

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 533**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2006 E 06794373 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 1932104**

54 Título: **Módulo electrónico de doble interfaz de comunicación, particularmente para tarjeta de chips**

30 Prioridad:

30.08.2005 FR 0508860

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

20.05.2013

73 Titular/es:

**SMART PACKAGING SOLUTIONS (SPS) (100.0%)
AVENUE OLIVIER PERROY - ZI DE ROUSSET
13106 ROUSSET, FR**

72 Inventor/es:

**ARTIGUE, OLIVIER;
BOCCIA, HENRI y
BRUNET, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 403 533 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

Módulo electrónico de doble interfaz de comunicación, particularmente para tarjeta de chips

- 5 La invención se refiere a un módulo electrónico de doble interfaz de comunicación, particularmente para tarjeta de chips, comprendiendo dicho módulo por una parte un sustrato provisto de un conector de contactos eléctricos que permiten un funcionamiento por contacto con los contactos de un lector, incluyendo por otro lado una antena formada al menos por una espira, y cuyos terminales están ligados a los terminales de un chip microelectrónico situado sobre una cara del módulo.
- 10 La invención se refiere por otro lado a una tarjeta de chips de doble modo de comunicación con un lector, a saber un modo de contacto y un modo sin contacto, que realiza un módulo de acuerdo con la invención.
- 15 Ya existen en el estado de la técnica, unas tarjetas de chips de funcionamiento mixto con contacto y sin contacto, todavía denominadas tarjetas de "interfaz dual" en terminología anglosajona. La mayor parte de las tarjetas presenta un módulo microelectrónico provisto de contactos, teniendo dicho módulo una interfaz de comunicación por radiofrecuencia conectada a los terminales de una antena que está en sí misma realizada en el cuerpo de la tarjeta, y no sobre el módulo en sí.
- 20 De ese modo, las tarjetas de doble interfaz de comunicación de acuerdo con el estado de la técnica están constituidas:
- por un módulo electrónico que comprende el chip, el conector de conexión por contacto situado en la cara delantera, y dos contactos situados en la cara posterior que permiten la conexión a la antena,
 - por una tarjeta plastificada, que comprende una antena,
 - por un material eléctricamente conductor que permite la conexión entre el módulo electrónico y la antena.
- 25
- 30 Esta estructura procura en general una buena transmisión de la comunicación en funcionamiento, teniendo en cuenta el importante tamaño de la antena, pero posee una serie de problemas de realización de la conexión mecánica y eléctrica entre la antena y el módulo, induciendo a pérdidas de fiabilidad o de rendimiento de fabricación.
- En efecto, estas tarjetas están fabricadas generalmente siguiendo las etapas siguientes:
- 35
- Fabricación del cuerpo de la tarjeta comprendiendo una antena. Estas antenas pueden ser fabricadas utilizando los métodos comunes que utilizan unos hilos de cobre incrustados, o la impresión de tinta conductora o la grabación de cobre sobre la materia interna del cuerpo de la tarjeta.
 - Fabricación del micromódulo electrónico que comprende unos contactos sobre una primera y sobre la segunda cara, el chip y unos puntos de conexión para la antena.
 - Mecanizado en el cuerpo de la tarjeta de la cavidad que permite el alojamiento del micromódulo electrónico, mientras se ponen al descubierto las zonas de conexión de la antena situadas en el interior del cuerpo de la tarjeta.
 - Encolado del micromódulo electrónico estableciendo la conexión eléctrica entre éste y las zonas de conexión de la antena dejadas al descubierto.
- 40
- 45
- 50 Esta conexión se puede obtener por uno de los métodos conocidos, como la dispensación de pegamento conductor que será polimerizado a continuación, la utilización de adhesivo o de pastas conductoras de manera anisótropa (en espesor), o la utilización de un resorte de polímero depositado sobre el micromódulo (plataforma conductora de grosor extra y comprimible).
- Estos métodos de fabricación de este tipo de tarjetas poseen actualmente los problemas siguientes:
- 55
- Necesidad de fabricar unos cuerpos de tarjetas específicas para las tarjetas "interfaz dual", comprendiendo una antena e induciendo por lo tanto unos procedimientos complejos de fabricación.
 - Necesidad de mecanizar los cuerpos de las tarjetas dejando al descubierto las zonas de la antena, lo que hace caer los rendimientos de fabricación.
 - Utilización de procedimientos de encolado específico del micromódulo electrónico en la tarjeta específica que permita una interconexión eléctrica del micromódulo y la antena.
- 60
- 65 Estos procedimientos son frecuentemente muy lentos en comparación con los procedimientos utilizados en general para las tarjetas de chips estándar, lo que inducen unas pérdidas suplementarias de rendimiento de fabricación.

