos del barniz.

Las partículas ferromagnéticas 3 pueden ser colocadas también de manera que son esparcidas sobre el sustrato, orientadas a continuación, y finalmente fijadas.

Otra posibilidad consiste en combinar la etapa de colocación y orientación de manera tal que las partículas ferromagnéticas sean troqueladas ya con la dirección apropiada y esta disposición de troquelado sea colocada sin variación sobre el sustrato.

Finalmente, es también posible generar disposiciones orientadas de partículas ferromagnéticas de acuerdo con la técnica de ataque químico, por ejemplo con utilización de un procedimiento fotolitográfico.

La capa de blindaje preparada de este modo puede ser colocada a continuación en la estructura del transpondedor. Según las circunstancias, la capa de blindaje magnético puede ser colocada directamente sobre metal, para el caso en que el conductor magnético esté sustancialmente aislado eléctricamente. De otro modo, se debe tener en cuenta que la capa de blindaje se debe colocar sobre una capa de aislamiento eléctrico. De acuerdo con una forma de realización preferente, la capa de blindaje será aplicada por laminado en la fabricación del transpondedor.

De acuerdo con un aspecto especialmente preferente de la presente invención, se preparará sobre la cara delantera y cara posterior del mismo sustrato delgado 2, de manera correspondiente, un blindaje o capa de blindaje. La aplicación de las partículas magnéticas 3 tiene lugar en este caso de forma secuencial, es decir, en una primera etapa sobre la cara delantera y en una segunda etapa sobre la cara posterior. En especial, la capa de blindaje aplicada en la segunda etapa se orienta adicionalmente sobre la primera etapa de blindaje orientada ya existente y será orientada preferentemente de forma tal que se cubran los intersticios existentes en la primera capa. Esto puede ser incrementado, por ejemplo, mediante una disposición ligeramente oblicua del campo magnético constante de orientación.

La figura 3 muestra un dispositivo 7 para el blindaje de un transpondedor que presenta, como mínimo, un chip y una estructura de antena 10 con una extensión espacial específica de la aplicación, efectuándose su fijación sobre una superficie eléctricamente conductora, según un segundo aspecto de la presente invención. La estructura de antena 10 mostrada en la figura 2 representa un bucle conductor o bien una bobina de antena.

5 El dispositivo 7 comprende un elemento laminar 8 sobre el cual o en el cual está constituido un material altamente permeable, como mínimo en una zona que presenta la extensión espacial de la estructura de antena 10 del transpondedor.

10 La estructura de antena 10 del transpondedor se ha representado en la figura 1 solamente para significar la disposición de esta zona sobre el elemento laminar 8; sin embargo, la estructura de antena 10 no es visible durante la fabricación del blindaje propiamente dicho, en el caso en que el transpondedor no está constituido sobre el elemento laminar 8.

15 El material altamente permeable está repartido en elementos de blindaje longitudinales 9 y espacios libres, que están dispuestos de manera correspondiente entre los elementos de blindaje 9, de forma tal que después de la fijación del sustrato sobre el transpondedor los elementos de blindaje 9 se encuentran orientados paralelamente a un campo magnético inducido en la estructura de antena 10 del transpondedor, para suprimir las corrientes de Foucault generadas por la superficie eléctricamente conductora de la estructura de antena 10 en la colocación del  
20 transpondedor en un campo magnético de un aparato de lectura correspondiente.

La figura 4 muestra dispositivos 11, 12 para el blindaje de un transpondedor que presenta, como mínimo, un chip y una estructura de antena 13, 14 con extensión espacial específica para la aplicación y que está fijado a una superficie eléctricamente conductora, de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención.

25 La estructura de antena 13, 14 representa una antena dipolo que en este caso está representada como dipolo abierto. A causa de la impedancia y la seguridad frente a interferencias, se puede utilizar también una llamada antena de ranura.

