(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 637 284**

(51) Int. Cl.:

G08B 13/24 (2006.01)
E05B 73/00 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)
G08B 29/04 (2006.01)
G06K 19/073 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2012** **PCT/US2012/026711**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012** **WO12138433**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2012** **E 12716109 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** **EP 2678839**

(54) Título: **Método, sistema y aparato para la detección de eliminación de RFID**

(30) Prioridad:

25.02.2011 US 201113034899

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

(73) Titular/es:

AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)
150 North Orange Grove Bvld.
Pasadena, CA 91103, US

(72) Inventor/es:

FORSTER, IAN, J.

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 637 284 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

Método, sistema y aparato para la detección de eliminación de RFID

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se encuentra en el campo de la formación de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency IDentification, en inglés) y de impedir la manipulación indebida de la RFID de dichas etiquetas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La utilización de marcas de identificación por radiofrecuencia (RFID) para rastrear, identificar y localizar productos ha crecido de manera significativa en los últimos años. Las marcas de RFID permiten a los fabricantes, distribuidores y minoristas, entre otros, regular los productos y el inventario, determinar rápidamente la producción, la fabricación, la distribución o las necesidades de venta al por menor y consumir de manera eficiente los artículos que utilizan marcas de RFID. Las propias marcas de RFID pueden proporcionar cualquier dato de producto deseado y pueden ser escaneadas o leídas en cualquiera de una variedad de maneras.

Otra característica de las marcas de RFID es su utilización con productos de venta al por menor como disuasión de robo y dispositivo de prevención. Las marcas de RFID se pueden acoplar con un producto de venta al por menor de tal manera que un consumidor ordinario puede ser disuadido de retirar la marca de RFID, por ejemplo, mediante una advertencia perceptible por una persona o mostrando que el producto se dañaría si la marca de RFID fuese eliminada por personal no autorizado utilizando herramientas inadecuadas. Adicionalmente, los minoristas o cualquier otra entidad que desee prevenir el robo o mantener un control de inventario, pueden disponer de escáneres o lectores de RFID situados en ubicaciones, tal como salidas, que puede provocar una alarma, o proporcionar otros indicios de que un producto ha sido eliminado o reubicado sin autorización.

Sin embargo, todavía se produce el robo de productos que están acoplados a marcas de RFID. Por ejemplo, si un producto está acoplado con una marca de RFID, un ladrón puede intentar cortar, rasgar o dañar la marca de RFID de cualquier otro modo para quitarla del producto. A menudo, tales actos pueden ocurrir en vestuarios u otros lugares donde la vigilancia no está permitida o no es posible. Sin embargo, varios métodos conocidos en la técnica anterior, son a menudo derrotados o inutilizados debido a la manipulación indebida de los dispositivos de RFID.

El documento WO 02/077939 Al describe una etiqueta indicadora de manipulación indebida que comprende una capa de RFID, una capa adhesiva que soporta la capa de RFID y una trayectoria eléctricamente conductora, destructible, entre la capa de RFID y la capa adhesiva, por lo que la trayectoria conductora destructible se interrumpe cuando se altera la etiqueta, modificando así la función de RFID de la capa de RFID.

El documento EP 1703447 A2 describe una marca de RFID que comprende un chip de RFID conectado a una antena y un bucle formado de un material conductor conectado al chip, por lo que el chip puede funcionar para detectar la rotura del bucle, con el fin de prevenir la utilización ilegal.

BREVE SUMARIO DE LA INVENCIÓN

El problema técnico a resolver es la detección de la manipulación indebida de una marca de RFID. Para resolver este problema, se proporciona una etiqueta de RFID de acuerdo con la reivindicación 1, un método de acuerdo con la reivindicación 8 y un método de acuerdo con la reivindicación 10. Los modos de realización preferidos se definen en las reivindicaciones dependientes. Los modos de realización de la presente invención descritos a continuación no pretenden ser exhaustivos o limitar la invención a las formas precisas descritas en la descripción detallada siguiente. Más bien, los modos de realización se eligen y describen para que otros expertos en la técnica puedan apreciar y comprender los principios y prácticas de la presente invención.

De acuerdo con un modo de realización de ejemplo, se describen un aparato, un sistema y un método para formar las etiquetas de RFID y la prevención de manipulación indebida de RFID. Un modo de realización de ejemplo puede incluir una etiqueta de RFID con un chip de RFID, al menos una antena acoplada al chip de RFID y un material conductor acoplado al chip de RFID que influye en una señal de respuesta enviada desde la etiqueta de RFID cuando esta es leída.

Otro modo de realización de ejemplo puede describir un método para evitar la manipulación indebida de productos que tienen marcas de RFID. Este método puede incluir etapas para formar una etiqueta de RFID con un chip de RFID, al menos una antena acoplada al chip de RFID y un material conductor acoplado al chip de RFID; enviar una primera señal desde el chip de RFID cuando el acoplamiento entre el chip de RFID y el material conductor está intacto; y enviar una segunda señal desde el chip de RFID cuando el acoplamiento entre el chip de RFID y al menos una parte del material conductor no está intacto.

Un ejemplo, puede describir un método para formar una marca de RFID inviolable. Este método puede incluir etapas para disponer un chip de RFID sobre un sustrato; disponer al menos un primer elemento de antena sobre el sustrato; acoplar el al menos primer elemento de antena al chip de RFID; disponer un bucle conductor sobre el sustrato; y

conectar una primera porción del bucle conductor a un primer terminal en el chip de RFID y conectar una segunda porción del bucle conductor a un segundo terminal en el chip de RFID, de tal manera que no haya acceso en línea recta desde una zona fuera de la marca de RFID al chip de RFID.

Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada de los diversos modos de realización y ejemplos específicos, aunque indica los modos de realización preferidos y otros de la presente invención, se da a modo de ilustración y no de limitación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las ventajas de los modos de realización de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización de ejemplo. Se debe considerar la siguiente descripción detallada junto con las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor;
la figura 2 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con dedos interdigitales;
la figura 3 es una vista lateral a modo de ejemplo de la etiqueta de RFID mostrada en la figura 2;
la figura 4 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID que utiliza un pasador y un embrague;
la figura 5 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor y un bloque de RF;
la figura 6 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor con una zona capacitiva;
la figura 7 es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor y una zona inductiva;
la Figura 8a es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor, zonas capacitivas y zonas inductivas;
la figura 8b es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un bucle conductor, una zona capacitiva y zonas inductivas;
la figura 8c es otra vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID con un conductor, una zona capacitiva y zonas inductivas;
la figura 9a es una vista a modo de ejemplo de una zona más delgada de un material conductor;
la figura 9b es una vista lateral del material conductor mostrado en la figura 9a;
la figura 10a es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID que tiene un bucle conductor y zonas resistivas;
la figura 10b es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID que tiene un bucle conductor y una zona resistiva;
la figura 10c es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID que tiene un bucle conductor, zonas resistivas y una zona capacitiva; y
la figura 10d es una vista a modo de ejemplo de una etiqueta de RFID que tiene un bucle conductor, zonas resistivas y zonas capacitivas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Los aparatos y métodos dados a conocer en este documento se describen en detalle a modo de ejemplos y haciendo referencia a las figuras. A menos que se especifique lo contrario, números iguales en las figuras indican referencias a los mismos, similares, o correspondientes elementos en todas las figuras. Se apreciará que se pueden realizar modificaciones a los ejemplos, disposiciones, configuraciones, componentes, elementos, aparatos, métodos, materiales, etc. dados a conocer y descritos, y pueden ser deseables para una aplicación específica. En esta descripción, cualquier identificación de formas, materiales, técnicas, disposiciones, etc. específica están relacionadas con un ejemplo, específico presentado, o son simplemente una descripción general de dicha forma, material, técnica, disposición, etc. Las identificaciones de detalles o ejemplos específicos no pretenden ser, y no deben ser interpretados como obligatorios o limitantes, a menos que estén designados específicamente como tales. A continuación, se da a conocer y se describen en detalle ejemplos seleccionados de aparatos y métodos haciendo referencia a las figuras.

Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "de ejemplo" significa "servir como ejemplo, caso o ilustración". Los modos de realización descritos en la presente memoria descriptiva no son limitativos, sino más bien únicamente a modo de ejemplo. Se debe entender que los modos de realización descritos no deben interpretarse necesariamente como preferentes o ventajosos con respecto a otros modos de realización. Además, los términos "modos de realización de la invención", "modos de realización" o "invención" no requieren que todos los modos de realización de la invención incluyan la característica, ventaja o modo de funcionamiento analizados.

Además, muchos de los modos de realización descritos en la presente memoria se describen en términos de secuencias de acciones a realizar, por ejemplo, por elementos de un dispositivo informático. Los expertos en la técnica deben reconocer que las diversas secuencias de acciones descritas en la presente memoria se pueden realizar mediante circuitos específicos (por ejemplo, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés)) y/o mediante instrucciones de programa ejecutadas por al menos un

procesador. Adicionalmente, la secuencia de acciones descrita en la presente memoria se puede incorporar enteramente en cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador, de manera que la ejecución de la secuencia de acciones permita al procesador realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. De este modo, los diversos aspectos de la presente invención se pueden realizar en una serie de formas diferentes, consideradas todas ellas dentro del alcance del asunto reivindicado. Además, para cada uno de los modos de realización descritos en la presente memoria, la forma correspondiente de cualquiera de dichos modos de realización se puede describir en la presente memoria como, por ejemplo, "un ordenador configurado para" llevar a cabo la acción descrita.

En general, haciendo referencia a las figuras 1 a 10, se puede describir un aparato, un método y un sistema para la limitación, prevención o notificación de una manipulación indebida de las marcas de RFID. El aparato, el método y el sistema pueden incluir una marca de RFID que puede enviar cualquiera de una serie de señales como se desee, o que resulte de una condición o estado de la marca de RFID. Por ejemplo, si se lee una marca de RFID que tiene un chip de RFID en un estado normal, puede proporcionar un primer mensaje de datos. Sin embargo, si se lee una etiqueta de RFID que tiene un chip de RFID después de haber sido alterada o durante el curso de la manipulación indebida, puede proporcionar un segundo mensaje de datos para indicar tal manipulación indebida.

El chip de RFID puede detectar el estado de una conexión utilizando una señal de CC, una señal de CA, tal como una sinusoide o una secuencia de uno o más impulsos digitales o una combinación de ambos. Se puede establecer un estado digital en el chip de RFID cuando la señal se recibe por encima o por debajo de una tensión o corriente definida, cuando la señal se recibe antes, después o en un tiempo definido, o en una fase definida con respecto a la señal enviada, o una combinación de los anteriores. A continuación, se define una trayectoria cerrada como una que permite que la señal de detección de conexión enviada sea recibida de una manera que cumple un conjunto de criterios, y se define una trayectoria abierta como aquella que hace que la señal de detección enviada sea recibida de una manera que no cumple con los criterios. La detección de conexión puede implicar uno, dos o múltiples puertos. Para un sistema de un puerto, la determinación de trayectoria abierta o cerrada se realiza en un único puerto, combinando tanto el envío de una señal de detección como la recepción o medición de la respuesta. Para un sistema de dos puertos, el envío y la recepción de una señal de detección pueden estar en puertos separados. En todos los casos, uno o más puertos pueden ser comunes con uno o más puertos de conexión de antena. A continuación, se muestran ejemplos de una trayectoria cerrada / trayectoria abierta y de la señal utilizada para detectar el estado:

Trayectoria abierta	**Trayectoria cerrada**	**Señal de detección**
Resistencia > X	Resistencia < X	CC, CA o combinación de las mismas
Capacitancia < X	Capacitancia > X	CA / medida basada en el tiempo con CC
Inductancia > X	Inductancia < X	CA / medida basada en el tiempo con CC

Tal como se muestra en la figura 1 de ejemplo, un modo de realización de ejemplo puede incluir una estructura para una marca de RFID. La estructura 100 puede incluir un bucle conductor 102, que también se puede denominar una trayectoria conductora, bucle detector o bucle de detección, alrededor de la periferia de la estructura 100. El bucle conductor 102 puede estar formado de tal manera que se puede hacer o notificar una detección, en forma de un mensaje de datos enviado desde el chip de RFID 104 y cualquier número de antenas, por ejemplo, las antenas 106 y 108, cuando se produzca una alteración o una violación de la estructura 100 o cualquier corte, hendidura, deformación o ruptura del bucle conductor 102 que lo hace pasar de una trayectoria cerrada a una trayectoria abierta.

Haciendo referencia asimismo a la figura 1 de ejemplo, el bucle conductor 102 puede circundar, rodear o abarcar de otra manera, o extenderse alrededor de una periferia o de la totalidad de una estructura de marca de RFID 100. Aunque se muestra una forma generalmente rectangular o cuadrada, se debe entender que la forma de la estructura de la marca puede incluir cualquier configuración geométrica. Adicionalmente, el bucle conductor 102 puede estar formado de cualquier manera deseada, por ejemplo, ser impreso con una tinta conductora, cortado a partir de una pieza en bruto de material o con una forma preformada transferida o depositada sobre el sustrato. Además, el bucle conductor 102 puede estar formado de manera que pueda rodear o abarcar un chip de RFID 104. Tal como se ve en la figura 1, el chip de RFID 104 puede estar situado en una ubicación sustancialmente centralizada de la estructura 100, aunque, en otros modos de realización de ejemplo, el chip de RFID 104 puede estar situado en cualquier lugar deseado y puede estar rodeado o abarcado por el bucle conductor 102, o estar formado de cualquier manera, por lo que el bucle conductor 102 sería cortado mediante cualquier herramienta de corte antes de acceder o ponerse en contacto con el chip de RFID 104. Por ejemplo, el bucle conductor 102 puede estar diseñado, ser impreso o estar orientado de tal manera que no pueda existir una trayectoria recta desde una zona exterior a la estructura 100 hasta el chip de RFID 104. De este modo, un corte, por ejemplo mediante un cuchillo o un par de tijeras, o un desgarramiento físico sería incapaz de alcanzar o afectar al chip de RFID 104 sin romper primero el bucle conductor 102.