Los procedimientos de interconexión entre módulo y antena utilizados limitan en consecuencia fuertemente la fiabilidad de la tarjeta final. En efecto, las sollicitaciones mecánicas y térmicas infringidas a la tarjeta durante su utilización, implica unas rupturas de la conexión, o unos incrementos importantes de la resistencia eléctrica de esta
 5 conexión, implicando una pérdida de rendimiento de la tarjeta en el transcurso de la utilización.

Por ello, las tarjetas de este tipo no pueden ser garantizadas en un tiempo de utilización muy largo (superior a cinco años por ejemplo), lo que limita las aplicaciones disponibles para este tipo de tarjetas.

10 Para paliar estos problemas de fabricación, se ha pensado en integrar la antena directamente sobre el módulo microelectrónico, y a continuación simplemente trasladar el módulo a un cuerpo de tarjeta de chips, lo que es fácil de realizar con un reducido coste y una gran fiabilidad, con la mayor parte de las máquinas de encartamiento para la fabricación de las tarjetas de chips.

15 Una realización de ese tipo se describe en el documento EP 0 875 039 B1, en relación con su figura 6A/6B que se reproduce en el presente documento a continuación (figura 1A y 1B de la presente solicitud de patente). Una realización similar se describe en el documento FR 2 765 010 A. Como se describirá más ampliamente a continuación, estas dos realizaciones conocidas simplifican y aseguran la fabricación, pero introducen un nuevo problema con relación a la tecnología anterior con la antena en el cuerpo de la tarjeta. En efecto, el módulo descrito
 20 en estos documentos presenta un problema de funcionamiento degradado en el modo sin contacto, debido al hecho de que la antena del módulo se realiza sobre una cara del módulo, mientras que los contactos eléctricos se realizan sobre la otra cara del módulo, directamente enfrente de la antena. Debido a este hecho, al ser metálicos los contactos eléctricos, perturban el flujo electromagnético entre el lector y la antena, hasta el punto de degradar fuertemente la capacidad de comunicación sin contacto del módulo.

25 Un objetivo de la invención es en consecuencia proponer un módulo electrónico de doble interfaz de comunicación, con contacto y sin contacto, que esté desprovisto de los inconvenientes antes citados.

30 Otro objetivo de la invención es proponer una tarjeta de chips de doble interfaz de comunicación, que utilice un módulo electrónico de acuerdo con la invención, y que presente una buena capacidad de comunicación en el modo sin contacto, a pesar de la gran compacidad del módulo y de antena.

Otro objetivo de la invención es proponer un módulo microelectrónico de doble interfaz de comunicación, particularmente para una tarjeta de chips, y una tarjeta de chips que utilice un módulo de ese tipo, que presente una
 35 gran fiabilidad y una gran longevidad, del orden de cinco a diez años.

Con este fin, la invención prevé un módulo electrónico de doble interfaz de comunicación, particularmente para una tarjeta de chips, tal como se define en las reivindicaciones.

40 El módulo de acuerdo con la invención comprende por un lado un sustrato provisto de un conector de contactos eléctricos que permite el funcionamiento por contacto con los contactos del lector, e incluye por otro lado una antena provista de al menos una espira, y cuyos terminales están unidos a los terminales de un chip microelectrónico situado sobre una cara del módulo, estando situadas las espiras de la antena sensiblemente fuera de la zona cubierta por los contactos eléctricos.

45 De esta manera, los contactos eléctricos del conector no constituyen un blindaje electromagnético para las señales destinadas a la antena, y el funcionamiento del módulo en el modo sin contacto se encuentra fuertemente mejorado.

50 Preferiblemente, los contactos eléctricos del conector están situados sobre una cara del sustrato, y las espiras de la antena se sitúan sobre la cara opuesta.