30 Es decir, un dipolo cerrado o abierto, por ejemplo, una antena llamada antena de ranura.

Puesto que la dirección de un campo contra el que hay que blindar es conocida también en este caso y está predeterminada por la antena dipolo 13, 14, las partículas ferromagnéticas o elementos de blindaje 15, 16 pueden también ser orientados adecuadamente en este caso, es decir, perpendicularmente a la dirección del dipolo y perpendicularmente a la dirección de radiación.

35 A efectos del ajuste de la impedancia de onda y la ganancia de la antena, se utilizan preferentemente antenas de ranura 14 en el área de GHz. También se pueden blindar estas antenas en lo que respecta a sus componentes de campo magnético. Desde el punto de vista geométrico el modelo del blindaje estructurado se asemeja, en este caso, a un dipolo abierto de superficie grande.

40 Como materiales para el blindaje en las zonas superiores de MHz y GHz se utilizarán preferentemente las sustancias conocidas del sector militar llamadas "Stealth-Technik", a base de aluminio-hierro-granate y aleaciones análogas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, para la fabricación de un blindaje para un transpondedor que presenta por lo menos un chip y una estructura de antena con una extensión espacial específica de la aplicación, estando dispuesto el blindaje sobre un sustrato y comprendiendo el procedimiento:
- la aplicación de partículas ferromagnéticas sobre una zona de un sustrato que presenta, como mínimo, la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor;
- 10 la orientación de las partículas ferromagnéticas mediante un campo magnético constante de manera tal que las partículas, después de la fijación del sustrato sobre el transpondedor, se encuentran de manera correspondiente paralelas al campo magnético inducido por la estructura de antena del transpondedor en el lugar correspondiente de las partículas; y
- 15 la fijación de las partículas orientadas.
2. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según la reivindicación 1, en el que la orientación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar mediante uno o varios imanes permanentes.
- 20 3. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según la reivindicación 1, en el que la orientación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar mediante uno o varios electroimanes con campo magnético constante.
- 25 4. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la fijación de las partículas orientadas tiene lugar mediante un adhesivo.
5. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según la reivindicación 4, en el que la aplicación de las partículas ferromagnéticas tiene lugar conjuntamente con el adhesivo y la fijación tiene lugar durante o inmediatamente después de la orientación de las partículas ferromagnéticas.
- 30 6. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las partículas ferromagnéticas están contenidas en un barniz que es aplicado sobre el sustrato.
- 35 7. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según la reivindicación 6, en el que la fijación de las partículas orientadas tiene lugar mediante secado y endurecimiento térmicos del barniz.
8. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las partículas ferromagnéticas están realizadas de forma altamente permeable y alargada.
- 40 9. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según la reivindicación 8, en el que las partículas ferromagnéticas presentan de manera correspondiente, aproximadamente una longitud de 300  $\mu\text{m}$ , una anchura de 50  $\mu\text{m}$  y un grosor de 10  $\mu\text{m}$ .
- 45 10. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las partículas ferromagnéticas están realizadas a base de hierro de bajas propiedades magnéticas o un ferroelectrico que actúa de manera similar o una aleación o mezcla que actúa de manera similar.
- 50 11. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que después de la fijación de las partículas ferromagnéticas el sustrato es aplicado sobre el transpondedor.
12. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el transpondedor está constituido antes de la fabricación del blindaje sobre el sustrato.
- 55 13. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la aplicación de las partículas magnéticas tiene lugar mediante técnica de prensado.
14. Procedimiento para la fabricación de blindajes para transpondedores, según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la disposición conjunta de la capa de blindaje y de la antena tiene lugar mediante laminación o plegado.
- 60 15. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, para blindar un transpondedor que presenta por lo menos un chip y una estructura de antena con una extensión espacial dependiente de la aplicación y que está fijado sobre una superficie eléctricamente conductora, con:
- 65 un sustrato, sobre el que se ha constituido una pluralidad de partículas ferromagnéticas fijadas en una zona, que presenta, como mínimo, la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor; de manera que



las partículas ferromagnéticas están orientadas de manera tal que después de la fijación del sustrato sobre el transpondedor se encuentran de manera correspondiente paralelas al campo magnético inducido por la estructura de antena del transpondedor en el lugar correspondiente de las partículas, para