En un modo de realización adicional de ejemplo, el bucle conductor 102 puede estar acoplado al chip de RFID 104. Por ejemplo, el bucle conductor 102 puede estar acoplado al chip de RFID 104 de tal manera que cuando el bucle conductor 102 cambia de una trayectoria cerrada a una trayectoria abierta, uno o más bits digitales en respuesta al

chip de RFID 104 consultado pueden ser alterados. En uno de dichos modos de realización, cuando se consulta o lee el chip de RFID 104 y el bucle conductor 102 está intacto, se puede proporcionar una primera respuesta. Sin embargo, cuando se consulta el chip de RFID 104 y el bucle conductor 102 no está intacto o no funciona por alguna otra razón, se puede proporcionar una respuesta independiente que puede indicar que el bucle conductor 102 no está intacto o no funciona por alguna otra razón. Por ejemplo, si se utilizó un cuchillo, un par de tijeras, un rasgado físico u otro instrumento para cortar el bucle 102, el chip de RFID 104 puede proporcionar una señal independiente, alternativa o diferente al ser interrogado por un sistema lector (no representado). Esta señal alternativa puede mostrar un cambio en el estado digital de la estructura de la marca de RFID 100.

Además, en el ejemplo, de la figura 1, un primer extremo del bucle conductor 102 puede estar acoplado a un primer terminal 110 del chip de RFID 104, un segundo extremo del bucle conductor 102 puede estar acoplado a un segundo terminal 112 del chip de RFID 104 y las antenas 106 y 108 pueden estar acopladas a los terminales 114 y 116, respectivamente, del chip de RFID 104. Se pueden disponer conexiones y terminales de cualquier manera u orientación deseadas, dependiendo de una disposición deseada de la estructura 100.

Tal como se muestra adicionalmente en la figura 1 a modo de ejemplo, el bucle conductor 102 puede rodear el chip de RFID 104 así como cualquier elemento de antena 106, 108 asociado con el chip de RFID 104. De este modo, el bucle conductor 102 se puede romper y proporcionar una señal alternativa a ser enviada antes de cualquier contacto o daño producido en el chip de RFID 104 o en los elementos de antena 106, 108 mediante, por ejemplo, un corte o desgarramiento.

Tal como se ha descrito anteriormente, una rotura u otra forma de daño al bucle conductor 102 puede hacer que el bucle conductor 102 se convierta en un circuito abierto. Cuando está en tal estado, el chip de RFID 104 puede cambiar un bit o bits de un mensaje digital que envía de vuelta en respuesta a una pregunta de un lector para indicar el cambio en la situación. Esta respuesta puede ser, por ejemplo, diferente de una respuesta que el chip de RFID 104 enviaría cuando el bucle conductor 102 fuese un circuito cerrado, o ni hubiese sufrido cambios de otro tipo, o no estuviese roto o dañado. Además, aunque puede existir un espacio entre un primer terminal 110 del bucle conductor 102 y un segundo terminal 112 del bucle conductor 102, puede no existir una trayectoria directa hasta el chip de RFID 104 o los elementos de antena 106, 108 que podría permitir que un dispositivo de corte, tal como un cuchillo o un par de tijeras, entrase en contacto con el chip de RFID 104 o con los elementos de antena 106, 108 sin romper previamente el bucle conductor 102. Tal como se muestra en la figura 1 a modo de ejemplo, las trayectorias del bucle conductor 102 pueden ser serpenteantes, curvas, en zigzag o tener otra forma, de tal manera que no exista una trayectoria directa desde el exterior de la estructura 100 hasta el chip de RFID 104 o los elementos de antena 106, 108. Adicionalmente, el espacio entre el primer terminal 110 del bucle conductor 102 y el segundo terminal 112 del bucle conductor 102 puede ser muy estrecho, con el fin de inhibir más cualquier rotura o corte potencial. Por ejemplo, el espacio puede ser de aproximadamente 100 µm, o menor, y se puede formar de cualquiera de una variedad de maneras, por ejemplo, un proceso de corte o ablación por láser o un proceso de impresión.

La figura 2 y la figura 3 de ejemplo muestran otro modo de realización de una etiqueta 200 que puede incluir capacidades de RFID. En dicho modo de realización de ejemplo, la etiqueta 200 puede ser capaz de detectar cuándo ha sido retirada de una superficie. En la presente memoria, el chip de RFID 204 puede detectar la capacitancia entre el primer terminal 212 y el segundo terminal 214 en el chip de RFID 204 que están acoplados a una estructura o material conductor, por ejemplo, una serie de dedos 202 metálicos interdigitales. En este modo de realización de ejemplo, cuando los dedos 202 metálicos interdigitales están conectados a los terminales 212, 214 del chip 204, y cuando se lee la etiqueta 200 y los dedos interdigitales están interactuando con los parámetros conductor, dieléctrico o ambos de dicha superficie, o de una estructura acoplada a la superficie, la capacitancia será mayor que un umbral definido, se puede proporcionar una primera señal digital. Sin embargo, si la capacitancia presentada por los dedos 202 metálicos interdigitales se cambia, por ejemplo, debido a un cambio en el entorno dieléctrico o conductor en la proximidad de la estructura de los dedos, la capacitancia puede ser inferior a un umbral definido, y el chip 204, cuando es leído, puede proporcionar una segunda señal digital diferente. Los expertos en la técnica apreciarán que se puede disponer la situación contraria, es decir, una capacitancia inferior cuando está en proximidad y una capacidad más alta cuando se elimina, y se puede utilizar igualmente para detectar una separación.

