(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 402 224**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009 E 09804282 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2368217**

(54) Título: **Procedimiento de fabricación de un ensamble de chips con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia unidos mecánicamente por medio de una cinta**

(30) Prioridad:

22.12.2008 FR 0807332

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2013

(73) Titular/es:

COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
Bâtiment "Le Ponant D" 25, rue Leblanc
75015 Paris, FR

(72) Inventor/es:

VICARD, DOMINIQUE

(74) Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 402 224 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

Procedimiento de fabricación de un ensamble de chips con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia unidos mecánicamente por medio de una cinta

Ámbito técnico de la invención

La invención está relacionada con un procedimiento de fabricación de un ensamble de chips equipados con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia.

Estado de la técnica

Chips microelectrónicos equipados con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia pueden servir de etiquetas electrónicas RFID. Estos chips van dotados entonces de antenas y pueden servir para la identificación a distancia de objetos.

Las aplicaciones tradicionales de tales etiquetas son la gestión de inventario y la trazabilidad. La parte activa de estos chips está generalmente muy miniaturizada, es decir, estos pueden tener menos de 400 µm de lado. Pese a esta miniaturización, estos chips precisan de una antena cuyas dimensiones son del orden de magnitud de la longitud de onda correspondiente a la frecuencia de funcionamiento de los chips. Como es convencional, las partes activas de una etiqueta RFID están realizadas en una oblea de silicio, entonces cada chip es recortado con el fin de desvincularlo de los demás chips que hay en la oblea. Seguidamente el chip es trasladado sobre un circuito impreso que incorpora la antena necesaria para el funcionamiento de la etiqueta RFID. La antena está realizada generalmente en forma de una pista metálica impresa en un sustrato.

En ciertas aplicaciones, los chips RFID se pueden integrar en fibras para conformar una hoja de papel. El chip tiene que ser entonces relativamente delgado, del orden de 25 µm de espesor (el chip y su antena asociada). Para semejante espesor, las actuales técnicas de traslado del chip sobre su antena no son muy fiables, siendo elevada la probabilidad de rotura o de daño del chip.

El documento US2007/146135 describe el ensamble de componentes RFID utilizando rollos. Antes de ser ligado a una antena, un componente es desvinculado de su rollo de soporte.

El documento EP1630728 describe una pluralidad de chips conformados sobre una superficie y unidos entre sí en serie mediante un elemento filiforme.

Objeto de la invención

La invención tiene por objeto un procedimiento de realización de un ensamble de chips conectados mecánicamente entre sí, de manera flexible, que no presenta los inconvenientes del estado de la técnica.

Este objeto es alcanzado por las reivindicaciones que se adjuntan y más en particular por el hecho de que el procedimiento comprende sucesivamente:

- la realización, en un sustrato, de una pluralidad de chips, que incorporan cada uno de ellos al menos una zona de acogida,

- la conexión en serie de las zonas de acogida de los chips del ensamble mediante una cinta plana eléctricamente aislante que incorpora una pluralidad de patrones metálicos aislados eléctricamente unos de otros, determinando cada patrón al menos una parte de una antena plana, unida eléctricamente por al menos una zona de conexión de dicha antena a una zona de acogida correspondiente,

- la desvinculación de los chips por el sustrato, estando dichos chips unidos mecánicamente entre sí mediante dicha cinta.

Descripción sucinta de los dibujos

Otras ventajas y características se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción subsiguiente de formas de realización particulares de la invención, dadas a título de ejemplos no limitativos y representadas en los

dibujos que se adjuntan, en los que:

La figura 1 ilustra una vista desde arriba de un sustrato que incorpora los chips necesarios para la realización del procedimiento.

Las figuras 2, 3 y 4 ilustran una vista en sección del sustrato de la figura 1 según las diferentes etapas de una primera forma de realización del procedimiento.

La figura 5 ilustra una forma particular de realización de una cinta destinada a unir los chips del sustrato.

La figura 6 ilustra una variante del ensamble que utiliza la cinta ilustrada en la figura 5.