- 5 reducir las corrientes de Foucault generadas por la superficie eléctricamente conductora en la estructura de antena durante la colocación del transpondedor en un campo magnético de un aparato de lectura correspondiente.
16. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según la reivindicación 15, en el que el sustrato presenta, en sus caras frontal y posterior, partículas ferromagnéticas.
- 10 17. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 ó 16, en el que se disponen varias capas ferromagnéticas, una encima de otra, pero separadas mediante aisladores.
18. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 17, en el que el sustrato está realizado en un material no eléctricamente conductor.
- 15 19. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según la reivindicación 18, en el que el sustrato está realizado a base de un polímero orgánico.
- 20 20. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que el sustrato está realizado a base de papel.
21. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según la reivindicación 19 ó 20, en el que el sustrato representa un transpondedor o un elemento postizo para un transpondedor.
- 25 22. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 21, en el que la estructura de antena representa una bobina de antena.
23. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 21, en el que la estructura de antena representa un dipolo cerrado o abierto.
- 30 24. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según la reivindicación 23, en el que la estructura de antena representa una antena ranurada.
- 35 25. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 24, en el que las partículas ferromagnéticas consisten en hierro.
26. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según una de las reivindicaciones 15 a 24, en el que las partículas ferromagnéticas pertenecen al grupo de materiales de itrio-aluminio-granate.
- 40 27. Dispositivo de blindaje de un transpondedor, según la reivindicación 15, en el que un material altamente permeable que contiene las partículas ferromagnéticas, es formado sobre un elemento laminar o, como mínimo, en la zona de un elemento laminar que presenta la extensión espacial de la estructura de antena del transpondedor; y
- 45 en el que el material altamente permeables está dividido en elementos de blindaje longitudinales y espacios libres que están dispuestos de manera correspondiente entre los elementos de blindaje, y los elementos de blindaje están dispuestos sustancialmente paralelos entre si.
- 50 28. Transpondedor que presenta, como mínimo, un chip y una estructura de antena y que está fijado sobre una superficie conductora de la electricidad, estando dispuesto entre el transpondedor y la superficie eléctricamente conductora por lo menos un dispositivo según una de las reivindicaciones 15 a 26.

