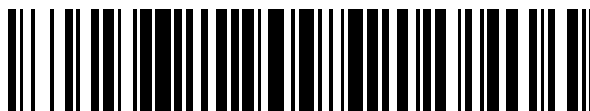


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 862**

51 Int. Cl.:
G06K 19/073 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09708056 .8**
96 Fecha de presentación: **06.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2242003**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **Controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto y soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto**

30 Prioridad:
06.02.2008 JP 2008026773

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2012

73 Titular/es:
TAIYO, INC.
1790-2, ARIMA
SHIBUKAWA-SHI, GUNMA 377-0005, JP

72 Inventor/es:
KIYOZUKA, Toru

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 385 862 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

Controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto y soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto.

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto y a un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto y, más particularmente, a un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto y a un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto que permiten al usuario habilitar o inhabilitar arbitrariamente la comunicación entre una tarjeta de circuito integrado sin contacto y un lector de tarjetas.

10

Antecedentes de la técnica

15

En los últimos años, se han utilizado técnicas de tarjeta de circuito integrado sin contacto en diversas facetas de la vida cotidiana, tales como las tarjetas de prepago y los billetes de transporte público.

20

Las figuras 18(a) y 18(b) representan esquemáticamente una tarjeta de circuito integrado sin contacto y un lector de tarjetas. Como se representa en el dibujo, cuando el usuario sitúa una tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 sobre un lector de tarjetas 60, se genera un campo magnético A desde el lector de tarjetas 60 hasta la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50. Este campo magnético A se convierte en una corriente eléctrica al pasar a través de una bobina incorporada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50, y se utiliza como energía para el CI. En la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50, se genera entonces un campo magnético B cuya dirección es contraria a la del campo magnético generado desde el lector de tarjetas 60, y se obtiene la respuesta B para el lector de tarjetas 60. De esta manera, el lector de tarjetas 60 puede leer la información registrada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50.

25

Por lo tanto, la tarjeta de circuito integrado sin contacto resulta práctica en la medida en que posibilita la comunicación con el lector de tarjetas simplemente sujetando la tarjeta de circuito integrado sin contacto sobre el lector de tarjetas. Por otro lado, sin embargo, puesto que la información grabada puede ser leída sin contacto, también se corre el riesgo de lecturas no autorizadas, denominadas "clonaciones", sin el conocimiento del titular para robar la información almacenada.

30

En vista de dichas circunstancias, se han llevado a cabo varios intentos por impedir la clonación de las tarjetas de circuito integrado sin contacto. Por ejemplo, el presente inventor ha diseñado con anterioridad una tarjeta que ofrece la función de prevención de clonación de tarjeta de circuito integrado sin contacto tal como se describe en el documento de patente 1. Esta tarjeta utiliza propiedades de conducción, representadas en las figuras 19(a) y 19(b). De forma detallada, cuando se recibe el campo magnético A desde el lector de tarjetas 60, se genera una corriente de Foucault en un conductor 10, y se genera un campo diamagnético que anula el campo magnético A del lector de tarjetas 60 y, en consecuencia, el lector de tarjetas 60 no obtiene ninguna respuesta de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50. De ahí que la información registrada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto no pueda ser leída, pudiéndose evitar de ese modo la clonación.

35

40

Además, el documento de patente 2 describe una invención relativa a una estructura para prevenir la clonación de una tarjeta que comprende unos medios de grabación, tales como unos medios de CI de no contacto. La invención descrita en el documento de patente 2 se configura laminando una pluralidad de elementos, tales como un elemento de apantallamiento fijo, un elemento espaciador, un elemento de apantallamiento móvil y un elemento laminado, y comprende una unidad de apantallamiento y una unidad de permiso de lectura. En la presente invención, el elemento de apantallamiento móvil se forma con un material que tiene propiedades de apantallamiento, absorción o interferencia con las ondas de comunicación, tales como las ondas eléctricas. Si se desplaza el elemento de apantallamiento móvil, este puede cambiar entre el estado legible y el estado no legible, y en dicho estado no legible es posible prevenir la clonación.

45

50

Por otra parte, el documento de patente 3 describe una invención relativa a un aparato de prevención de acceso no autorizado y un soporte de tarjeta de circuito integrado que puede proteger la información de la tarjeta contra el acceso no autorizado, haciendo pasar la tarjeta de circuito integrado a un estado de comunicación habilitada solo cuando el titular de la tarjeta desea el acceso y, en caso contrario, haciendo pasar la tarjeta de circuito integrado a un estado de comunicación inhabilitada.

55

60

La invención descrita en el documento de patente 3 está configurada para cortocircuitar o abrir de forma selectiva un devanado conductor que está enrollado en espiral en un plano. En el caso en que sitúa una tarjeta de circuito integrado enfrente del devanado cuando este se halla en estado de cortocircuito, una parte de antena de la tarjeta de circuito integrado y el devanado se acoplan magnéticamente entre sí, y se produce una desviación de la frecuencia resonante de la antena de la tarjeta de circuito integrado. Esto inhibe la comunicación de la tarjeta de

65

circuito integrado, impidiéndose de ese modo la lectura no autorizada de la información registrada. Cuando el devanado se halla en estado abierto, se habilita la transmisión/recepción de la información de la tarjeta.

[Documento de patente 1] patente japonesa n.º 3836496

[Documento de patente 2] solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2007-199888

[Documento de patente 3] solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2004-348500

10 **Exposición de la invención**

Problemas que debe resolver la invención

15 Según las invenciones descritas en los documentos de patente 1 y 2, es posible prevenir con eficacia la clonación agrupando ambas invenciones con una tarjeta de circuito integrado sin contacto. No obstante, las estructuras según estas invenciones se fabrican laminando una pluralidad de elementos, hecho que requiere muchas etapas de proceso y puede conllevar incrementos en el coste del material.

20 La invención descrita en el documento de patente 3 resulta práctica en la medida en que permite habilitar o inhabilitar de forma arbitraria la lectura de la información registrada en una tarjeta de circuito integrado sin contacto. Para inducir una desviación en la frecuencia de resonancia, no obstante, es necesario que el devanado esté diseñado de tal forma que tenga en cuenta el número de vueltas adecuado y los errores de fabricación para cada tipo de tarjeta de circuito integrado sin contacto, hecho que conlleva el problema del incremento de la complejidad de fabricación. Esto sucede debido a que la frecuencia de resonancia de una antena de bobina incorporada en una
25 tarjeta de circuito integrado sin contacto difiere según el tipo de tarjeta de circuito integrado sin contacto (por ejemplo, 13,56 MHz, 17 MHz, etc.), y también debido a que en las presentes circunstancias hay un error aproximado de +0,5 MHz en la frecuencia de resonancia de la antena de bobina aunque se fabriquen tarjetas de circuito integrado sin contacto del mismo tipo.

30 Ante esta situación, la presente invención tiene por objetivo ofrecer un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto y un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto que presentan la estructura más simple posible y pueden fabricarse con facilidad a un bajo coste.

Medios para resolver los problemas

35 Para lograr el objetivo indicado, la presente invención ofrece un sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto como el descrito en las reivindicaciones 1 y 5.

40 Las características preferidas de la presente invención resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones subordinadas.

Efecto ventajoso de la invención

45 Según la presente invención, el titular puede habilitar o inhabilitar de forma arbitraria la comunicación de una tarjeta de circuito integrado sin contacto. Por otra parte, esto se puede llevar a cabo utilizando únicamente metal no magnético, lo cual contribuye a simplificar las etapas de proceso y a reducir los costes de fabricación.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 es una vista esquemática que representa la estructura de un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según una primera forma de realización de la presente invención.

55 La figura 2 es una vista lateral esquemática que representa la estructura del controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la primera forma de realización de la presente invención.

La figura 3(a) es una vista esquemática de una antena de bobina incorporada en una tarjeta RC-S853/854 fabricada por Sony Corporation, y la figura 3(b) es una vista esquemática de una antena de bobina incorporada en una tarjeta RC-S860 fabricada por Sony Corporation.

60 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra un marco de plancha de cobre utilizado en un experimento.

65 La figura 5 es una vista que representa el orden de colocación de una tarjeta de circuito integrado sin contacto y el marco de plancha de cobre o el controlador de comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto según la primera forma de realización de la presente invención sobre el lector de tarjetas.

La figura 6 es el resultado de un experimento en el que se representa la anchura del marco y el estado de

comunicación habilitada/inhabilitada en el caso en el que el marco de plancha de cobre y la tarjeta de circuito integrado sin contacto se colocan sobre el lector de tarjetas en el orden citado.

5 La figura 7 es el resultado de un experimento en el que se representa la anchura del marco y el estado de comunicación habilitada/inhabilitada en el caso en el que la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el marco de plancha de cobre se colocan sobre el lector de tarjetas en el orden citado.

10 La figura 8 es una vista esquemática que representa la estructura de un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según una segunda forma de realización de la presente invención.