Las figuras 7, 8 y 9 ilustran una segunda forma de realización del procedimiento de ensamble.

Las figuras 10, 11 y 12 ilustran una tercera forma de realización del procedimiento de ensamble.

Descripción de formas de realización preferentes de la invención

Tal como se ilustra en las figuras 1 a 3, sobre un sustrato 1, que puede ser un sustrato de silicio, se realiza una pluralidad de chips microelectrónicos 2, equipados con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia, destinados a conformar etiquetas RFID. Los chips pueden ser o no idénticos. Cada chip 2 incorpora al menos una zona de acogida 3. Después de la realización de la pluralidad de chips 2 en el sustrato, estos últimos se conectan en serie por las zonas de acogida 3 (figura 1) mediante una cinta 4 antes de que se les desvincule por el sustrato 1. Después de la desvinculación, los chips se hallan unidos mecánicamente entre sí mediante la cinta, tal y como ilustra la figura 4.

Cuando se realizan los chips en el sustrato 1, se pueden organizar en forma de filas, entonces el sustrato incorpora una pluralidad de filas de chips sensiblemente paralelas entre sí. La cinta 4 puede unir en serie los chips de una misma fila de chips, pero también cabe la posibilidad de unir del mismo modo una fila adyacente con una cinta 4 diferente o con la misma cinta 4, tal como en la figura 1. Preferentemente, la anchura de la cinta 4 se determina de modo que no haya solape entre dos porciones adyacentes de cinta 4, asociada cada una de ellas a una fila de chips, una vez solidarizadas las porciones de cinta 4 con las correspondientes zonas de acogida 3. Cuando la cinta 4 se ubica en la mediana de una fila de chips, dicha cinta 4 tiene, como máximo, una anchura igual a la anchura de la fila, perpendicularmente al eje longitudinal de la cinta 4, con mayor distanciamiento entre dos filas de chips. Así, se evita el citado solape.

La cinta que une los chips 2 en serie por las zonas de acogida 4 es una cinta 4 plana eléctricamente aislante. Esta cinta 4 puede ser un hilo o película de polímero de sección rectangular. Preferentemente, el polímero utilizado es poliéster. La cinta 4 incorpora, tal como se ilustra en la figura 5, una pluralidad de patrones 5 metálicos aislados eléctricamente unos de otros. Cada patrón 5 determina al menos una parte de una antena plana. Esta antena está realizada, preferentemente, sobre la cinta, es decir, es coplanaria con la cinta 4.

La antena plana está destinada a ser unida eléctricamente en una etapa de conexión en serie a los chips. Esta conexión se realiza por al menos una zona de conexión 6 de dicha antena a una zona de acogida 3 de un chip 2 correspondiente. El ejemplo de realización particular de la figura 5 es una cinta destinada a conformar a nivel de cada chip 2 una antena dipolo. Así, una antena según la figura 5 se compone de dos patrones 5 y 5' metálicos eléctricamente aislados entre sí. La cinta incorpora una pluralidad de antenas espaciadas entre sí por un espacio entre antenas 7. Dos patrones adyacentes determinantes de una antena incorporan cada uno de ellos una zona de conexión 6 destinada a unir, eléctricamente, respectivamente dos zonas de acogida 3 y 3' de un mismo chip 2 tal como en la figura 6. La longitud l_1 de los patrones se elige para estar adaptada a la longitud buscada de la antena asociada al chip que incorpora los medios de emisión-recepción de radiofrecuencia. Preferentemente, la longitud total l_2 de los dos patrones 5 y 5', según el eje longitudinal de la cinta 4, es del orden de $\lambda/2$, donde λ representa la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de emisión-recepción.

Tal como en la figura 6, la cinta 4 es apta para estirarse verticalmente con relación al sustrato, por ejemplo en función de la longitud del espacio entre antenas 7 y determina, por ejemplo, un medio lazo entre dos chips adyacentes. Este estiramiento vertical puede realizarse en la etapa de conexión en serie de los chips, por ejemplo tras la conexión de la cinta 4 en un primer chip y antes de la conexión de la cinta 4 en la zona de acogida 3 del chip adyacente.