1/2

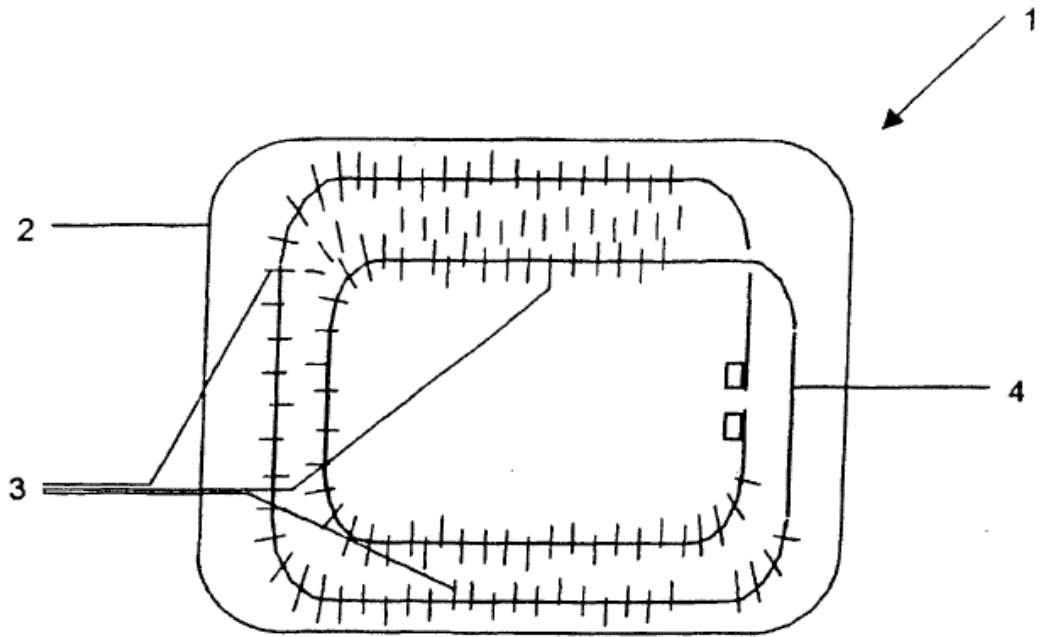


Fig. 1

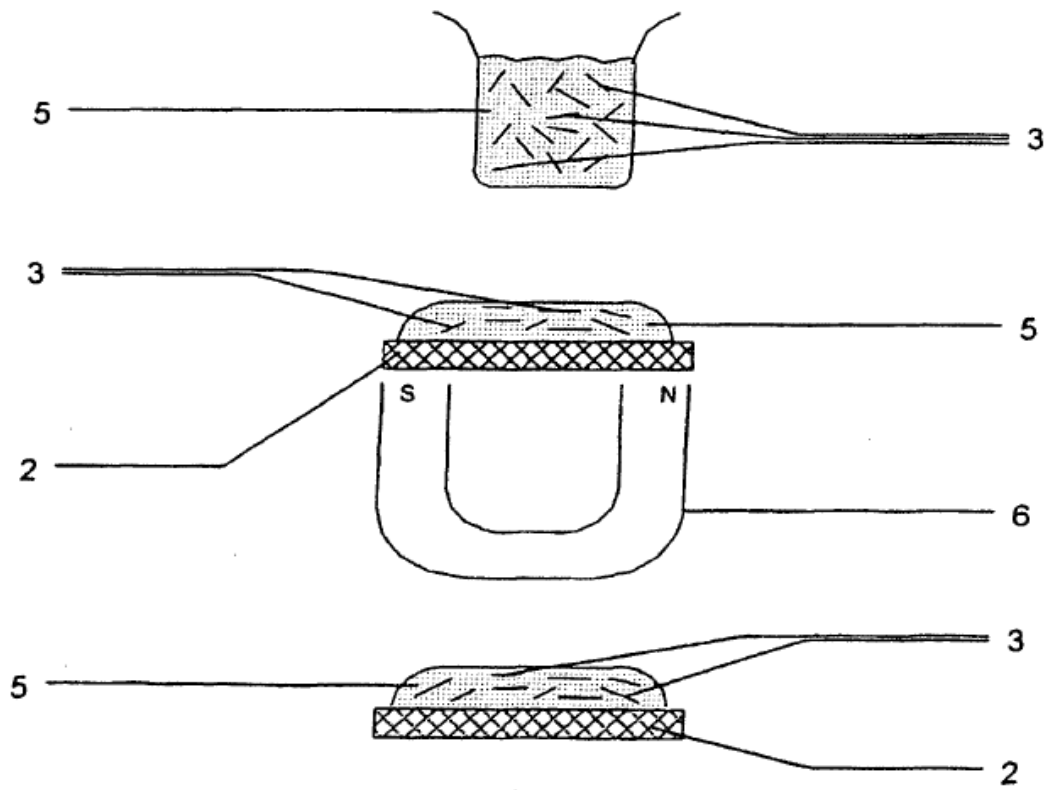


Fig. 2