La figura 9(a) es una vista esquemática de una antena de bobina incorporada en una tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo A conforme a la norma ISO 14443, y la figura 9(b) es una vista esquemática de una antena de bobina incorporada en una tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo B conforme a la norma ISO 14443.

15 Las figuras 10(a), 10(b) y 10(c) son vistas esquemáticas que ilustran el marco de hoja de aluminio utilizado en un experimento.

20 La figura 11 es el resultado de un experimento en el que se representa la anchura del marco y el estado de comunicación habilitada/inhabilitada en el caso en el que la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el marco de hoja de aluminio se colocan sobre el lector de tarjetas en el orden citado.

La figura 12 es una vista esquemática que representa la estructura de un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según una tercera forma de realización de la presente invención.

25 Las figuras 13(a) y 13(b) son vistas esquemáticas que ilustran un marco de hoja de aluminio utilizado en un experimento.

30 La figura 14 es el resultado de un experimento en el que se representa la anchura del marco, la distancia de comunicación habilitada y la tasa de éxito de la comunicación en el caso de superposición de la tarjeta de no-contacto IC y el marco de hoja de aluminio.

La figura 15 es una vista en perspectiva de un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto según una cuarta forma de realización de la presente invención.

35 La figura 16 es una vista posterior de un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la cuarta forma de realización de la presente invención.

La figura 17 es una vista en sección de un soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la cuarta forma de realización de la presente invención.

40 La figura 18 es una vista que ilustra una operación de comunicación entre una tarjeta de circuito integrado sin contacto y un lector de tarjetas.

45 La figura 19 es una vista que ilustra la comunicación entre una tarjeta de circuito integrado sin contacto IC y un lector de tarjetas en el caso en el que se utiliza una estructura que presenta un diseño de prevención de la clonación.

Descripción de las referencias numéricas

50 100: controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto

101: marco

20: parte cortada

55 30a: pieza

Mejor modo de poner en práctica la invención

60 A continuación, se describen las formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos.

[Primera forma de realización]

65 Las figuras 1(a) y 1(b) representan un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según una primera forma de realización de la presente invención. El controlador de comunicación 100 adopta la forma de un marco fabricado en lámina de cobre de 35 µm de espesor y un tamaño de 86 mm x 54 mm en

correspondencia con las tarjetas de circuito integrado sin contacto comúnmente utilizadas. Las anchuras W1 y W2 del marco 101 son iguales entre sí y están comprendidas en el rango de 13 a 16 mm. El marco 101 está provisto de una parte cortada 20. La anchura d1 de la parte cortada 20 es, por ejemplo, de aproximadamente 2 mm.

5 El controlador de comunicación 100 comprende además una pieza 30a que está fabricada en lámina de cobre de 35 μm de espesor como el marco 101. Aunque no se especifica el tamaño de la pieza 30a, esta tiene un tamaño tal que cuando se desliza en la dirección horizontal y sitúa sobre el marco 101, la pieza 30a cubre y cierra la parte cortada 20, dejando el marco 101 en el mismo estado en que se hallaría si no tuviera la parte cortada 20, tal como se representa en la figura 1(b).

10 En este caso, puede utilizarse una pieza 30b que cierra la parte cortada 20 cuando se sitúa encima de la parte cortada 20 del marco 101 y se empuja hacia abajo, tal como se representa en las figuras 2(a) y 2(b). Otra posibilidad es que la misma pieza 30b se sitúe debajo de la parte cortada 20 y se empuje hacia arriba para cerrar la parte cortada 20 (no representada). Además, puede disponerse un muelle o un dispositivo similar (no representado) entre el marco 101 y la pieza 30b para apreciar con claridad si la parte cortada 20 está abierta o cerrada.

15 Aunque en esta forma de realización se utiliza lámina de cobre, el marco 101 y la pieza 30a o 30b no se limitan a la lámina de cobre, sino que pueden fabricarse en otros materiales conductores. Debe tenerse en cuenta, no obstante, que no se utilizan conductores que son menos propensos a generar corrientes de Foucault, tales como el hierro y el acero inoxidable, y que el marco 101 y la pieza 30a o 30b se fabrican en cualquiera de los siguientes materiales: aluminio, oro, platino, plata y cobre.

20 Al diseñar el controlador de comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 100 de la presente invención con la estructura descrita, se ha pretendido facilitar un controlador de comunicación para la tarjeta RC-S853/854 (en lo sucesivo "primer tipo" para mayor comodidad) fabricada por Sony Corporation y utilizada para Suica (marca comercial) e ICOCA (marca comercial) y la tarjeta RC-S860 (en lo sucesivo "segundo tipo" para mayor comodidad) fabricada por Sony Corporation y utilizada para QUICPay (marca comercial). Ambas de estas tarjetas de circuito integrado sin contacto tienen un espesor de 0,8 mm o menos y se ajustan a la norma ISO 18092.

30 Como bien se sabe, la tarjeta de circuito integrado sin contacto del primer tipo tiene incorporada una bobina 500A que adopta la forma de una hoja y se compone de arcos circulares, tal como la representada en la figura 3(a). Por otro lado, la tarjeta de circuito integrado sin contacto del segundo tipo tiene incorporada una bobina 500B que adopta la forma de un rectángulo a lo largo de los bordes de la tarjeta, tal como la representada en la figura 3(b).

35 En este sentido, se ha fabricado un marco 102 en lámina de cobre que difiere en anchura, tal como el representado en la figura 4, y este marco 102 es solapado por una tarjeta de circuito integrado sin contacto para comprobar la relación entre la anchura del marco (es decir, el grado de solapado entre el marco 102 y la bobina) y el estado de comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto.

40 El marco 102 se fabrica en lámina de cobre de 35 μm de espesor, con una forma externa de 86 mm x 54 mm en correspondencia con la tarjeta de circuito integrado sin contacto. En este caso, mientras se incrementan las anchuras W1 y W2 del marco 102 en 1 mm empezando a 3 mm de los bordes externos hacia el centro, se aplica el campo magnético de un lector de tarjetas que cubre el marco 102 y la tarjeta de circuito integrado sin contacto a fin de hallar la anchura de marco a la cual se inhabilita la comunicación. Debe observarse que las anchuras de marco W1 y W2 establecidas siempre son iguales entre sí.

45 En primer lugar, tal como se representa en la figura 5(a), el marco de plancha de cobre 102 y la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 se colocan encima del lector de tarjetas 60 en el orden citado, y se comprueba si la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 se habilita o inhabilita cuando se aplica un campo magnético de una intensidad de 7,5 A/m y 10 A/m del lector de tarjetas 60. En la figura 6, se representa uno de los resultados de esta prueba.

50 En detalle, con respecto a la tarjeta de circuito integrado sin contacto del primer tipo, se comprueba que la tarjeta de circuito integrado sin contacto no se activa y no tiene lugar ninguna comunicación en ninguno de los casos en los que la intensidad del campo magnético es de 7,5 A/M y 10 A/M, cuando la anchura del marco 102 alcanza los 11 mm o más. Por otro lado, con respecto a la tarjeta de circuito integrado sin contacto del segundo tipo, se comprueba que la tarjeta de circuito integrado sin contacto no se activa y no tiene lugar ninguna comunicación en ninguno de los casos en los que la intensidad del campo magnético es de 7,5 A/m y 10 A/m, cuando la anchura del marco 102 alcanza los 7 mm o más.

55 A continuación, tal como se representa en la figura 5(b), la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 y el marco de plancha de cobre 102 se colocan encima del lector de tarjetas 60 en el orden citado, y se comprueba si la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 se habilita o inhabilita cuando se aplica un campo magnético de una intensidad de 7,5 A/m y 10 A/m del lector de tarjetas 60, de la misma manera que en el experimento mencionado anteriormente. En la figura 7, se representa uno de los resultados de esta prueba.

60

En detalle, con respecto a la tarjeta de circuito integrado sin contacto del primer tipo, se comprueba que la tarjeta de circuito integrado sin contacto no se activa y no tiene lugar ninguna comunicación en ninguno de los casos en los que la intensidad del campo magnético es de 7,5 A/M y 10 A/M, cuando la anchura del marco 102 alcanza los 13 mm o más. Por otro lado, con respecto a la tarjeta de circuito integrado sin contacto del segundo tipo, se comprueba que la tarjeta de circuito integrado sin contacto no se activa y no tiene lugar ninguna comunicación en ninguno de los casos en los que la intensidad del campo magnético es de 7,5 A/m y 10 A/m, cuando la anchura del marco 102 alcanza los 7 mm o más.

A partir de los resultados anteriores, resulta evidente que, fijando la anchura del marco de plancha de cobre 102 en 13 mm o más, es posible prevenir la comunicación para la tarjeta de circuito integrado sin contacto de primer tipo y segundo tipo, ya que el CI no se activa al aplicar un campo magnético del lector de tarjetas 60 con el propósito de leer la información, independientemente del orden de colocación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 y el marco de plancha de cobre 102 sobre el lector de tarjetas 60. No obstante, esto significa que la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 debe separarse del marco de plancha de cobre 102 cuando el usuario desea utilizar la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50, hecho que limita sensiblemente las ventajas originales de la tarjeta de circuito integrado sin contacto.