Haciendo referencia asimismo a los ejemplos de la figura 2 y la figura 3, la etiqueta y la conexión de los dedos metálicos interdigitales a los terminales del chip se puede formar en cualquiera de una variedad de formas. Por ejemplo, la etiqueta 200 con el chip 204 se puede formar de cualquier manera conocida en la técnica. Una zona conductora 206, que puede incluir la zona de detección 206, un adhesivo fuerte 206a, un adhesivo débil 206b y un cuadrado de lámina 220, se puede formar a continuación en forma de sándwich, y acoplarse a la estructura de la marca 200 en los terminales 212 y 214. La zona conductora 206 puede entonces ser tal que, después de acoplarse a la estructura de la marca 200, la zona conductora 206 se pueda acoplar a un producto mediante la utilización de un adhesivo fuerte 206a. Como en los modos de realización descritos anteriormente, cuando la estructura de la marca 200 y la zona conductora 206 son acopladas a un producto utilizando un adhesivo fuerte 206a, el chip de RFID 204 puede transmitir un mensaje de datos, cuando se lee, que indica que la marca está conectada y/o que el chip de RFID 204 está acoplado con la zona conductora 206.

Sin embargo, se puede transmitir una señal separada en el caso de que el chip de RFID 204 se desacople de la zona conductora 206. En dicha situación, por ejemplo, si alguien quisiese arrancar la estructura de la marca 200 de un producto (o quitarla de otra manera) acoplada mediante un adhesivo fuerte 206a, el adhesivo fuerte 206a y el cuadrado de lámina 220 pueden permanecer adheridos al producto. De este modo, la capacitancia presentada por la estructura interdigital se alteraría y el chip de RFID 204, cuando es leído, puede proporcionar una señal digital diferente. En otras palabras, si la estructura 206 con los elementos conductores 202 está formada con un adhesivo fuerte 206a que se puede adherir agresivamente al producto, cualquier intento de retirar la estructura de la marca 200 dará como resultado un desacoplamiento de la estructura de la marca 200 y la zona conductora 206. De este modo, la señal digital proporcionada por el chip 204 puede ser alterada y la señal transmitida puede ser interpretada mostrando que el producto o la etiqueta han sido alterados o manipulados indebidamente.

Materiales alternativos para la capa 220 incluirían un material con una constante dieléctrica elevada, tal como dióxido de titanio, en forma de pintura o incorporado en el adhesivo 206a. En este modo de realización, se puede omitir el adhesivo débil 206b y la parte posterior de la estructura de la marca de RFID 200 está recubierta con un material diseñado para liberarse fácilmente de adhesivos, tal como una silicona. En el caso de que se realice un intento de retirar la etiqueta, el adhesivo 206a con una constante dieléctrica elevada permanecerá con el producto, alterando la capacitancia de la zona de detección y, por lo tanto, el estado digital del chip de RFID 204 cuando es leído.

En otro modo de realización de ejemplo, el material laminar 220 puede tener propiedades ópticas que se pueden cambiar en respuesta a la tensión aplicada, por ejemplo, un holograma u otra estructura. En el caso de que la etiqueta se retire de la proximidad de la zona 220 y después se reemplace, se causan daños no reversibles a las propiedades ópticas. Además, utilizando una capa delgada de un metal relativamente quebradizo, la rotura provocada por la tensión de extracción puede reducir la conductividad global y, por lo tanto, alterar la capacitancia detectada por la zona 202.

En la figura 4 a modo de ejemplo, y en otro modo de realización, se puede utilizar una disposición de pasador y embrague con una marca de RFID. Aquí, los terminales de detección de bucle 404, 406 del chip 402 (así como los elementos de antena 412 y 414) se pueden conectar a capas conductoras separadas 408, 410, que pueden ser un material laminar y que pueden estar separadas además por un aislante 409. En este modo de realización, antes de la unión de la marca de RFID 400 a un producto (no representado), la marca 400 puede tener una trayectoria abierta cuando en fabricación. Sin embargo, el circuito abierto de la marca 400 puede ser entonces cortocircuitado mediante la inserción de un pasador metálico 416. El pasador metálico 416 puede formar parte de un pasador 416 y una estructura de unión de seguridad de embrague 418, como es conocido en la técnica. De este modo, tal como se muestra en la figura 4 de ejemplo, la firma digital del chip 402, cuando se lee, puede ser diferente o única para las marcas que están unidas y para las que han sido separadas de un producto utilizando el sistema del pasador 416 y el embrague 418. Por ejemplo, cuando se acopla a un producto y se lee, el chip de RFID 402 puede enviar un primer mensaje de datos que es el resultado de que el pasador metálico 416 acople las capas conductoras 406, 408 al chip 402. Sin embargo, si la estructura global de la marca 400 es alterada y el pasador metálico 416 y el embrague 418 ya no retienen la etiqueta 400 en un producto, el pasador ya no puede conectar las capas conductoras 408 y 410, y la señal proporcionada por el chip 402 puede ser, por lo tanto, diferente. Además, la fijación o el desprendimiento se pueden realizar o leer en cualquier lugar deseado, por ejemplo, en un punto de venta o en cualquier otro lugar donde pueda ser deseable monitorizar la fijación de una marca a un producto.

Haciendo referencia ahora a la figura 5 de ejemplo, se puede mostrar una disposición para una etiqueta 500 con un chip de RFID 502 que tiene conexiones de antena 506, 508 y conexiones anti manipulación indebida 510, 512. En dicho modo de realización de ejemplo, puede ser deseable reducir el nivel de la tensión de radiofrecuencia (RF) aplicado a las conexiones 510, 512 del chip de RFID 504 que está diseñado para una función de bucle de detección 502, similar a la descrita en otros modos de realización de ejemplo, tal como con respecto a la figura 1. Además, puede ser deseable reducir la interacción del conductor utilizado para el bucle de detección 502 con la estructura de antena 514.

De este modo, en la figura 5 de ejemplo, un chip de RFID 504 puede tener dos pares de conexiones. El primer par 506, 508 puede ser tal que se conecten a una antena para permitir la comunicación con un sistema lector. El segundo par de conexiones 510, 512 se puede utilizar entonces para determinar la presencia o la ausencia de una trayectoria entre el par de conexiones 510, 512, y puede alterar adicionalmente la retransmisión de la marca de RFID 500, de manera correspondiente. Por ejemplo, la retransmisión de la marca de RFID 500 puede ser alterada cambiando el estado de un bit de la memoria que se puede leer o, alterando la tasa o codificación de la transmisión de datos de la marca. En otras alternativas adicionales, el cambio en la retransmisión puede ser tal que sea detectable alterando un valor analógico relacionado con la función de la marca de RFID, tal como la frecuencia de funcionamiento, la sensibilidad o la intensidad de la señal retrodispersada.

Haciendo referencia asimismo a la figura 5 de ejemplo, para permitir que el bucle de detección 502 funcione y limite la interacción entre el bucle 502 y la antena 514, un elemento de bloque de RF, cortocircuito, disipación o combinatorio 516 puede estar dispuesto entre el chip 504 y el bucle de detección 502. En otros modos de realización alternativos, el bucle de detección 502 puede estar formado por dichos elementos. Adicionalmente, el bloque de RF

puede ser cualquier elemento o combinación de elementos que se puedan utilizar para alterar o cambiar una señal de RF, por ejemplo, uno o más conductores, uno o más inductores, uno o más resistores, cualquier otro elemento deseado o cualquier combinación de los mismos.