El espacio entre antenas 7 se puede determinar en función del tipo de aplicación. A título de ejemplo, son deseables mayores longitudes del espacio entre antenas 7 de unión para permitir posteriormente un almacenaje de los chips, por ejemplo en bobina o en rollo. Por lo tanto, la cinta es, preferentemente, flexible, con el fin de permitir la adaptación de la longitud del espacio entre antenas 7 y el almacenamiento en bobina o rollo.

Así, cuando los chips están unidos en serie mediante una cinta 4 por el sustrato 1, el estiramiento vertical de la cinta 4 con relación al sustrato 1 permite la realización de cualquier tipo de espaciamiento entre dos chips de un rollo. En otras palabras, en la conexión en serie de las zonas de acogida 3 de dos chips adyacentes, la cinta 4 es estirada verticalmente con relación al sustrato entre los dos chips adyacentes de modo que, tras la desvinculación de los chips, los dos chips adyacentes queden separados por un distanciamiento predeterminado.

A título de ejemplo, los patrones 5 están realizados mediante una deposición metálica sobre una superficie de la cinta 4, y luego esta deposición se estructura por grabado químico o por ablación local de la deposición metálica o por cualquier otro procedimiento conocido para el experto en la materia. Según este procedimiento se puede realizar cualquier tipo de antena. El tamaño y la forma del o de los patrones determinantes de una antena se adaptan a los medios de emisión-recepción del chip que ha de unirse y/o a la utilización de la etiqueta RFID. Los patrones pueden realizarse en cobre o en aluminio.

La etapa de conexión en serie de los chips 2 se puede realizar mediante desenrollamiento de la cinta por encima de los chips (figura 1) y mediante señalamiento de cada zona de conexión 6 de la antena correspondiente a la zona de acogida 3 del chip 2 que ha de conectarse. Así, cada zona de conexión 6 se coloca encarada con la zona de acogida 3 correspondiente antes del encolado o soldadura por ultrasonidos. Con objeto de facilitar tal señalamiento, la cinta 4 es, preferentemente, transparente. La transparencia de la cinta permite realizar el señalamiento de manera óptica con el fin de disponer cada zona de conexión 6 encarada con a la zona de acogida 3 correspondiente. Una vez puesta en contacto la zona de conexión 6 con la zona de acogida 3 correspondiente, las dos zonas son solidarizadas entonces eléctrica y mecánicamente mediante cualquier tipo de técnica que el experto en la materia es susceptible de utilizar teniendo en cuenta las propiedades de la cinta 4 y de los patrones metálicos 5 (restricciones de temperatura en la materia de la cinta, de solicitación, etc.). A título de ejemplo, la solidarización se puede efectuar por encolado (cola eléctricamente conductora) o por soldadura ultrasónica. La cinta 4, preferentemente, se retiene asegurando el contacto entre la zona de conexión 6 y la zona de acogida 3 y luego se ejerce una vibración ultrasónica con el fin de realizar la soldadura. Cuando un chip incorpora dos zonas de acogida 3 (figura 6), las zonas de conexión 6 de la antena asociada se pueden solidarizar de manera concomitante.

La etapa de conexión se efectúa a nivel de cada chip 2. Preferentemente, el sustrato que incorpora los chips 2 está asociado a una tabla de consulta de los defectos determinada en una etapa de pruebas eléctricas durante la fabricación de los chips 2. Así, es posible dejar de lado determinados chips defectuosos no incorporándolos en el ensamble si el espacio entre antenas permite unir el siguiente chip funcional.

Tal como se ilustra en la figura 4, el sustrato es estructurado a continuación en orden a desvincular los chips unos de otros por el sustrato. Se unen entonces los chips en serie únicamente mediante una conexión mecánica flexible por medio de la cinta 4. La desvinculación de los chips 2 se realiza en el caso de un sustrato 1 macizo según es convencional, por ejemplo por aserrado, con precaución de no seccionar la cinta 4 y de no dañar las antenas.