A continuación, se hace referencia nuevamente a las figuras 1 y 2. Según los experimentos mencionados anteriormente, cuando la anchura del marco de plancha de cobre cubierto con la tarjeta de circuito integrado sin contacto es de 13 mm o más, la información registrada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto no puede leerse. En vista de este hecho, el controlador de comunicación 100 de la presente invención presenta una estructura en la que un tramo de la trayectoria magnética se interrumpe en una parte cortada 20 provista en el marco 101, cuya anchura causa el debilitamiento de la corriente de Foucault que se genera en el marco de plancha de cobre 101. Como consecuencia de lo anterior, el campo diamagnético que anula el campo magnético del lector de tarjetas también se debilita. De este modo, la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto IC se habilita cuando se aplica el campo magnético del lector de tarjetas.

Por otra parte, cuando el usuario cierra la parte cortada 20 colocando la pieza 30a o 30b, se genera una corriente de Foucault suficientemente intensa en el marco de plancha de cobre 101, como para generar un campo diamagnético de suficiente intensidad para anular el campo magnético del lector de tarjetas. Por consiguiente, la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto se inhabilita.

Como puede deducirse a partir de los experimentos mencionados anteriormente, siempre que se cumpla la condición de que la anchura de marco sea de 13 mm o más, la habilitación o inhabilitación de la lectura de la tarjeta de circuito integrado sin contacto tendrá lugar de la misma manera dependiendo de si el controlador de comunicación 100 se coloca más cerca del lector de tarjetas 60 (véase la figura 5(a)) o de si la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 se coloca más cerca del lector de tarjetas 60 (véase la figura 5(b)).

Por lo tanto, según la primera forma de realización de la presente invención, es posible controlar arbitrariamente la habilitación o inhabilitación de la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto del primer tipo y el segundo tipo, cerrando la parte cortada 20 cuando el usuario desea prevenir la clonación y abriendo la parte cortada 20 cuando el usuario desea que se lea la información.

[Segunda forma de realización]

A continuación, se describe una segunda forma de realización de la presente invención.

La figura 8 representa un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la segunda forma de realización de la presente invención. El controlador de comunicación 110 está fabricado en hoja de aluminio y adopta la forma de un marco que se corresponde con una antena de bobina incorporada en una tarjeta de circuito integrado sin contacto. La anchura W3 del marco 103 es totalmente constante y supera en 0,5 mm o más la anchura de la antena de bobina por ambos lados. El marco 103 está provisto de una parte cortada 20. La anchura d2 de la parte cortada 20 es, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm.

El controlador de comunicación 110 comprende además la pieza 30a o 30b fabricada en hoja de aluminio. Como en la primera forma de realización, la pieza 30a o 30b cubre y cierra la parte cortada 20 cuando se desliza, se empuja hacia abajo o se empuja hacia arriba, y deja el marco 103 en el mismo estado en que se hallaría si no tuviera la parte cortada 20. Aunque en esta forma de realización se utiliza hoja de aluminio para el marco 103 y la pieza 30a o 30b, el marco 103 y la pieza 30a o 30b no están limitados al aluminio, sino que pueden fabricarse en un metal no magnético, tal como el oro, el platino, la plata o el cobre.

Como se ha mencionado anteriormente, la primera forma de realización se ha diseñado a partir de las tarjetas RC-S853/854 y RC-S860 fabricadas por Sony Corporation conforme a la norma ISO 18092. No obstante, también son de uso generalizado otras tarjetas de circuito integrado sin contacto de los denominados "tipo A" y "tipo B" conforme a la norma ISO 14443.

En Japón, la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo A se utiliza, por ejemplo, en las tarjetas de identificación de adultos para la compra de productos tabacaleros. Como se representa en la figura 9(a), la tarjeta de circuito integrado sin contacto del tipo A comprende una antena de bobina 500C que adopta una forma aproximadamente rectangular. A su vez, la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo B se utiliza, por ejemplo, en los permisos de conducción. Como se representa en la figura 9(b), la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo B comprende una antena de bobina 500D que adopta la forma de un rectángulo situado cerca del centro de la tarjeta.

En vista de dichas formas de antena de bobina, una vez diseñado el controlador de comunicación 110 de la tarjeta de circuito integrado sin contacto, se fabrica un marco que se corresponde con la forma de la antena de bobina de las tarjetas de circuito integrado sin contacto de tipo A y de tipo B, así como del primer tipo y segundo tipo mencionados anteriormente (que también reciben la denominación global de "tipo C") y se comprueba el estado de la comunicación. Téngase en cuenta que se supone que las tarjetas de circuito integrado sin contacto de tipo A y tipo B tienen un espesor de 0,8 mm o menos, como las del primer tipo y el segundo tipo.

Las figuras 10(a) a 10(c) representan un marco 104 fabricado con una forma que se corresponde con la de la antena de bobina incorporada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo A. En cada uno de los dibujos, se representa una vista general en el lado izquierdo y una vista parcial ampliada en el lado derecho. El marco 104 se fabrica en hoja de aluminio de 12 μ m de espesor. La anchura W4 del marco 104 es igual a la anchura de la antena de bobina de la figura 10(a) (aproximadamente 1,25 mm), la anchura de la antena de bobina de la figura 10(b) con un incremento de 0,5 mm por ambos lados (0,5 mm + 1,25 mm + 0,5 mm = 2,25 mm) y la anchura de la antena de bobina de la figura 10(c) con un incremento de 1 mm por ambos lados (1 mm + 1,25 mm + 1 mm = 3,25 mm). De la misma manera, se fabrica un marco en hoja de aluminio que varía en anchura para corresponderse con la forma de la antena de bobina de las tarjetas de circuito integrado sin contacto de tipo B, primer tipo y segundo tipo (no representadas).

Una vez que se ha dispuesto el marco 104 sobre la tarjeta de circuito integrado sin contacto en la posición de la antena de bobina, se coloca el lector de tarjetas 60, la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 y el marco 104 en el orden citado, tal como se representa en la figura 5(b), y se comprueba si la comunicación entre el lector de tarjetas 60 y la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 se habilita o inhabilita. La intensidad del campo magnético aplicado desde el lector de tarjetas 60 se establece en 7,5 A/m. En la figura 11, se representa uno de los resultados de esta prueba.

Como se representa en el dibujo, la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo A no se activa en el caso en que la anchura W4 del marco 104 supera la anchura de la antena de bobina en 0,5 mm o 1 mm por ambos lados. No obstante, la tarjeta de circuito integrado sin contacto de tipo A se activa y la comunicación se habilita en el caso en que la anchura W4 es igual a la anchura de la antena de bobina. Por otro lado, las tarjetas de circuito integrado sin contacto de tipo B, primer tipo y segundo tipo no se activan y la comunicación se inhabilita en los tres modelos de anchura W4 del marco 104. Esto demuestra que, para las tarjetas de circuito integrado sin contacto de tipo A, tipo B, primer tipo y segundo tipo, la comunicación entre la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el lector de tarjetas puede impedirse siempre y cuando la anchura del marco 104 supere la anchura de la antena de bobina en 0,5 mm o más por ambos lados.

Sobre la base de este resultado, el controlador de comunicación 110 representado en la figura 8 presenta una estructura en la que una parte de la trayectoria magnética se interrumpe en una parte cortada 20 provista en el marco de hoja de aluminio 103, cuya anchura W3 supera la anchura de la antena de bobina en 0,5 mm o más por ambos lados, con lo cual se debilita la corriente de Foucault que se genera en el marco 103. Si se superpone el marco 103 a la antena de bobina incorporada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto, cuando la parte cortada 20 está en estado abierto, el campo diamagnético que anula el campo magnético del lector de tarjetas también se debilita, y de ese modo se habilita la comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto. Cuando la parte cortada 20 se cierra mediante la pieza 30a o 30b, se genera una corriente de Foucault suficientemente intensa en el marco 103, a consecuencia de lo cual se genera un campo diamagnético intenso que anula el campo magnético del lector de tarjetas. Por lo tanto, la utilización del controlador de comunicación 110 posibilita la inhabilitación de la comunicación de todos los tipos de tarjetas de circuito integrado sin contacto, incluidos el primer tipo, el segundo tipo, el tipo A y el tipo B.

[Tercera forma de realización]

A continuación, se describe una tercera forma de realización de la presente invención.

La figura 12 representa un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la tercera forma de realización de la presente invención. El controlador de comunicación 120 está fabricado en hoja de aluminio y adopta la forma de un marco que presenta la misma forma externa de 86 mm x 54 mm que la tarjeta de circuito integrado sin contacto. Las anchuras W5 y W6 del marco 105 son siempre iguales entre sí, y alcanzan 21 mm o menos desde los bordes externos del marco 105. El marco 105 está provisto de una parte cortada 20. La anchura d3 de la parte cortada 20 es, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm.