En la figura 6 de ejemplo, se puede mostrar una estructura 616 que se conecta a las conexiones del bucle de detección 610 y 612 que pueden funcionar como un condensador. La estructura 616 puede tener una capacitancia suficientemente alta que puede proporcionar un cortocircuito eficaz a la frecuencia de funcionamiento del chip de RFID 604 mediante los pasadores sin interferir con las funciones del bucle de detección 602 y, por lo tanto, ser útil para alterar o cambiar una señal de RF en un momento deseado o después de una ocurrencia.

En la figura 7 ilustrativa de ejemplo, se puede mostrar una estructura 716 para aumentar la inductancia entre las conexiones del bucle de detección 710 y 712 y el bucle de detección 702. La estructura 716 puede ser tal que pueda aumentar sustancialmente la inductancia entre las conexiones del bucle de detección 710 y 712 y el bucle de detección 702, de tal manera que la transmisión de energía de RF se bloquee, alterando de manera efectiva la señal digital enviada desde la marca 700.

Las figuras de ejemplo 8a, 8b y 8c pueden utilizar una combinación de elementos de la figura 6 de ejemplo y la figura 7 de ejemplo. Aquí, la estructura 616 puede actuar como un condensador y la estructura 716 puede actuar como un inductor. De este modo, puede haber cualquier número de maneras deseadas de combinar elementos para limitar eficazmente una señal de RF en las conexiones 810 y 812 del bucle de detección 802 y reducir la interacción con el chip 804 y cualquier elemento de antena.

Las figuras 9a y 9b ilustrativas pueden mostrar un método para aumentar la resistencia de secciones de la línea del bucle de detección 902. Por ejemplo, en un modo de realización, se puede utilizar un láser para reducir selectivamente el espesor del metal del bucle de detección 902, por ejemplo, en la sección 904, que puede aumentar sustancialmente su resistencia, en oposición a las secciones 906 cuyo espesor no se ha reducido. De este modo, dado que el proceso de reducción del espesor hace que el conductor sea más delgado que una profundidad de la piel en la frecuencia de operación, la resistencia en la frecuencia de operación de RF es mayor que en CC. En este ejemplo, el bucle conductor puede ser de aproximadamente 15 µm en las regiones no delgadas 906 y una sección 904 del bucle 902 se puede diluir hasta un espesor de aproximadamente 250 nm, inferior a una profundidad de la piel, para conseguir la resistencia deseada en la sección de espesor reducido 904 y afectar a una señal de RF de una manera deseada.

Las figuras a modo de ejemplo 10a, 10b, 10c y 10d muestran otros modos de realización en los que se pueden utilizar las estructuras resistivas de la figura 9. En esta memoria, las estructuras resistivas se pueden utilizar, solas o en combinación con otros elementos, tales como condensadores. Además, aunque la ablación por láser puede ser una manera de proporcionar un elemento de espesor reducido para el bucle, se puede formar además un bucle a partir de un material de resistencia relativamente alta, tal como tinta de carbono.

En algunos modos de realización de ejemplo adicionales, cualquier ubicación deseada, por ejemplo, un vestuario u otra área donde no se desea una vigilancia por video o visual o puede utilizar cualquier número de lectores de RFID. Los lectores de RFID pueden ser tales que lean de forma continua o sustancialmente continua cualesquiera etiquetas de RFID que se encuentren dentro de una zona de lectura o de exploración definida o designada. De este modo, los lectores de RFID pueden recibir indicaciones de las marcas de RFID que indican que las marcas de RFID funcionan perfectamente o están intactas, o que están proporcionando la funcionalidad apropiada o deseada. Sin embargo, si se manipula una etiqueta de RFID en dicha ubicación, por ejemplo, cortando la marca, se puede enviar una señal separada que indica que se ha producido tal manipulación indebida. La señal separada, tal como se describe en modos de realización similares, puede ser el resultado de un bucle conductor en la marca de RFID cortado o dañado o destruido de otro modo. Tal corte, daño o destrucción se puede producir antes de cualquier contacto o daño con un chip de RFID en la marca de RFID.

La descripción anterior y las figuras adjuntas ilustran los principios, modos de realización preferentes y modos de funcionamiento de la invención. Sin embargo, la invención no debe interpretarse como limitada a los modos de realización particulares analizados anteriormente. Las variantes adicionales de los modos de realización analizados anteriormente resultarán evidentes para los expertos en la técnica.

Por lo tanto, los modos de realización descritos anteriormente se deben considerar como ilustrativos en lugar de restrictivos. Por consiguiente, resultará evidente que los expertos en la técnica pueden realizar variaciones a dichos modos de realización sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Una etiqueta (200) de RFID indicadora de manipulación indebida, que comprende:

un chip de RFID (204);
al menos una antena (208, 210) acoplada al chip de RFID (204); y
un material conductor acoplado al chip de RFID (204) que influye en una señal de respuesta enviada desde la etiqueta de RFID (200) cuando se lee,
en el que el material conductor es una serie de dedos interdigitales (202)
caracterizado por que
los dedos interdigitales (202) tienen un adhesivo fuerte (206a) dispuesto en un primer lado y un adhesivo débil (206b) dispuesto en un segundo lado, en el que el adhesivo fuerte (206a) acopla los dedos interdigitales (202) a un producto, y el adhesivo débil (206b) acopla los dedos interdigitales (202) al chip de RFID (204).

2. La etiqueta de RFID (200) de la reivindicación 1, en la que el material conductor rodea al chip de RFID (204) y al menos a una antena (208, 210).

3. La etiqueta de RFID (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el chip de RFID (204) transmite una primera señal cuando es interrogado y el material conductor está acoplado al chip (204), y una segunda señal cuando es interrogado y el material conductor no está acoplado al chip (204).

4. La etiqueta de RFID (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un bloque de RF acoplado al material conductor.

5. La etiqueta de RFID (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, que comprende además al menos un condensador acoplado al material conductor.

6. La etiqueta de RFID (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además al menos un inductor acoplado al material conductor.

7. La etiqueta de RFID (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1a 6, en la que se reduce el espesor de al menos una porción del material conductor.