De manera ventajosa, las espiras de la antena se sitúan en la periferia del módulo, y los contactos eléctricos del conector se sitúan en el exterior de la zona delimitada por las espiras de la antena. De ese modo, el flujo electromagnético captado por las espiras de la antena es máximo, lo que influye favorablemente en la transmisión
 55 de la comunicación sin contacto con el lector. En este modo de realización, los contactos eléctricos del conector de contactos se disponen preferiblemente para estar de acuerdo con la norma ISO 7816-2.

No obstante, es posible el modo de realización inverso de la invención; los contactos eléctricos del conector se sitúan entonces en la periferia del módulo, y las espiras de la antena se sitúan hacia el centro del módulo, en el
 60 interior de la zona delimitada por los contactos.

Ventajosamente, las espiras de la antena se sitúan en el mismo lado del sustrato que el chip microelectrónico, y los contactos eléctricos del conector se sitúan sobre la cara opuesta del sustrato.

65 De acuerdo con la invención, teniendo en cuenta la fiabilidad en la fabricación, el módulo presenta una pluralidad de protuberancias situadas fuera de la zona cubierta por los contactos y enfrente de las espiras de la antena. En un

modo de realización en el que la antena está en la periferia de la zona de los contactos, las protuberancias se realizan también en la periferia de los contactos, enfrente de las espiras de la antena, sobre la cara del sustrato opuesta a la que lleva las espiras de la antena, de manera que las protuberancias sobresalgan de la zona de las espiras de la antena. Así, la presión aplicada sobre el módulo durante la integración del módulo en la cavidad del cuerpo de la tarjeta de una tarjeta de chips, se reenvía por las protuberancias hasta la zona de encolado entre el módulo y el cuerpo de la tarjeta, lo que garantiza un encolado de buena calidad.

Estas protuberancias son preferiblemente metálicas y se realizan de manera muy económica durante la fase de realización de los contactos eléctricos del conector.

Tienen por ejemplo sensiblemente la forma de radios que se extienden a partir de los contactos eléctricos del conector hacia la periferia del módulo.

Por supuesto, en el caso en el que las protuberancias son metálicas, su superficie total debe ser reducida con relación a la superficie de los contactos del conector, con el fin de no reintroducir unas perturbaciones electromagnéticas, que la nueva estructura del módulo ha permitido justamente eliminar.

La invención tiene igualmente por objetivo una tarjeta de chips que comprende un módulo electrónico tal como el descrito más arriba.

En una variante de esta tarjeta de chips, incluye además en su cuerpo de tarjeta, un dispositivo de concentración o de amplificación de las ondas electromagnéticas, adecuado para canalizar el flujo electromagnético hacia las espiras de la antena.

Surgirán otras características y ventajas de la invención con la lectura de la descripción detallada y de los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1A ilustra una vista en sección de un módulo electrónico conforme con el estado de la técnica de acuerdo con el documento EP 0 875 039 B1;

- la figura 1B ilustra una vista en planta del módulo de la figura 1A;

- la figura 2 ilustra una vista superior del módulo electrónico de acuerdo con la invención;

- la figura 3 ilustra una vista inferior del módulo de la figura 2;

- la figura 4 ilustra una vista en sección del módulo de las figuras 3 y 4;

- la figura 5 ilustra una vista en sección de una variante del módulo de acuerdo con la invención.

Como se ha indicado más arriba, las figuras 1A/1B muestran un módulo electrónico de doble interfaz, de acuerdo con el estado de la técnica. Las referencias numéricas de las figuras 1A y 1B son las del documento anterior. Se observa bien que el chip (numerado 7) está conectado a una antena (numerada 2) cuyas espiras rodean el chip. Por otro lado, como es visible en la figura 1A, los contactos eléctricos (numerados 26) sobresalen de la antena y no están separados de ésta más que por un delgado sustrato. De ese modo, el campo electromagnético que alcanza a la antena es perturbado necesariamente por los contactos eléctricos, lo que degrada el funcionamiento de este tipo de módulo en el modo sin contacto.

Se hace referencia a las figuras 2 y 3. Se ha representado en estas figuras un módulo electrónico 11 de acuerdo con la invención, en una vista superior (figura 2), es decir una vista del lado de los contactos, y en una vista inferior (figura 3), es decir aquí una vista del lado del sustrato que no lleva los contactos eléctricos.