Tal procedimiento permite facilitar la fijación entre la cinta y la pluralidad de chips, pues todos los chips son solidarios inicialmente a un mismo soporte rígido, constituido por el sustrato. Esta operación se asemeja entonces a las técnicas utilizadas clásicamente en la industria microelectrónica.

En una segunda forma de realización, ilustrada en las figuras 7 a 9, el sustrato 1 incorpora un soporte provisional 8, constitutivo de una película de sustentación (figura 7).

Este soporte provisional 8 se deposita inicialmente sobre la cara del sustrato 1 opuesta a aquella que comprende los chips 2. Tal como se ilustra en la figura 8, los chips 2 son desvinculados unos de otros por recorte parcial hasta el soporte provisional 8. Los chips 2 se mantienen por lo tanto mecánicamente solidarios entre sí por el sustrato 1 por mediación del soporte provisional 8. Esta desvinculación parcial de los chips se realiza mediante cualquier procedimiento adaptado, por ejemplo, por aserrado o por grabado por plasma.

Tal como se ilustra en la figura 9, la cinta 4 se fija a continuación, al igual que anteriormente, a cada uno de los chips 2 por cada zona de acogida 3 con precaución de disponer la o las zonas de conexión 6 de la antena, asociadas al

chip 2, encaradas con la o las zonas de acogida 3 correspondientes antes de efectuar la conexión eléctrica. A continuación es retirado el soporte provisional 8 y los chips quedan tan sólo unidos entre sí por medio de la conexión mecánica flexible constituida por la cinta 4 (figura 4).

En una tercera forma de realización, ilustrada en la figura 10, los chips se integran en un sustrato 1 de tipo sustrato sobre aislante (SOI). Éste incorpora de manera convencional un sustrato activo 9 dispuesto sobre un aislante enterrado 10, conformado sobre un sustrato de soporte 11. El aislante enterrado 10 y el sustrato de soporte 11 constituyen un soporte provisional 8 del sustrato 1. Análogamente a la figura 8, en la figura 11 los chips se hallan parcialmente desvinculados por el sustrato activo 9 y fijada la cinta 4 a cada uno de los chips. A continuación los chips se pueden desvincular del soporte provisional 8, constituido por el aislante enterrado y el sustrato de soporte 11, por ejemplo por ataque húmedo del aislante enterrado 10, en particular por medio de ácido fluorhídrico (figura 4). También cabe la posibilidad de desvincular el soporte provisional 8 por deslaminado (no representado), entonces este último es solidario al chip, pero ya no proporciona ninguna función mecánica tal como en la figura 12. Al igual que antes, los chips se mantienen conectados entre sí únicamente por mediación de la cinta 4.

El ensamble obtenido por los diferentes procedimientos anteriormente descritos permite obtener una pluralidad de chips que incorporan cada uno de ellos al menos una zona de acogida 3. Los chips 2 se hallan conectados en serie mediante la cinta 4 plana eléctricamente aislante que incorpora una pluralidad de patrones 5 metálicos aislados eléctricamente unos de otros. Cada patrón 5 determina al menos una parte de una antena plana unida eléctricamente por al menos una zona de conexión 6 de dicha antena a una zona de acogida 3 correspondiente.

Las formas de realización segunda y tercera muestran chips que incorporan una zona de acogida. Por supuesto, estas formas de realización también pueden incorporar dos zonas de acogida (como en la figura 6) o más a nivel de cada chip.

Con carácter general, mediante al menos una cinta 4 flexible se pueden conectar en serie entre sí un gran número de chips 2, conformados en un mismo sustrato 1, es decir, una misma oblea, antes de ser desvinculados unos de otros por el sustrato 1. Se obtiene así un ensamble de chips en forma de guirnalda flexible, que puede ser almacenada en forma de bobina o rollo y ser recortada según demanda por el espacio entre antenas 7. El ensamble ventajosamente va recubierto por un polímero o cualquier otro material que permita una protección frente a las agresiones del entorno.