8. Un método para evitar la manipulación indebida de productos que tienen marcas de RFID, que comprende:

formar una etiqueta de RFID (200) con un chip de RFID (204), al menos una antena (208, 210) acoplada al chip de RFID (204) y un material conductor acoplado al chip de RFID (204), en el que el material conductor es una serie de dedos interdigitales (202) y los dedos interdigitales (202) tienen un adhesivo fuerte (206a) dispuesto en un primer lado y un adhesivo débil (206b) dispuesto en un segundo lado, en el que el adhesivo fuerte (206a) acopla los dedos interdigitales (202) a un producto, y el adhesivo débil (206b) acopla los dedos interdigitales (202) al chip de RFID (204);
enviar una primera señal desde el chip de RFID (204) cuando el acoplamiento entre el chip de RFID (204) y el material conductor está intacto; y
enviar una segunda señal desde el chip de RFID (204) cuando el acoplamiento entre el chip de RFID (204) y al menos una parte del material conductor no está intacto.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la segunda señal es enviada debido a la rotura, desgarramiento o corte del material conductor.

10. Un método para formar una marca de RFID (200) resistente a la manipulación indebida, que comprende:

disponer un chip de RFID (204) sobre un sustrato;
disponer al menos un primer elemento de antena (208, 210) sobre el sustrato;
acoplar el al menos primer elemento de antena (208, 210) al chip de RFID (204);
disponer un material conductor sobre el sustrato, en el que el material conductor es una serie de dedos interdigitales (202); y
caracterizado por
disponer un adhesivo fuerte (206a) en un primer lado de los dedos interdigitales (202) y un adhesivo débil (206b) en un segundo lado de los dedos interdigitales (202), en el que el adhesivo fuerte (206a) acopla los dedos interdigitales (202) a un producto, y el adhesivo débil (206b) acopla los dedos interdigitales (202) al chip de RFID (204).

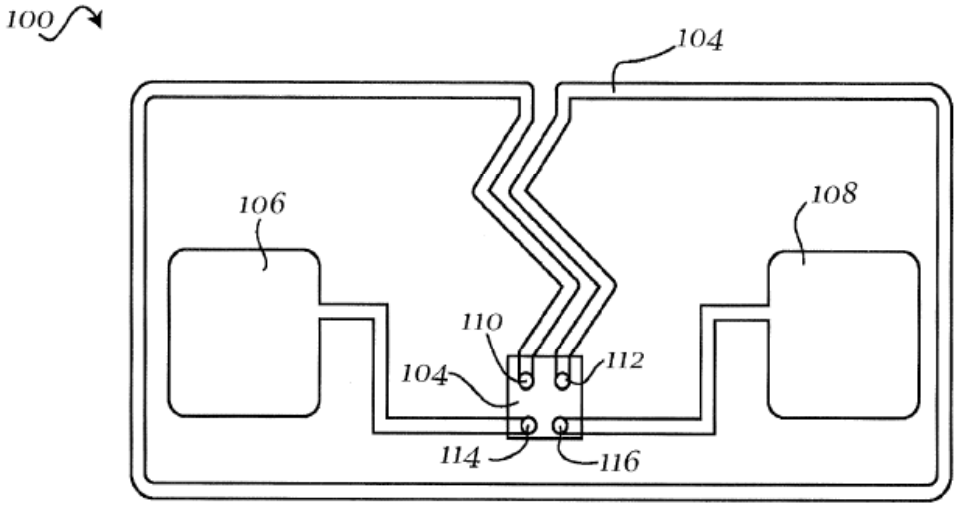

Fig. 1

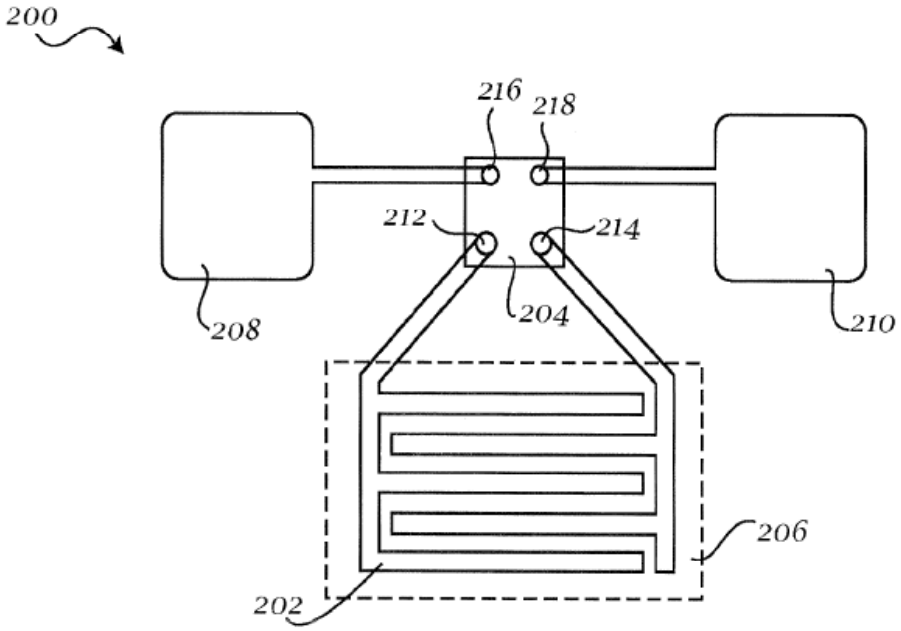

Fig. 2

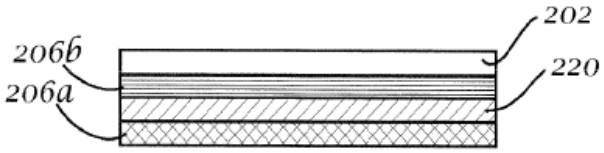

Fig. 3

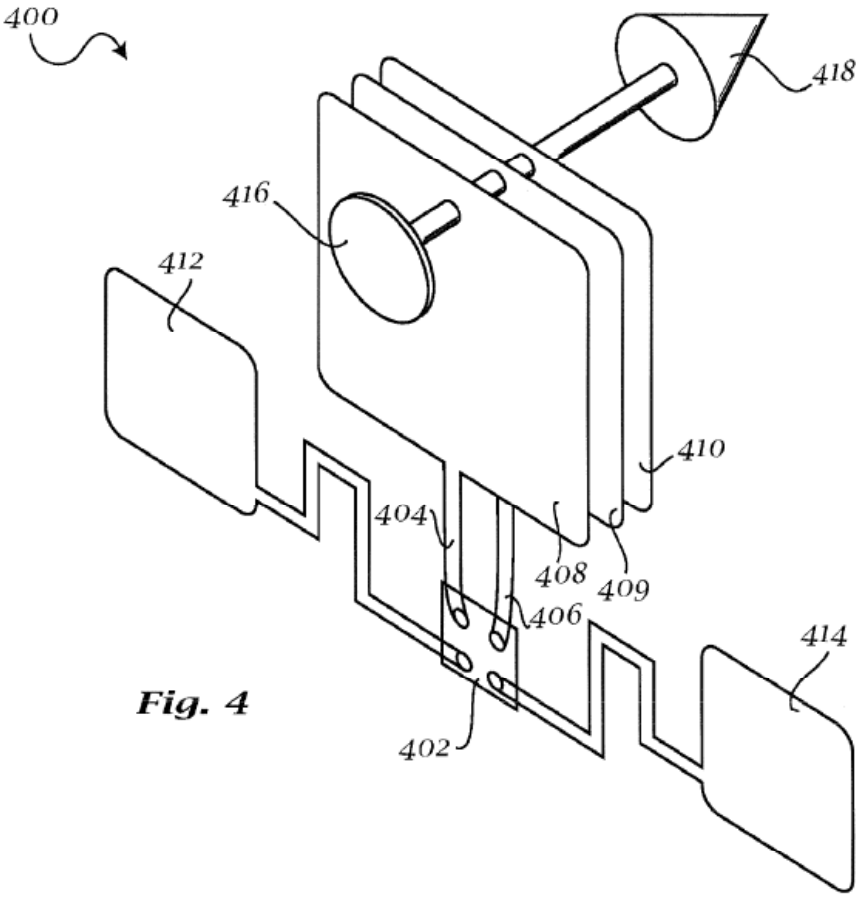
400
418
416
412
410
404
408
409
406
414
402