Para remediar los problemas de interferencia electromagnética entre los contactos y la antena tal como se ha descrito anteriormente, los ingenieros del presente solicitante han encontrado una nueva estructura del módulo 11, en el que las espiras 13 de la antena son trasladadas a la periferia 15 del módulo, en una zona en las que no se sitúan ni por debajo ni por encima de los contactos eléctricos 17, sino sensiblemente en el exterior de la zona delimitada por los contactos.

Como variante, los contactos eléctricos 17 se pueden disponer en la periferia del módulo 11, y en este caso las espiras de la antena se dispondrán en la zona central del módulo, siempre fuera de la zona de los contactos.

Se han representado por otro lado las perforaciones o vías 19 que permiten conectar eléctricamente los contactos del chip (no representado) a los contactos correspondientes del conector 17 del módulo 11, el emplazamiento reservado al encolado del chip está indicado por 21 en la figura 3.

Esta nueva estructura presenta la ventaja de minimizar e incluso eliminar los efectos de blindaje electromagnético de

los contactos 17 en relación con las espiras 13 de la antena.

Se hace referencia a la figura 4. El módulo 11 se ha representado en esta figura con su sustrato 27, llevando el chip (no representado) sobre su cara orientada hacia abajo. El chip está aquí tapado, porque está englobado en una gota de resina de revestimiento 29. La antena 13 se sitúa en la periferia del módulo 11, del lado del chip y de su resina de recubrimiento 29 y se extiende alrededor del chip. De acuerdo con la invención, la antena se extiende fuera de la zona central del módulo, que se recubre por los contactos 17 sobre la cara opuesta (aquí la cara superior) del módulo 11.

Durante el montaje de la tarjeta del chip, el módulo 11 se traslada a la cara de una cavidad 23 dispuesta en el cuerpo de la tarjeta 25. La cavidad 23 está provista de una zona revestida del adhesivo 31. El módulo 11 se dispone en la cavidad como se ha representado, quedando las espiras de la antena en contacto con el adhesivo 31. Se sigue a continuación una etapa de presionado sobre la cara superior del módulo 11, para asegurar un encolado de buena calidad del módulo 11 en la cavidad 23.

No obstante, es posible que la estructura del módulo de acuerdo con la invención convierta a la fabricación del módulo, y particularmente esta etapa de presionado, en un poco más delicada, como se puede fácilmente comprender en la vista en sección de la figura 4. En efecto, la presión (representada simplemente por su línea de acción P) actúa sobre la integridad de la superficie superior del módulo. Como las espiras 13 de la antena se sitúan fuera de la zona de los contactos 17, no hay una acción directa de presión en la zona situada por encima de las espiras 13 de la antena, y en consecuencia hay potencialmente un riesgo de flexión del sustrato 27, o al menos de un encolado de menos buena calidad entre las espiras 13 y el adhesivo 31, lo que perjudicaría a la fiabilidad del encolado y a la longevidad de la tarjeta.

Para remediar este riesgo, la invención prevé, en una variante aún más ventajosa, una pluralidad de protuberancias 33 situadas del lado de los contactos eléctricos 17 pero en la zona que sobresale de las espiras 13 de la antena.

Así, en el modo de realización con las espiras 13 en la periferia del módulo, las protuberancias 33 están también en la periferia del módulo 11, del lado de los contactos 17 y por encima de las espiras 13 de la antena. Estas protuberancias 33 tienen su cara superior situada a la misma altura que la cara superior de los contactos 17, de manera que la herramienta de presionado transmita la fuerza de presión al mismo tiempo sobre los contactos y sobre las protuberancias 33, quedando así transmitida la fuerza de presión a la zona de encolado de las espiras 13 sobre el adhesivo 31, sin que puedan aparecer unas flexiones o unas deformaciones del módulo.

Esta solución es por supuesto fácilmente adaptable a la variante del módulo que comprende unos contactos eléctricos en la periferia y la antena dispuesta en la zona central del módulo.