La invención no queda limitada a las formas de realización anteriormente descritas. En concreto, mediante una misma cinta se pueden conectar diferentes tipos de chips provenientes de distintos sustratos. Por otro lado, la fabricación de un ensamble puede utilizar una combinación de las características anteriormente descritas con relación a las diferentes formas de realización.

Tal procedimiento permite unir chips RFID a sus respectivas antenas de manera simple sin dañar los chips en el conexionado. Estos chips pueden ser incorporados entonces directamente en hojas de papel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un ensamble de chips (2) equipados con medios de emisión-recepción de radiofrecuencia, que comprende una etapa de realización, en un sustrato (1), de una pluralidad de chips que incorporan cada uno de ellos al menos una zona de acogida (3), estando dicho procedimiento **caracterizado por** comprender sucesivamente:

- la conexión en serie de las zonas de acogida (3) de los chips (2) del ensamble mediante una cinta (4) plana eléctricamente aislante que incorpora una pluralidad de patrones (5) metálicos aislados eléctricamente unos de otros, determinando cada patrón (5) al menos una parte de una antena plana, unida eléctricamente por al menos una zona de conexión (6) de dicha antena a una zona de acogida (3) correspondiente, y

- la desvinculación de los chips (2) por el sustrato (1), estando dichos chips unidos mecánicamente entre sí mediante dicha cinta (4).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada chip (2) incorpora dos zonas de acogida (3), incorporando la cinta (4) a nivel de cada chip (2) dos patrones (5, 5') respectivamente unidos eléctricamente a dichas zonas de acogida (3, 3') de dicho chip para conformar una antena dipolo.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la conexión en serie se realiza mediante desenrollamiento de la cinta (4) y mediante señalamiento de cada zona de conexión (6) de la antena correspondiente a la zona de acogida (3) del chip que ha de conectarse, poniéndose cada zona de conexión (6) encarada con la zona de acogida (3) correspondiente antes del encolado o soldadura por ultrasonidos.

4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la cinta (4) es una película polimérica.

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la cinta (4) es flexible y transparente.

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los patrones (5) son de cobre o de aluminio.

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque**, al incorporar el sustrato (1) un soporte provisional (8), el procedimiento comprende una etapa de recorte parcial de los chips (2), por el sustrato (1), antes de la conexión en serie de las zonas de acogida (3), siendo eliminado el soporte provisional (8) en la desvinculación de los chips (2).

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el ensamble de chips (2) conforma una bobina.

9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque**, en la conexión en serie de las zonas de acogida (3) de dos chips adyacentes, la cinta (4) es estirada verticalmente con relación al sustrato entre los dos chips adyacentes de modo que, tras la desvinculación de los chips, los dos chips adyacentes queden separados por un distanciamiento predeterminado.