Fig. 4

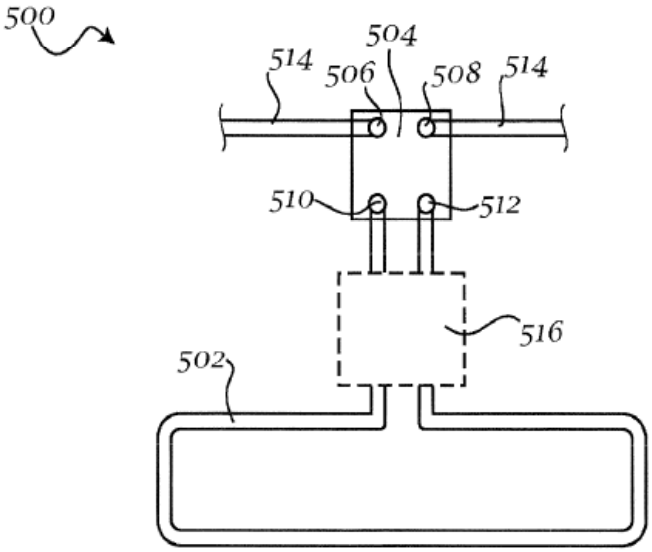
500
504
514
506
508
514
510
512
516
502

Fig. 5

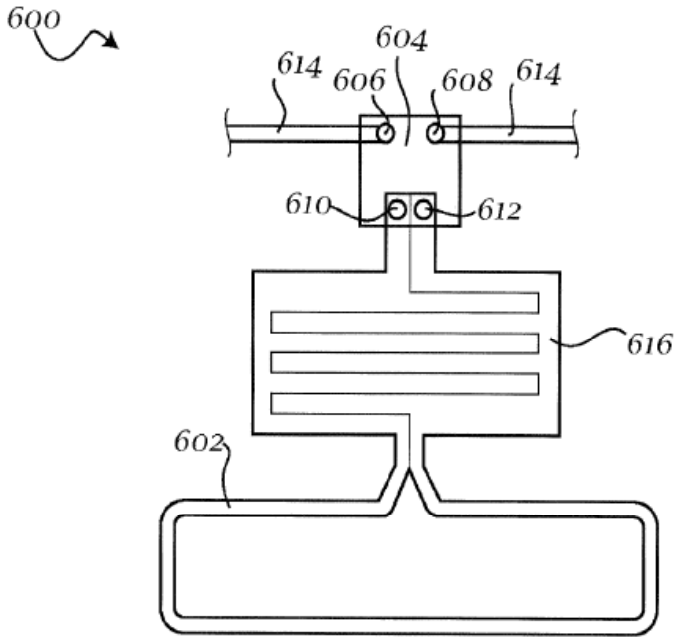
600
604
614
606
608
614
610
612
616
602

Fig. 6

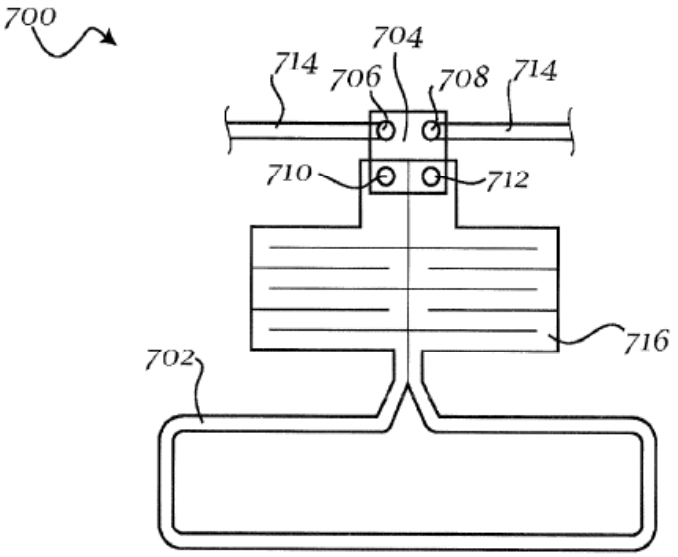
700
704
714
706
708
714
710
712
716
702

Fig. 7

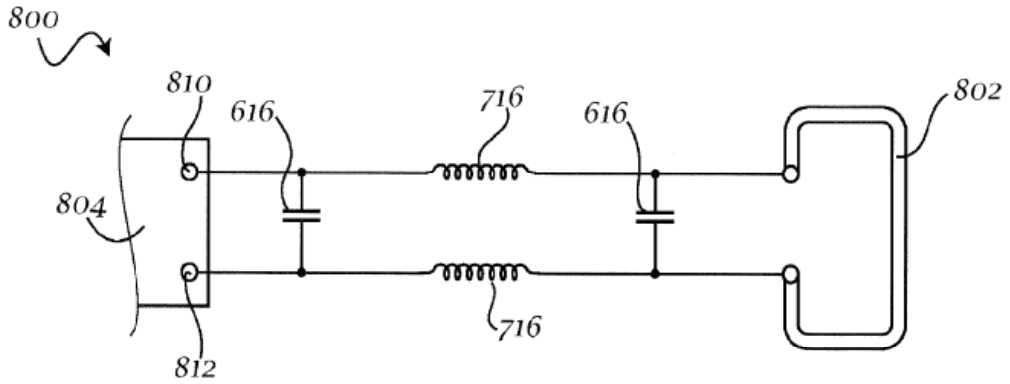