El controlador de comunicación 120 comprende además la pieza 30a o 30b fabricada en hoja de aluminio. Como en la primera y la segunda formas de realización, la pieza 30a o 30b cubre y cierra la parte cortada 20 cuando se desliza, se empuja hacia abajo o se empuja hacia arriba, y deja el marco 105 en el mismo estado en que se hallaría si no tuviera la parte cortada 20. El marco 105 y la pieza 30a o 30b no están limitados al aluminio, sino que pueden fabricarse en un metal no magnético, tal como el oro, el platino, la plata o el cobre, como en la segunda forma de realización.

El controlador de comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 120 es operativo para cambiar entre el estado habilitado y el estado inhabilitado de la comunicación con el lector de tarjetas en todas las tarjetas de circuito integrado sin contacto del primer tipo, segundo tipo, tipo A y tipo B. En consecuencia, se fabrica un marco que presenta la misma forma externa que la tarjeta de circuito integrado sin contacto, mientras la anchura de este se va variando, para comprobar cómo cambia el estado de comunicación cuando se superponen el marco y la tarjeta de circuito integrado sin contacto.

Las figuras 13(a) y 13(b) representan un marco 106 fabricado en hoja de aluminio de 12 μm de espesor. El marco 106 está provisto de la pieza cortada 20 cuya anchura d_4 es de 1 mm. Las anchuras W_7 y W_8 del marco 106 siempre son iguales entre sí, y se incrementan en 1 mm desde 10 mm hasta 25 mm. Una vez que se han alineado las formas externas del marco 106 y la tarjeta de circuito integrado sin contacto, el lector de tarjetas 60, la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 y el marco 106 se colocan en el orden citado tal como se representa en la figura 5(b) y, para cada anchura de marco, se comprueba la distancia entre la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50 y el lector de tarjetas 60 a la cual se habilita la comunicación entre el lector de tarjetas 60 y la tarjeta de circuito integrado sin contacto 50. En este caso, la intensidad del campo magnético aplicado desde el lector de tarjetas 60 se establece en 7,5 A/m. En la figura 14, se representa uno de los resultados de esta prueba.

En la figura 14, la expresión "tasa de éxito de comunicación" indica la probabilidad de que la comunicación se habilite a la distancia a la cual la tarjeta de circuito integrado sin contacto está habilitada para transmitir cuando la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el marco 106 se mantienen unidos encima del lector de tarjetas, asignándose una tasa de éxito de comunicación de 100% al caso en que se utiliza solo la tarjeta de circuito integrado sin contacto. Es deseable que este valor alcance por lo menos el 50%. A partir del resultado indicado en la figura 14, puede observarse que las anchuras W_7 y W_8 del marco 106 que ofrecen una tasa de éxito de comunicación del 50% o más en la totalidad de los cuatro tipos de tarjetas de circuito integrado sin contacto es de 21 mm o inferior.

Por consiguiente, las anchuras W_5 y W_6 del marco 105 en el controlador de comunicación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto 120 se establecen conforme a este resultado. Debe tenerse en cuenta, en este caso, que toda la antena de bobina incorporada en la tarjeta de circuito integrado sin contacto debe quedar solapada por el marco 105.

<Modificación>

Es posible fabricar los controladores de comunicación 100, 110 y 120 descritos en las formas de realización primera a tercera, aunque los marcos 101, 103 y 105 tengan estructuras diferentes. Por ejemplo, pueden colocarse dos metales no magnéticos cuadrados en forma de U con las aberturas situadas una frente a la otra, de tal forma que la comunicación entre la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el lector de tarjetas se habilite o inhabilite en función de si los extremos abiertos están separados o están conectados entre sí. En este caso, la pieza para el cierre de la parte cortada es innecesaria.

[Cuarta forma de realización]

Como una cuarta forma de realización de la presente invención, puede fabricarse un soporte de tarjeta tal como el representado en la figura 15, utilizando el controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la presente invención descrita anteriormente. El soporte de tarjeta 130 se configura combinando una placa trasera 140 y una placa delantera 160 para formar un bolsillo, en el que se puede insertar una tarjeta de circuito integrado sin contacto de cualquiera de los cuatro tipos mencionados anteriormente. La placa delantera 160 es transparente para facilitar la observación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto insertada. Esto resulta útil, por ejemplo, en el caso en que la tarjeta de circuito integrado sin contacto es un documento de identidad con fotografía de un empleado. Además, la tarjeta puede insertarse y retirarse con facilidad gracias a una ranura situada al final de la placa delantera 160, tal como la representada en el dibujo.

El bolsillo lleva incorporado en su interior cualquiera de los controladores de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto IC 100, 110 y 120 descritos anteriormente. En el soporte de tarjeta 130 representado en la figura 15, el controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto 120 está incorporado dentro del bolsillo, con el marco 105 adherido a la placa trasera 140. Se dispone de una pieza 30 que puede cambiar entre el estado de contacto y el estado de no contacto con el marco 105 mediante la acción de una parte conmutadora 150 integrada en la placa trasera 140.

La figura 16 es una vista posterior del soporte de tarjeta 130. Como se representa en el dibujo, la placa posterior 140 se corta siguiendo el perfil de la parte conmutadora 150, y la parte conmutadora 150 se conecta a la placa trasera 140 solo por su base. La placa posterior 140 y la parte conmutadora 150 están fabricadas en un material dotado de cierto grado de elasticidad, tal como una resina.

Las figuras 17(a) y 17(b) son vistas en sección tomadas a lo largo de la línea X-X de la figura 16. La figura 17(a) representa el estado normal en el que el conmutador 150 no se ha pulsado. En este caso, la pieza 30 está en contacto con el marco 105, de tal forma que la parte cortada del marco 105 está cerrada. Por consiguiente, la tarjeta de circuito integrado sin contacto insertada en el bolsillo 170 no se activa aunque se aplique el campo magnético del lector de tarjetas.

Por otra parte, la figura 17(b) representa el estado en el que el conmutador 150 se ha pulsado. En este caso, la pieza 30 está separada del marco 105, de tal forma que la parte cortada del marco 105 está abierta. Por consiguiente, la tarjeta de circuito integrado sin contacto insertada en el bolsillo 170 se activa tras recibir el campo magnético del lector de tarjetas, y se establece la comunicación. Cuando se libera el conmutador 150, el conmutador 150 vuelve a la posición original gracias a su elasticidad. Esto determina que el soporte de tarjeta 130 vuelva otra vez al estado representado en la figura 17(a), inhabilitando de ese modo la activación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto.

El usuario puede llevar el soporte de tarjeta 130 colgado del cuello, haciendo pasar un cordón a través del orificio situado en el centro de la parte superior de este. En un ejemplo, cuando se mantiene la tarjeta de circuito integrado sin contacto encima del lector de tarjetas instalado en la pared, el usuario realiza esta operación sujetando la parte del soporte con la mano derecha. Para ello, es preferible situar el conmutador 150 de tal forma que el usuario pueda pulsarlo con facilidad mientras sujeta la parte del soporte con la mano derecha.

Aunque se han descrito unas formas de realización de la presente invención, esta no se limita a dichas formas de realización, sino que admite otras diversas formas de realización dentro del alcance de las reivindicaciones. En cada forma de realización, la intensidad del campo magnético del lector de tarjetas se establece en 7,5 A/m. Dado que la intensidad del campo magnético generado por este tipo de lector de tarjetas suele hallarse en el rango de 4,5 A/m a 10 A/m aproximadamente, un valor intermedio se considera una intensidad de campo magnético representativa. Además, la parte cortada puede situarse en cualquier posición del marco. Por ejemplo, la parte cortada puede disponerse en una posición superpuesta al CI incorporado en la tarjeta de circuito integrado sin contacto.

La forma y la anchura del marco metálico no magnético de cada forma de realización se diseñan en función de las diferencias en las formas de las antenas de bobina y los consumos de energía de los CI incorporados en los diferentes tipos de tarjetas de circuito integrado sin contacto. En cada forma de realización, es deseable que el espesor de la tarjeta sea de 0,8 mm o menos y que el espacio entre la tarjeta de circuito integrado sin contacto y el controlador de comunicación sea de 0,2 mm o menos, independientemente del tipo de tarjeta de circuito integrado sin contacto.