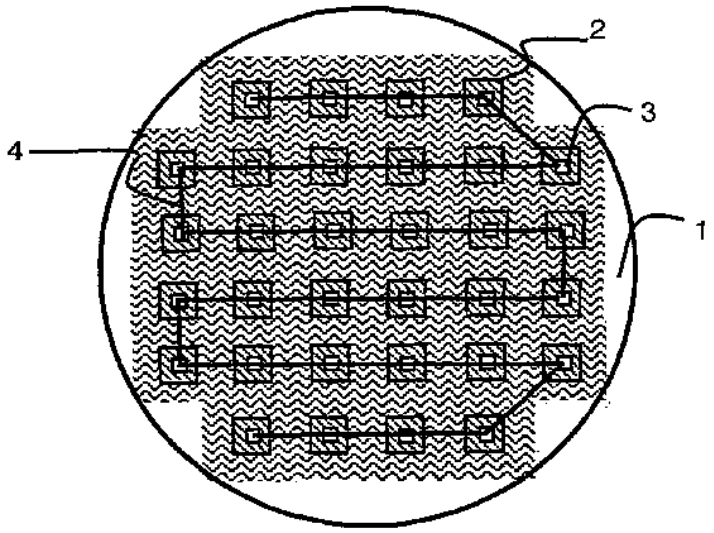

Figura 1

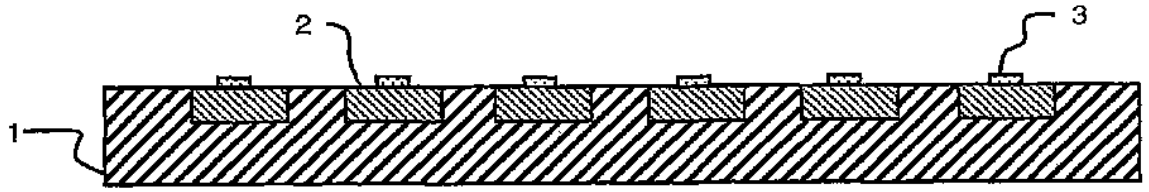

Figura 2

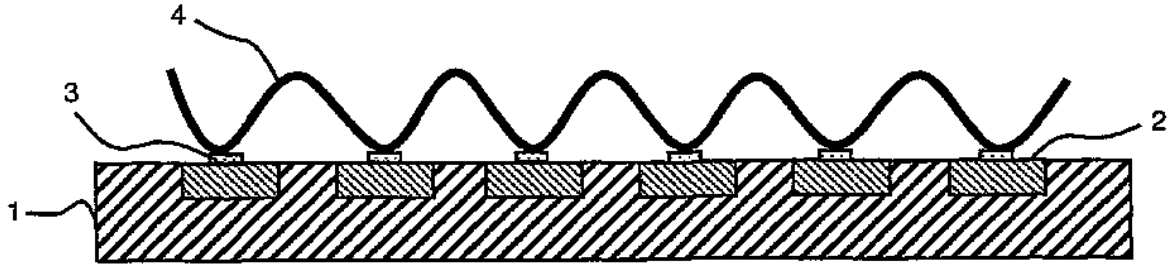

Figura 3

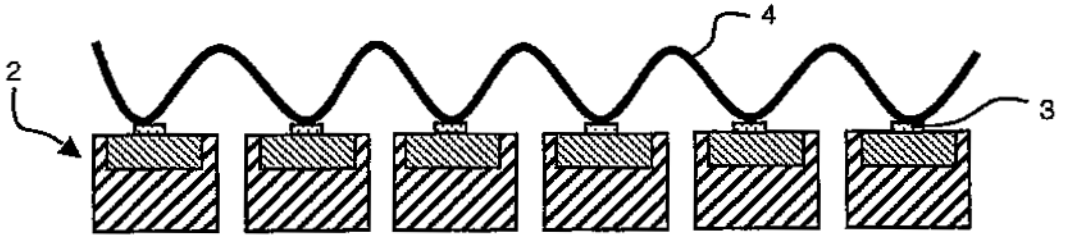

Figura 4