De manera ventajosa y particularmente simple, la invención prevé realizar las protuberancias 33 a partir de la metalización de los contactos 17, por ejemplo por grabación química durante la realización de los contactos eléctricos 17. La forma de las protuberancias 33 se determinará fácilmente por el experto en la materia. Es posible dar a las protuberancias 33 una forma de radios ligeramente curvados, como se ha representado en la figura 2. Por otro lado, para el caso en el que las protuberancias 33 son metálicas (como los contactos 17), será útil minimizar su superficie tanto como sea posible. En efecto, están situadas en la zona sobrepuesta a las espiras 13 de la antena, y su superficie debe ser relativamente reducida con relación a la superficie no metalizada, con el fin de minimizar cualquier interferencia electromagnética con la antena. El experto en la materia podrá fácilmente optimizar directamente la superficie de las protuberancias con relación a la superficie libre del metal, con el fin de optimizar el flujo electromagnético captado por las espiras de la antena, mientras permite un presionado suficiente del módulo contra el cuerpo de la tarjeta durante el encartado del módulo.

Se hace referencia ahora a la figura 5, en la que se ha representado una variante suplementaria de la invención, en la que se ha incorporado en el cuerpo de la tarjeta 25 un circuito resonante 35, situado sobre todo o parte del cuerpo de la tarjeta. Este circuito resonante, que puede estar constituido particularmente por una simple hoja metálica, presenta unas características R, L, C adecuadas para canalizar el campo magnético recibido por la tarjeta de chip, hacia la antena 13, de manera que mejore aún más la calidad del funcionamiento de la tarjeta de chip en el modo sin contacto.

De ese modo, la tarjeta destinada a recibir el módulo puede recibir ventajosamente un dispositivo de concentración o de amplificación de las ondas electromagnéticas, particularmente el tipo de circuito R, L, C, adecuado para canalizar el flujo electromagnético hacia las espiras de la antena. Esto permitirá una mejora de los rendimientos de la tarjeta final. Se ha de observar que en esta configuración de la invención, no se ha de efectuar ninguna interconexión eléctrica entre el módulo electrónico y este dispositivo de amplificación, lo que permite mantener todas las ventajas relativas a la fiabilidad de los procedimientos de encolado del módulo de acuerdo con esta invención.

En definitiva, la invención propone una concepción que permite particularmente un funcionamiento óptimo del módulo "interfaz dual", concebido de manera que deje pasar el flujo electromagnético al interior del antena sin ser perturbado por las metalizaciones de los contactos, lo que permite a la antena reaccionar a este flujo, con el fin de

suministrar la energía suficiente a la comunicación por radiofrecuencia del chip.

5 El módulo electrónico de la invención no necesita ninguna conexión eléctrica con el cuerpo de la tarjeta, y se pueden utilizar los procedimientos estándar de encartado, lo que entraña una ganancia en la cadencia de fabricación, un incremento de los rendimientos de fabricación y de la fiabilidad. Esto permite aplicar esta tecnología a unas aplicaciones en campos muy severos, o de muy larga vida útil, como por ejemplo la aplicación en unas tarjetas de identidad o unos pasaportes electrónicos, para las que los organismos gubernamentales exigen en general una garantía de buen mantenimiento y de buen funcionamiento durante diez años.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo electrónico (11) de doble interfaz de comunicación, particularmente para una tarjeta de chips, comprendiendo dicho módulo por un lado un sustrato (27) provisto de un conector de contactos eléctricos (17) que permiten un funcionamiento por contacto con los contactos del lector, y que incluye por otro lado una antena que comprende al menos una espira (13), y cuyos terminales están unidos a los terminales de un chip microelectrónico situado sobre la cara del módulo, estando situadas las espiras (13) de la antena sensiblemente fuera de la zona cubierta por los contactos eléctricos (17), caracterizado por que presenta una pluralidad de protuberancias (33) situadas fuera de la zona de los contactos eléctricos (17) del conector, sobre la cara del sustrato (27) opuesta a la que lleva las espiras de la antena.
- 10 2. Módulo electrónico (11) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las protuberancias (33) se sitúan en la periferia del módulo electrónico y se superponen a la zona de las espiras (13) de la antena.
- 15 3. Módulo electrónico (11) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que las protuberancias (33) son metálicas y se realizan durante la fase de realización de los contactos eléctricos (17) del conector.
- 20 4. Módulo electrónico (11) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que las protuberancias (33) tienen sensiblemente la forma de radios que se extienden a partir de los contactos eléctricos (17) del conector hacia la periferia del módulo, siendo reducida la superficie total de las protuberancias (33) con relación a la superficie de los contactos (17) del conector.
- 25 5. Módulo electrónico (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los contactos eléctricos (17) del conector se sitúan sobre una cara del sustrato (27), y porque las espiras (13) de la antena se sitúan sobre la cara opuesta del sustrato.
- 30 6. Módulo electrónico (11) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que las espiras (13) de la antena se sitúan en la periferia del módulo, y porque los contactos eléctricos (17) del conector se sitúan hacia el centro del módulo, en el exterior de la zona delimitada por las espiras del antena.
- 35 7. Módulo electrónico (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las espiras (13) de la antena se sitúan del mismo lado del sustrato (27) que el chip microelectrónico, estando situados los contactos eléctricos (17) del conector sobre la cara opuesta del sustrato.
- 40 8. Módulo electrónico (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que los contactos eléctricos (17) del conector de contactos se disponen para estar de acuerdo con la norma ISO 7816-2.
9. Módulo electrónico (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, 7, 8, caracterizado por que los contactos eléctricos (17) del conector se sitúan en la periferia del módulo, y porque las espiras (13) de la antena se sitúan hacia el centro del módulo, en el exterior de la zona delimitada por los contactos eléctricos (17).
- 45 10. Tarjeta de chips, caracterizada por que comprende un módulo electrónico (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
11. Tarjeta de chips de acuerdo con la reivindicación (10), caracterizada por que comprende además en el cuerpo de la tarjeta, un dispositivo de concentración o de amplificación de las ondas electromagnéticas, adecuado para canalizar el flujo electromagnético hacia las espiras (13) de la antena.