Aplicabilidad industrial

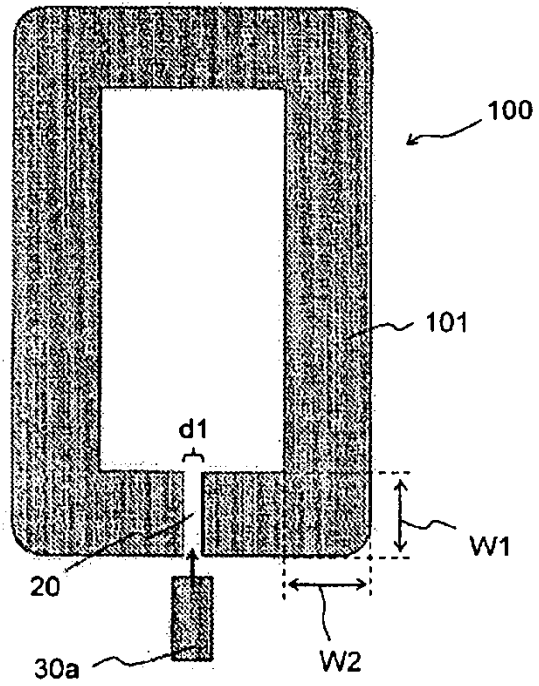
Fabricando un soporte de tarjeta que consiste en dos soportes de tarjeta según la cuarta forma de realización de la presente invención unidos por sus superficies traseras y provistos de un cuerpo magnético interpuesto entre ambos, es posible obtener un soporte de tarjeta que puede recibir dos tarjetas de circuito integrado sin contacto y permitir de forma arbitraria la activación de la tarjeta de circuito integrado sin contacto deseada de las dos.

REIVINDICACIONES

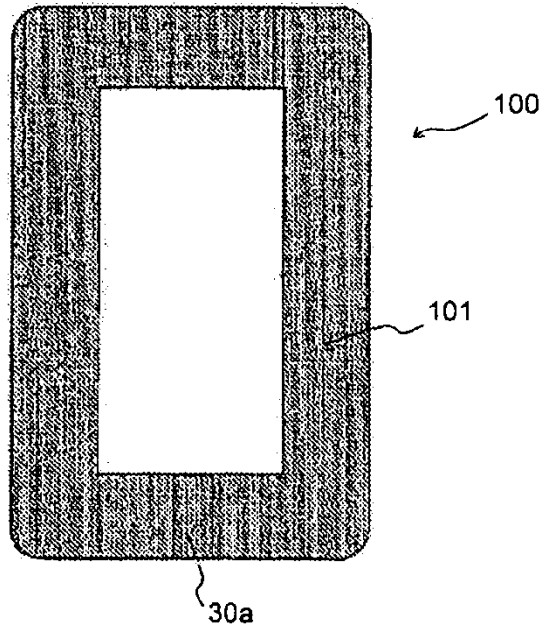
1. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto que comprende:
- 5 un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto (100) y una tarjeta de circuito integrado sin contacto (50) que tiene un espesor de 0,8 mm o menos y es conforme a la norma ISO 18092 o ISO 14443,
- 10 en el que el controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto comprende:
- un marco metálico no magnético (101, 102, 103, 104, 105 o 106) que presenta una parte cortada (20); y
- 15 una pieza metálica no magnética (30a o 30b) para cerrar de forma arbitraria la parte cortada,
- en el que el controlador está colocado de manera que está superpuesto a la tarjeta de circuito integrado sin contacto, de tal forma que el marco metálico no magnético y una antena de bobina (500A, 500B, 500C o 500D) incorporada a la tarjeta de circuito integrado sin contacto quedan parcial o totalmente solapados,
- 20 en el que el controlador inhabilita la tarjeta de circuito integrado sin contacto cerrando la parte cortada con la pieza no magnética, y habilita la tarjeta de circuito integrado sin contacto liberando la pieza metálica no magnética del marco metálico no magnético.
2. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la reivindicación 1, en el que el marco metálico no magnético tiene una forma plana correspondiente a la antena de bobina incorporada a la tarjeta de circuito integrado sin contacto, supera en 0,5 mm o más por ambos lados la anchura de la antena de bobina y su anchura de marco es de 21 mm o menos desde el contorno hacia el centro de la tarjeta de circuito integrado sin contacto.
- 25 3. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la reivindicación 1 o 2, en el que la parte cortada del marco metálico no magnético se cierra deslizando la pieza metálica no magnética.
- 30 4. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según la reivindicación 1 o 2, en el que la pieza metálica no magnética está dispuesta por encima o por debajo de la parte cortada del marco metálico no magnético en paralelo con el marco metálico no magnético, y en el que la parte cortada se cierra empujando hacia abajo o hacia arriba la pieza metálica no magnética.
- 35 5. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto, que comprende:
- 40 un controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto (100); y una tarjeta de circuito integrado sin contacto (50) que tiene un espesor de 0,8 mm o menos y es conforme a la norma ISO 18092 o ISO 14443,
- 45 en el que el controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto comprende:
- dos segmentos cuadrados de metal no magnético en forma de U,
- 50 en el que los dos segmentos de metal no magnético están dispuestos con sus aberturas cuadradas en forma de U una frente a la otra, siendo los dos segmentos de metal no magnético dos segmentos de metal no magnético independientes dispuestos en una primera posición, y formando íntegramente un marco metálico no magnético en una segunda posición,
- 55 en el que los dos segmentos de metal no magnético están colocados de manera que están superpuestos a la tarjeta de circuito integrado sin contacto, de tal forma que los dos segmentos de metal no magnético y una antena de bobina (500A, 500B, 500C o 500D) incorporada a la tarjeta de circuito integrado sin contacto quedan totalmente solapados, y
- 60 en el que los dos segmentos de metal no magnético en la primera posición habilitan la tarjeta de circuito integrado sin contacto, y los dos segmentos de metal no magnético en la segunda posición inhabilitan la tarjeta de circuito integrado sin contacto.
6. Sistema de control de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el metal no magnético es cualquiera de entre aluminio, oro, platino, plata y cobre.
- 65 7. Soporte de tarjeta de circuito integrado sin contacto (130) que comprende el sistema de control de comunicación

de tarjeta de circuito integrado sin contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la tarjeta de circuito sin contacto recibida en el soporte de tarjeta y el controlador de comunicación de tarjeta de circuito integrado sin contacto entran en contacto superficial uno con el otro.