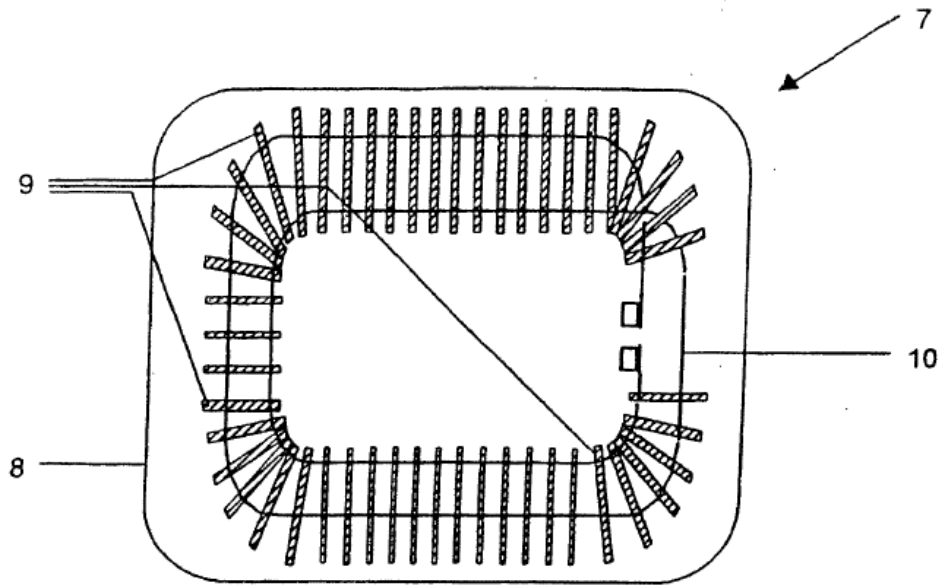


Fig. 3

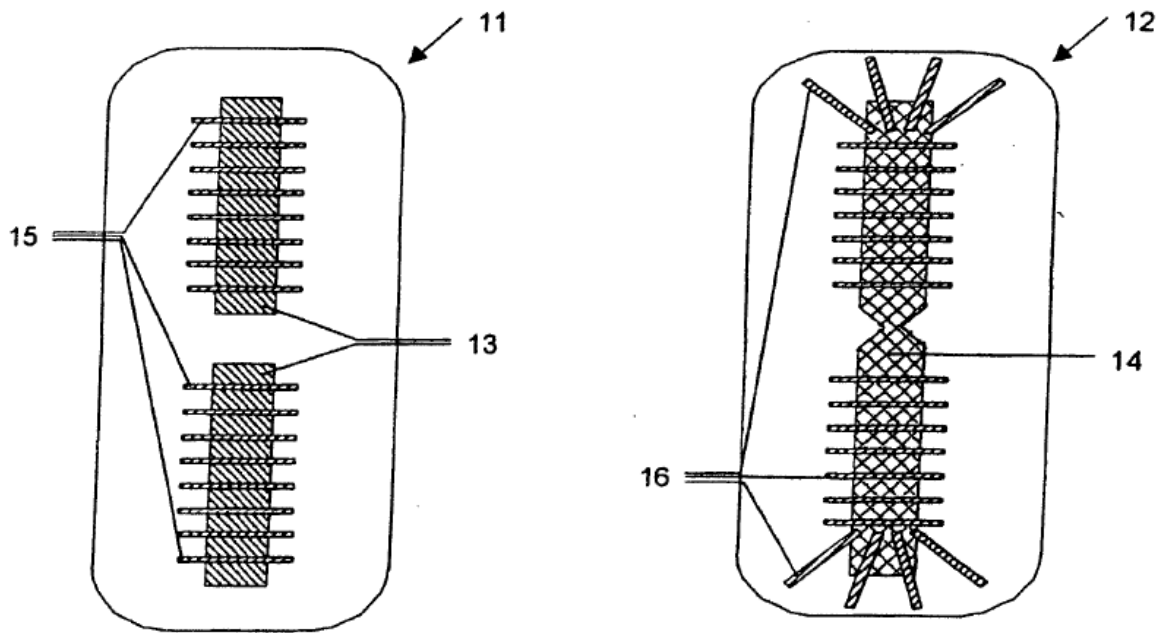


Fig. 4