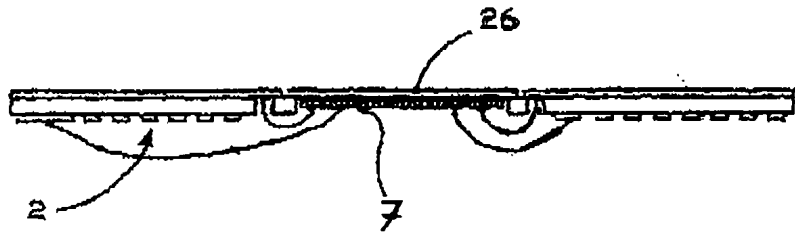


FIG.1A

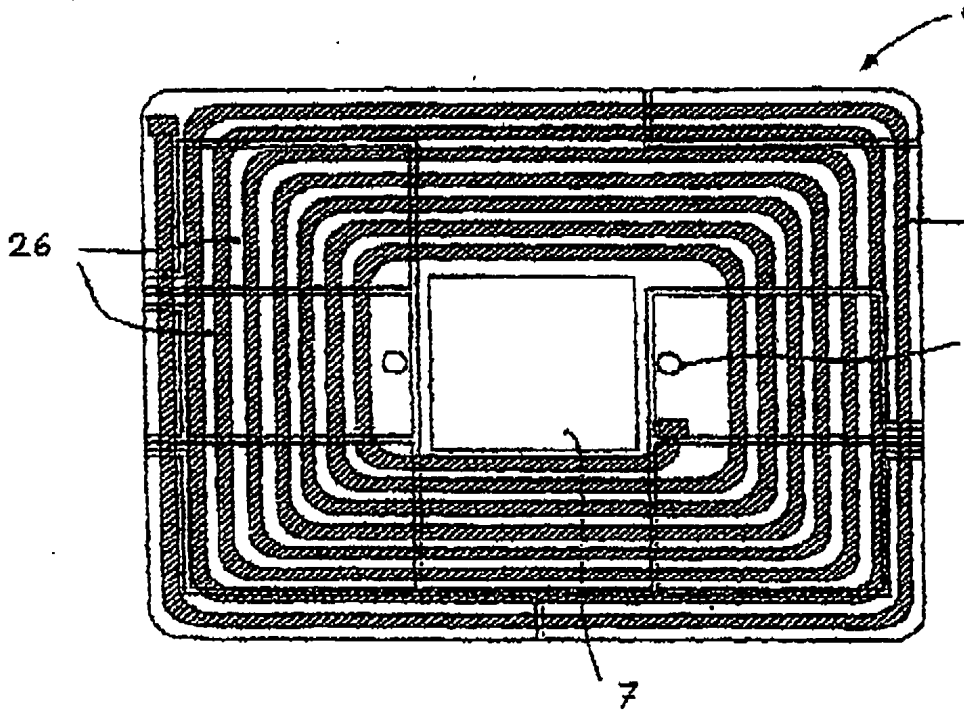