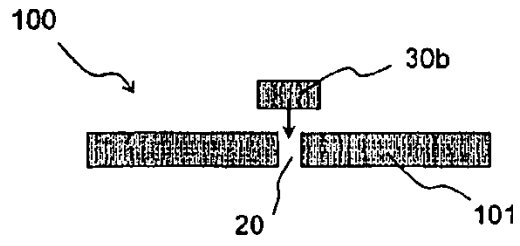
【 F i g . 1 A 】



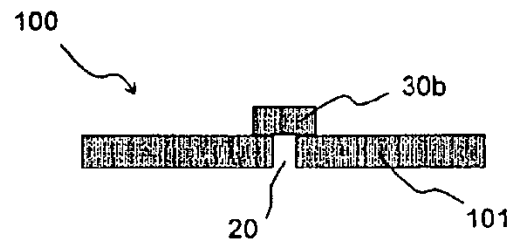
【 F i g . 1 B 】



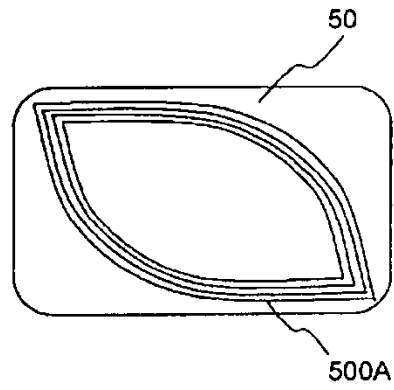
【 F i g . 2 A 】



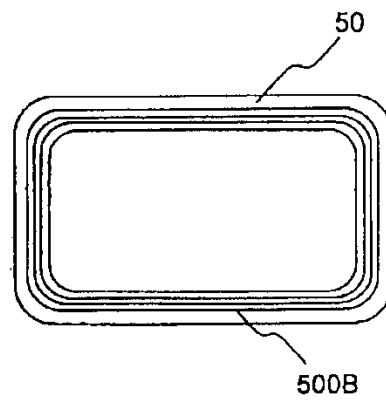
【 F i g . 2 B 】



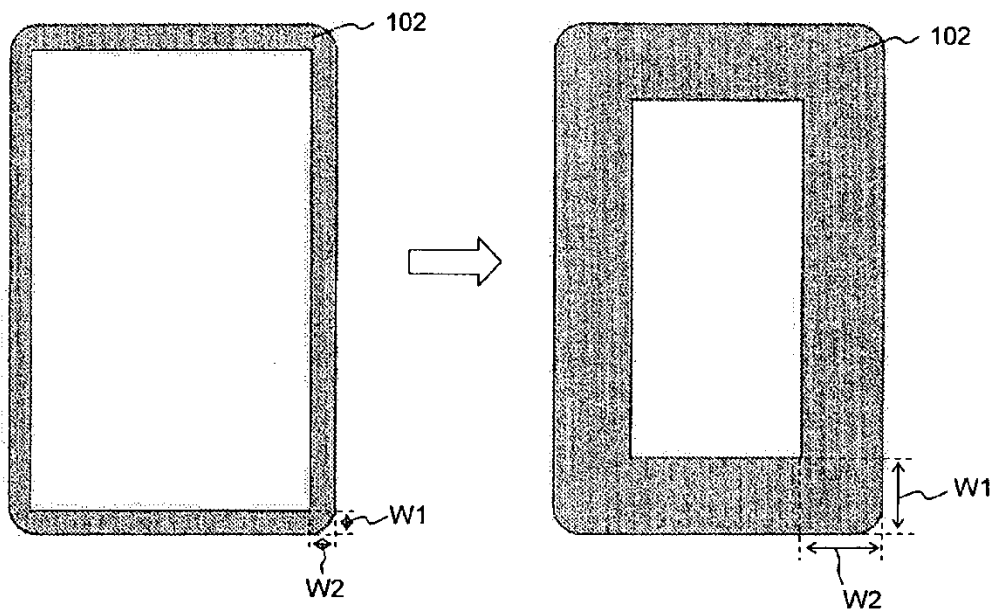
【 F i g . 3 A 】



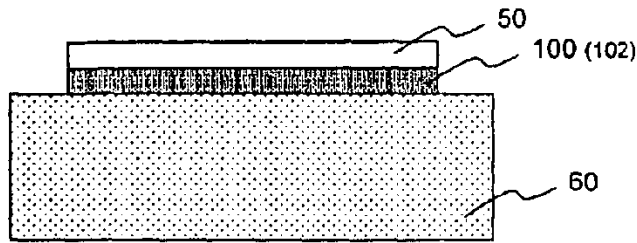
【 F i g . 3 B 】



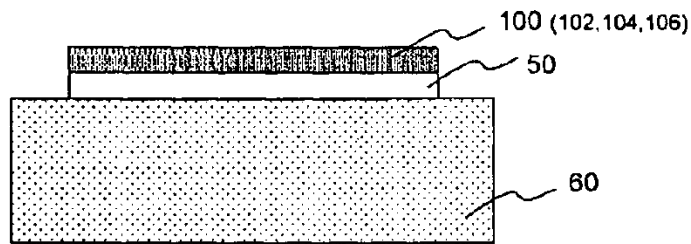
【 F i g . 4 】



【Fig. 5A】



【Fig. 5B】



【Fig. 6】

ORDEN DE COLOCACIÓN: LECTOR – PLANCHA DE COBRE – TARJETA CI DE NO CONTACTO

ANCHURA DE MARCO (MM)	Suica™ , ICOCA™		QUICPay™	
	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO		INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO	
	7.5A/m	10A/m	7.5A/m	10A/m
3	x	x	x	x
4	x	x	x	x
5	x	x	x	x
6	x	x	○	x
7	x	x	○	○
8	x	x	○	○
9	○	x	○	○
10	○	x	○	○
11	○	○	○	○
12	○	○	○	○
13	○	○	○	○
14	○	○	○	○
15	○	○	○	○
16	○	○	○	○

○... SE IMPIDE LA ACTIVACIÓN DE LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN INHABILITADA)

x... SE ACTIVA LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN HABILITADA)

【 Fig. 7 】

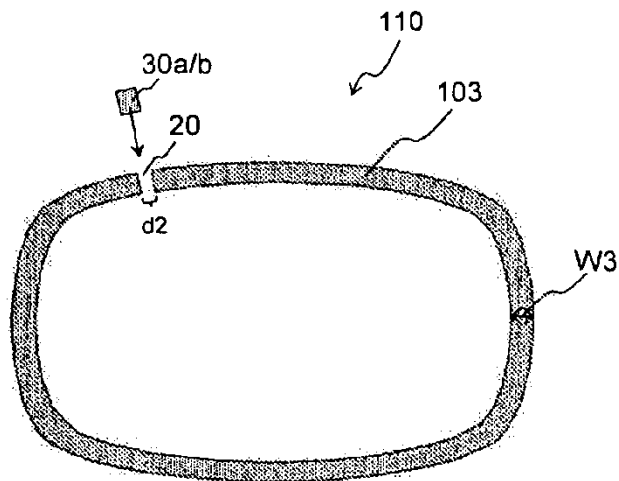
ORDEN DE COLOCACIÓN: LECTOR – TARJETA CI DE NO CONTACTO – PLANCHA DE COBRE

ANCHURA DE MARCO (MM)	Suica™, ICOCA™		QUICPay™	
	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO		INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO	
	7.5A/m	10A/m	7.5A/m	10A/m
3	x	x	x	x
4	x	x	x	x
5	x	x	x	x
6	x	x	○	x
7	x	x	○	○
8	x	x	○	○
9	x	x	○	○
10	○	x	○	○
11	○	x	○	○
12	○	x	○	○
13	○	○	○	○
14	○	○	○	○
15	○	○	○	○
16	○	○	○	○

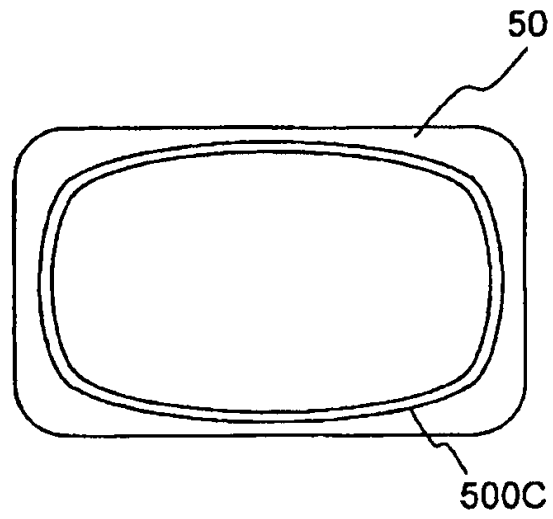
○... SE IMPIDE LA ACTIVACIÓN DE LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN INHABILITADA)

x... SE ACTIVA LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN HABILITADA)

【 Fig. 8 】

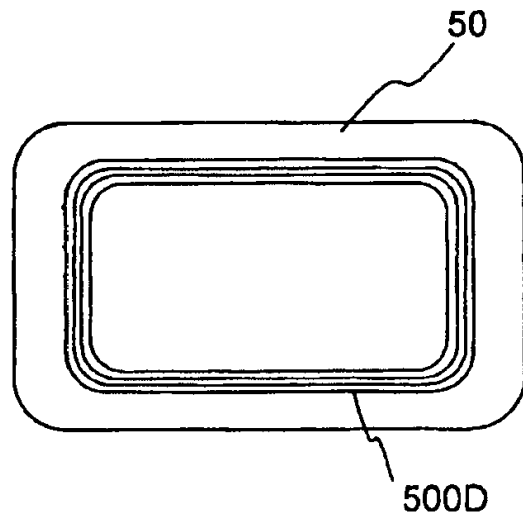


【 F i g . 9 A 】



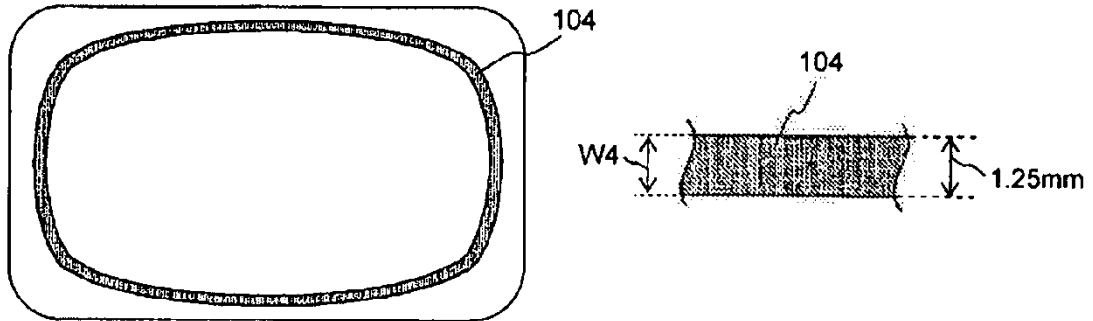
(Tipo A)

【 F i g . 9 B 】

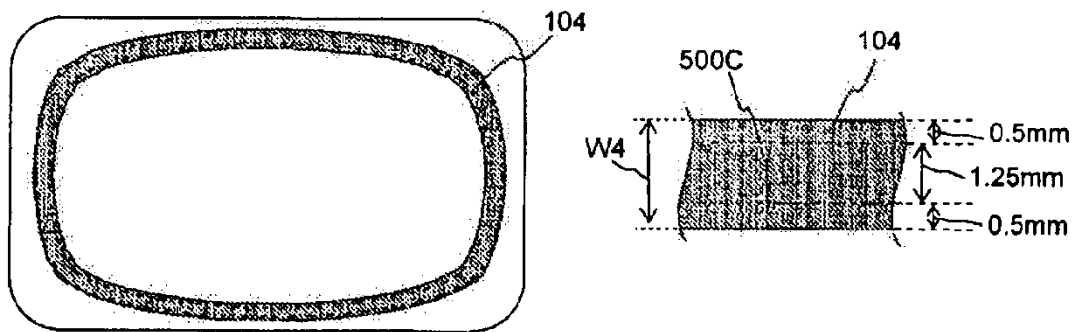


(Tipo B)