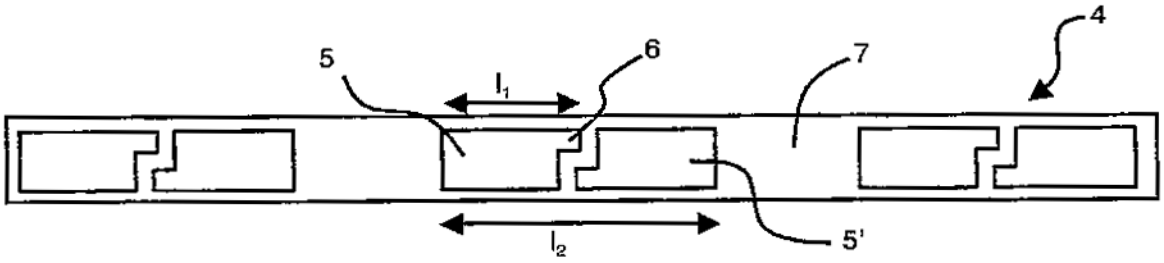

Figura 5

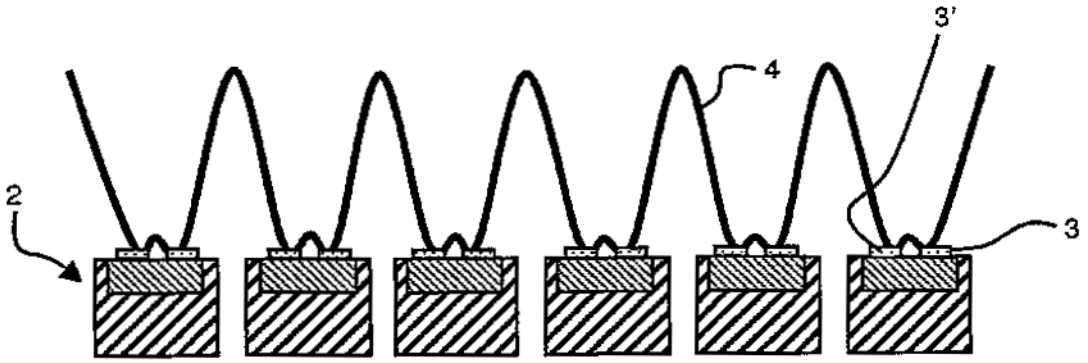

Figura 6

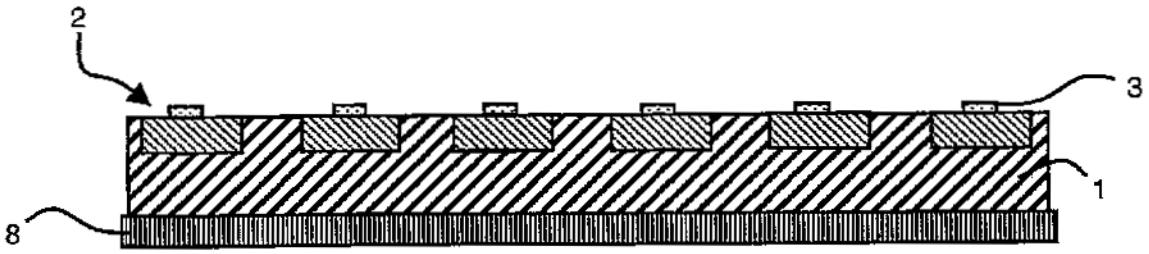

Figura 7

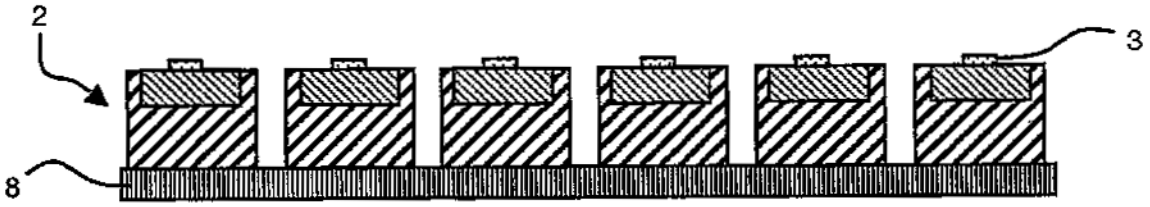

Figura 8