FIG.1B

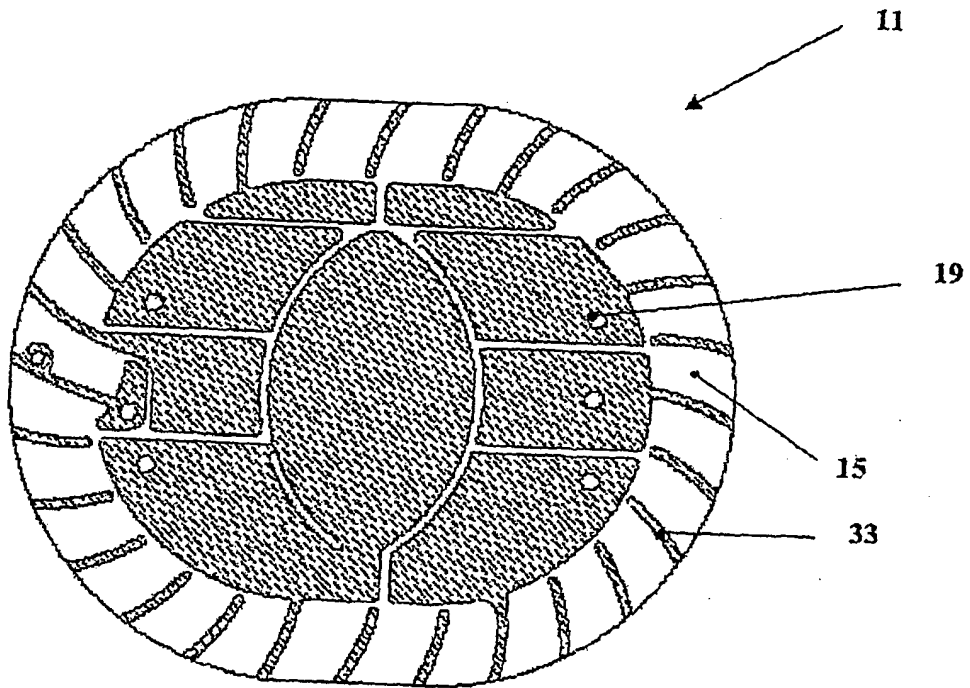


FIG. 2

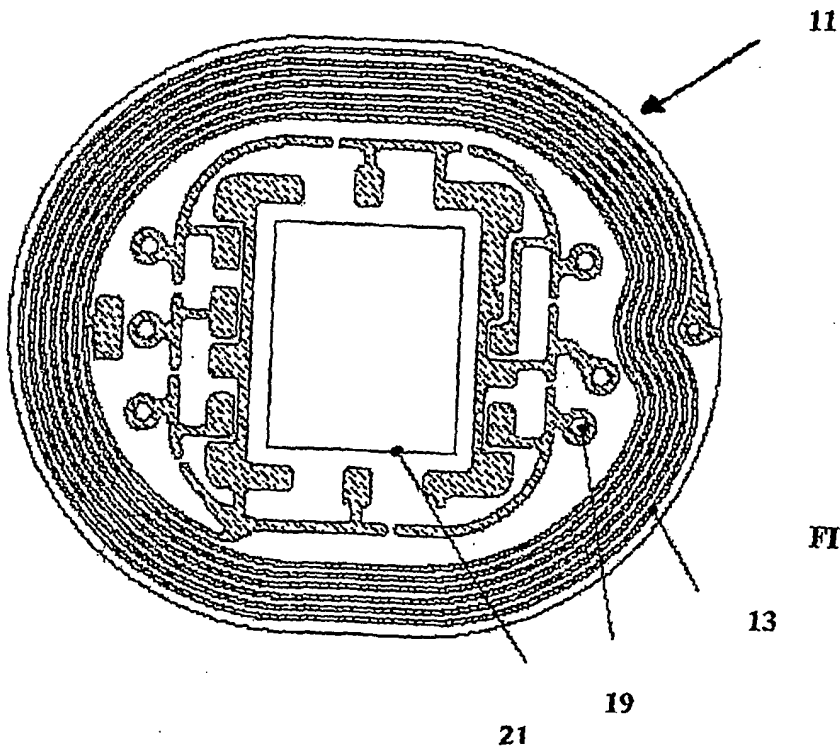