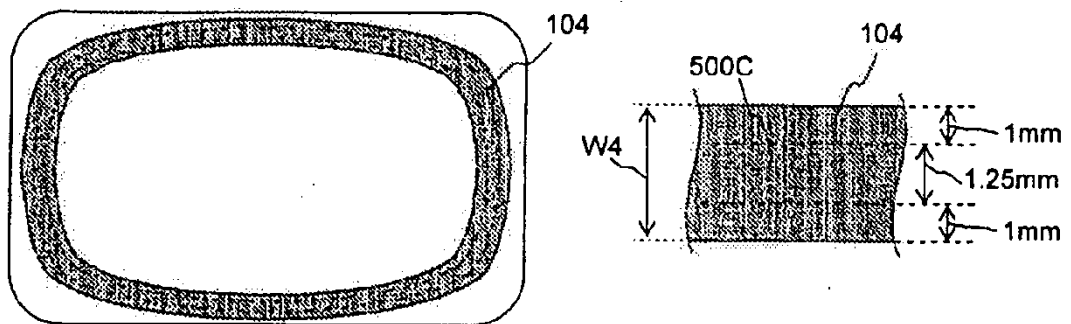
【Fig. 10A】



【Fig. 10B】



【Fig. 10C】



【 Fig. 11 】

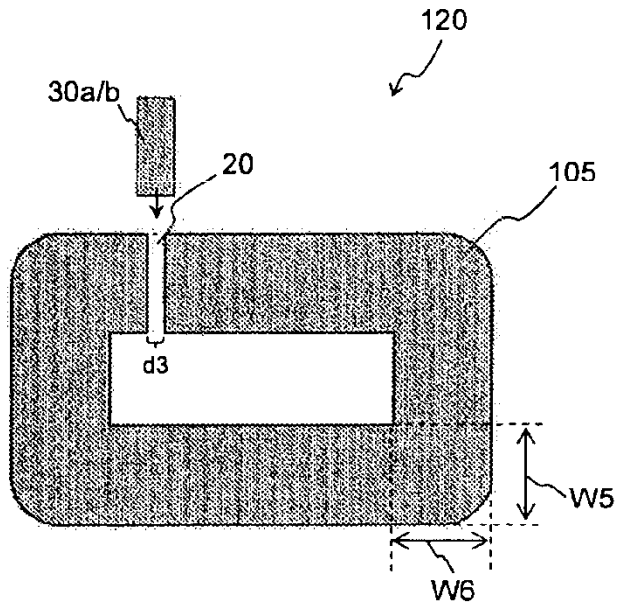
※ INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO: 7,5 A/M

	TIPO A	TIPO B	RC-S880	RC-S853
			PRIMER TIPO	SEGUNDO TIPO
(a) MISMA ANCHURA QUE BOBINA DE ANTENA	x	○	○	○
(b) 0,5 mm INCREMENTO EN AMBOS LADOS	○	○	○	○
(c) 1 mm INCREMENTO EN AMBOS LADOS	○	○	○	○

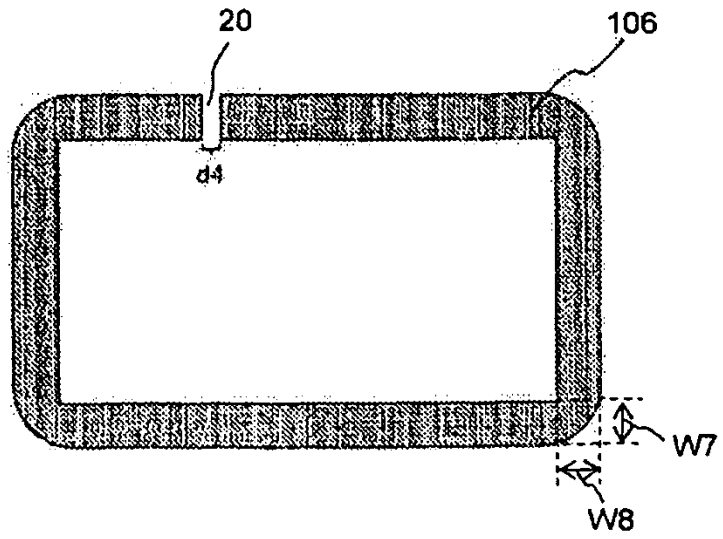
O... SE IMPIDE LA ACTIVACIÓN DE LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN INHABILITADA)

x... SE ACTIVA LA TARJETA CI DE NO CONTACTO (COMUNICACIÓN HABILITADA)

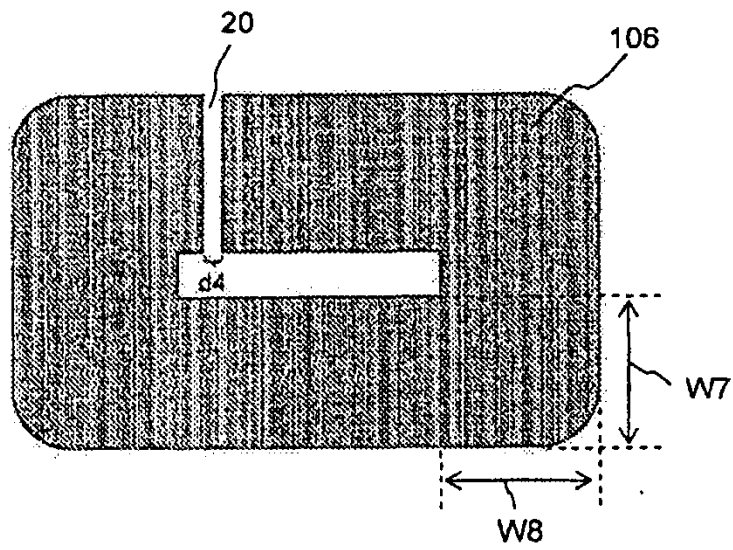
【 Fig. 12 】



【 F i g . 1 3 A 】



【 F i g . 1 3 B 】



【 Fig. 14 】

TIPO A

※INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO 7,5 A/m

ANCHURA (mm)	DISTANCIA DE HABILITACIÓN DE COMUNICACIÓN (mm)	TASA DE ÉXITO DE COMUNICACIÓN (%)
(TARJETA SOLO)	76	
10	70	92
11	67	88
12	63	83
13	63	83
14	60	79
15	58	74
16	54	71
17	51	67
18	49	64
19	46	61
20	42	55
21	41	54
22	36	47
23	34	45
24	30	39
25	25	33

TIPO B

※INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO 7,5 A/m

ANCHURA (mm)	DISTANCIA DE HABILITACIÓN DE COMUNICACIÓN (mm)	TASA DE ÉXITO DE COMUNICACIÓN (%)
(TARJETA SOLO)	53	
10	52	98
11	50	94
12	50	94
13	49	92
14	46	87
15	44	83
16	43	81
17	40	75
18	38	72
19	36	68
20	34	64
21	30	57
22	28	53
23	24	45
24	21	40
25	19	36

TIPO C (RS-C880)

※INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO 7,5 A/m

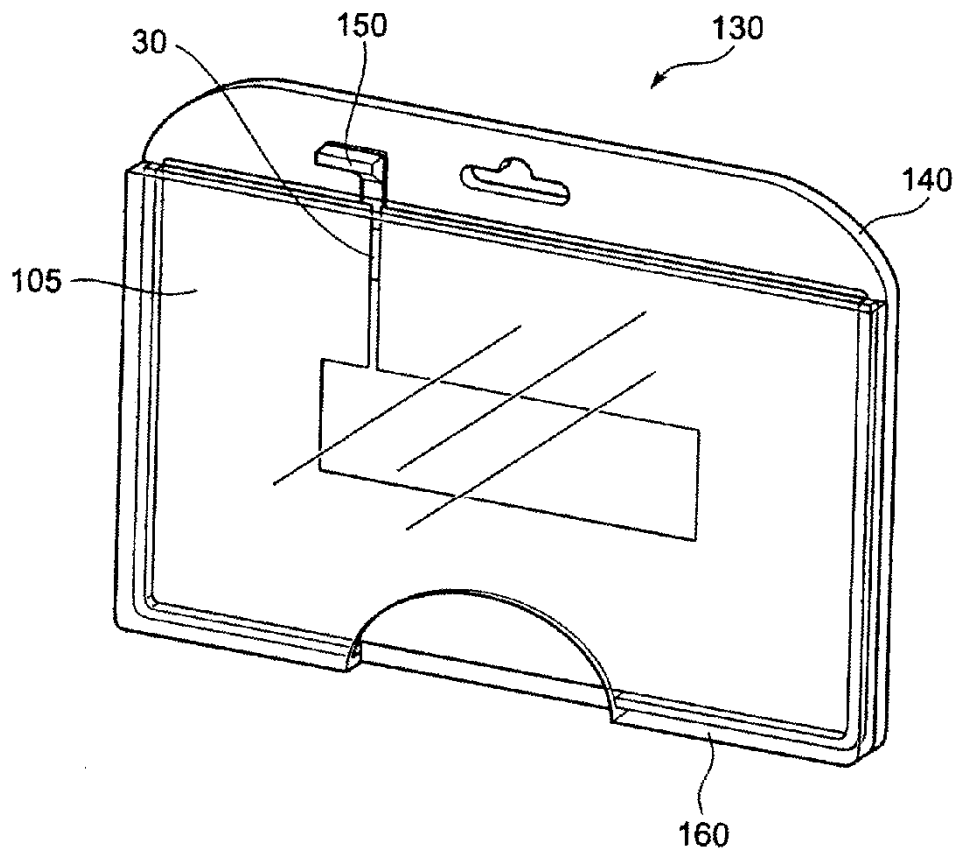
ANCHURA (mm)	DISTANCIA DE HABILITACIÓN DE COMUNICACIÓN (mm)	TASA DE ÉXITO DE COMUNICACIÓN (%)
(TARJETA SOLO)	72	
10	69	96
11	69	96
12	67	93
13	62	86
14	60	83
15	55	76
16	52	72
17	50	69
18	49	68
19	46	64
20	42	58
21	41	57
22	38	53
23	34	47
24	30	42
25	29	40

TIPO C (RS-C854)

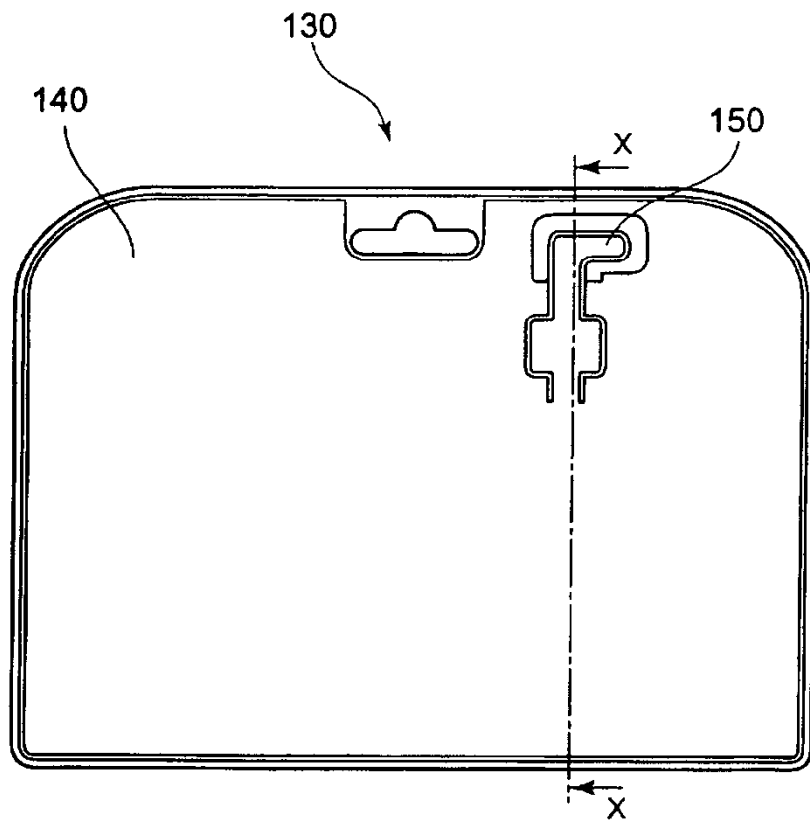
※INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO 7,5 A/m

ANCHURA (mm)	DISTANCIA DE HABILITACIÓN DE COMUNICACIÓN (mm)	TASA DE ÉXITO DE COMUNICACIÓN (%)
(TARJETA SOLO)	65	
10	64	98
11	61	94
12	60	92
13	57	88
14	52	80
15	51	78
16	50	77
17	47	72
18	44	68
19	42	65
20	40	62
21	36	55
22	31	48
23	30	46
24	23	35
25	20	31

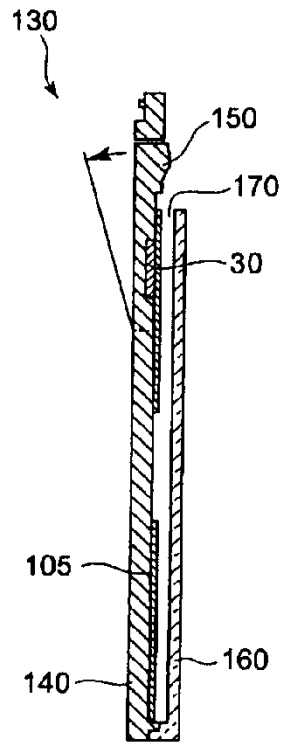
【Fig. 15】



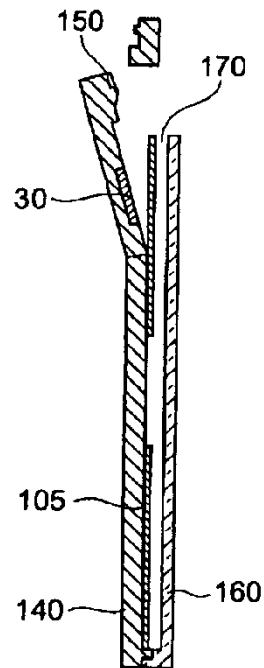
【 F i g . 1 6 】



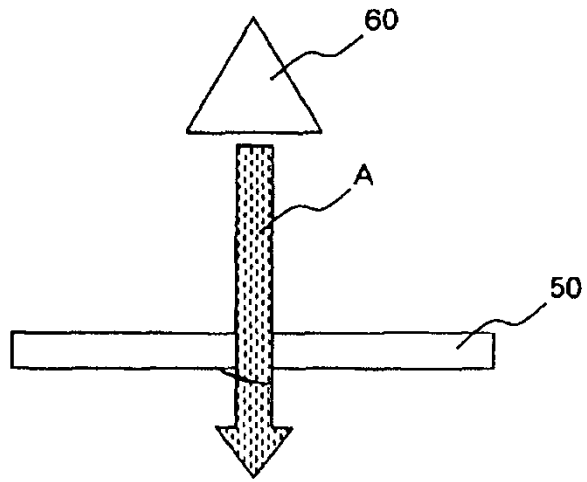
【Fig. 17A】



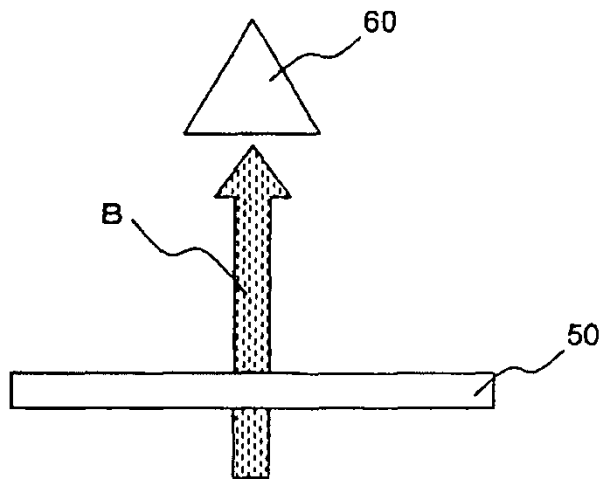
【Fig. 17B】



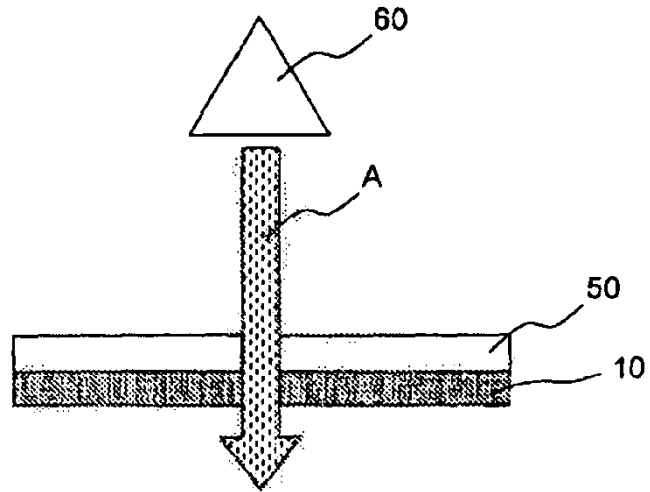
【Fig. 18A】



【Fig. 18B】



【Fig. 19A】



【Fig. 19B】