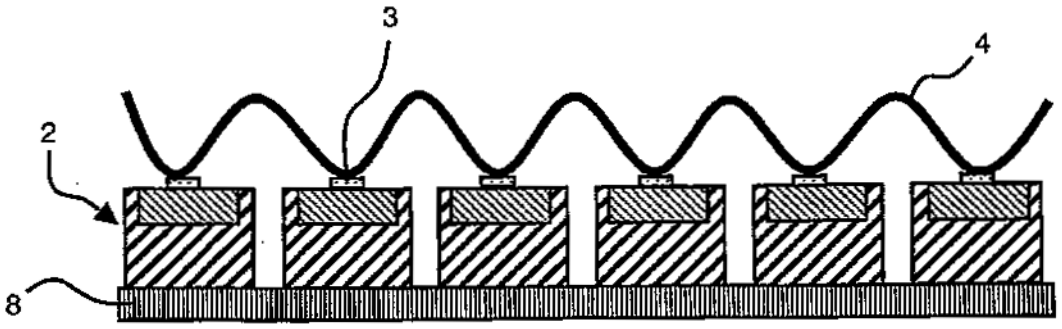

Figura 9

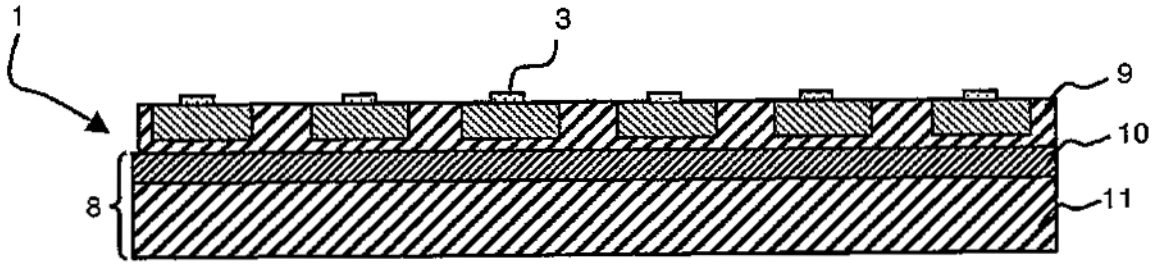

Figura 10

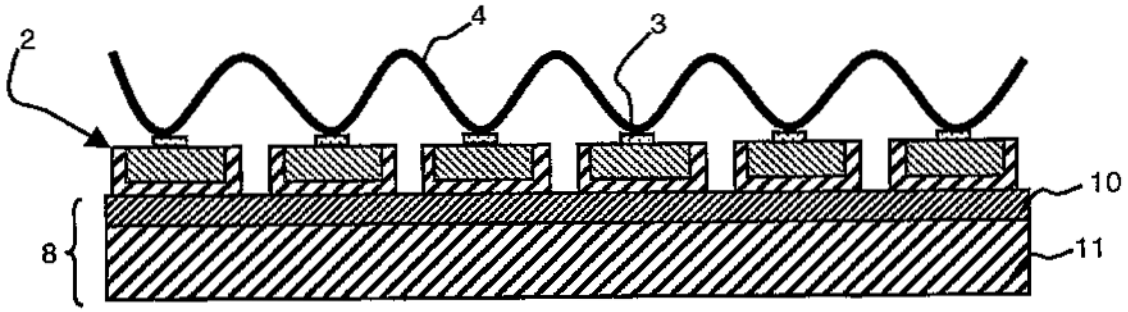

Figura 11

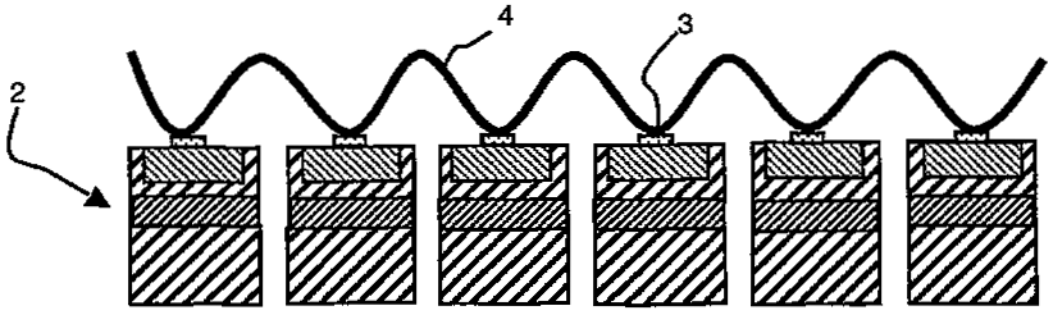

Figura 12