FIG. 3

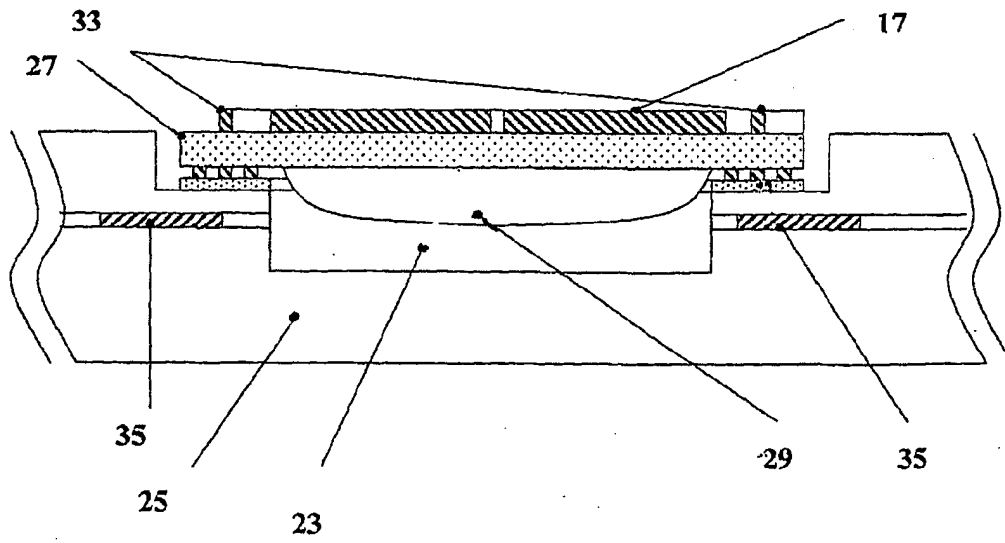
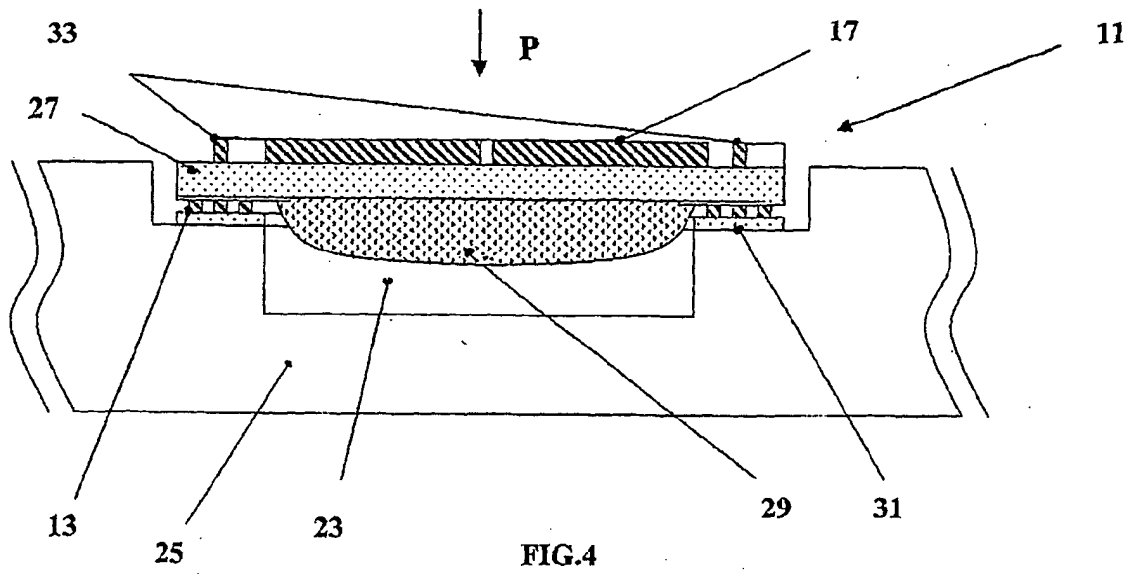


FIG.5