Fig. 8a

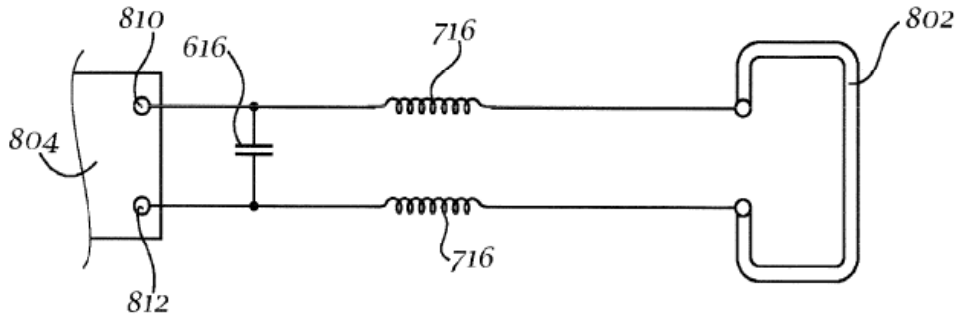

Fig. 8b

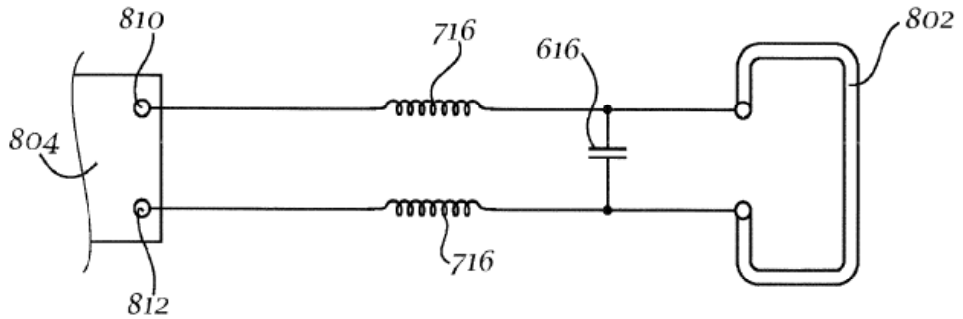

Fig. 8c

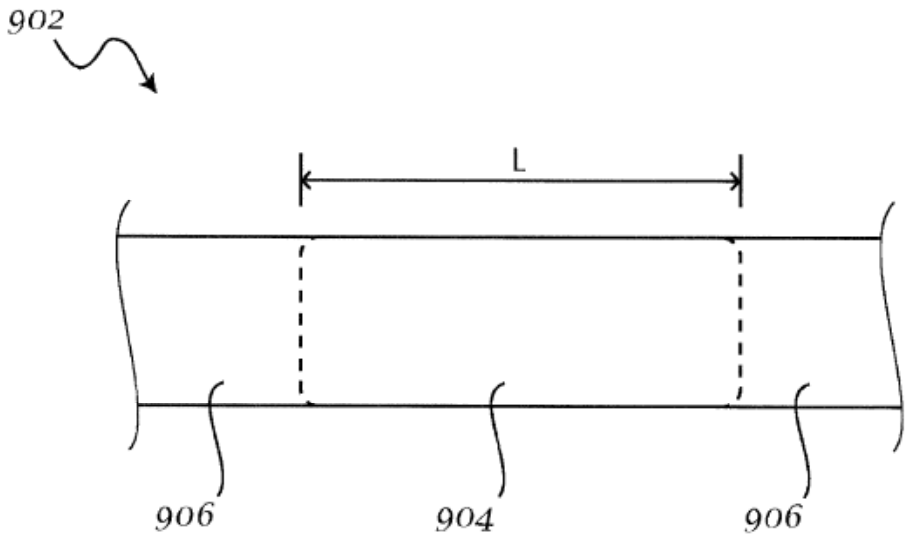

Fig. 9a

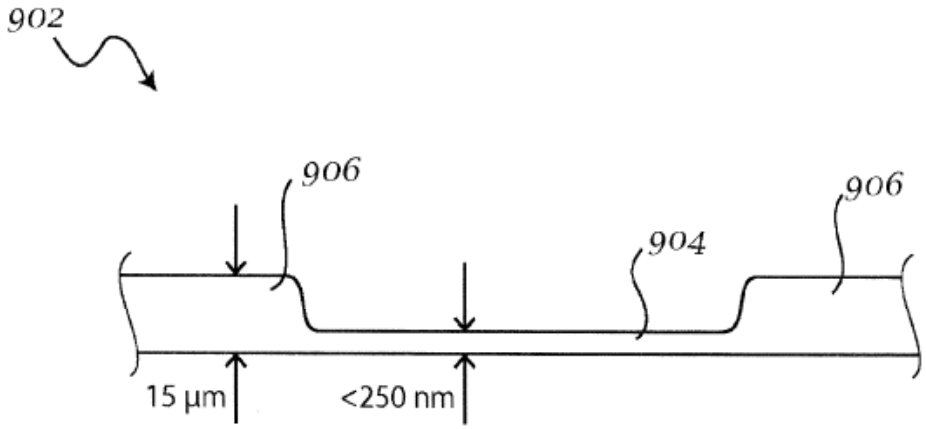

Fig. 9b

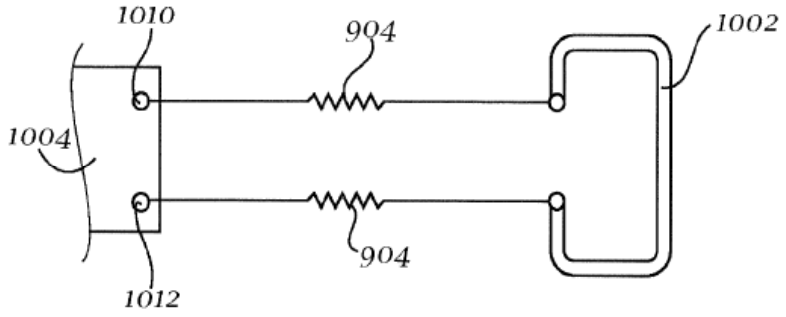

Fig. 10a

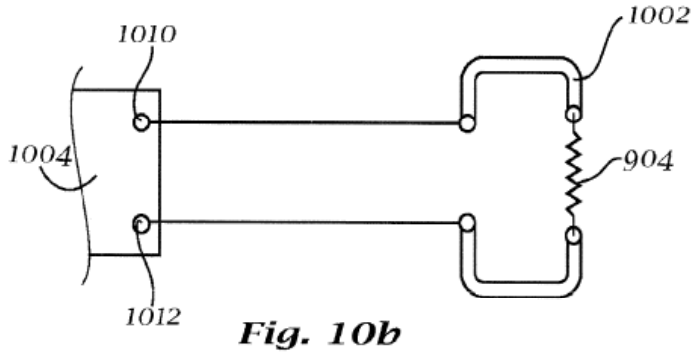

Fig. 10b

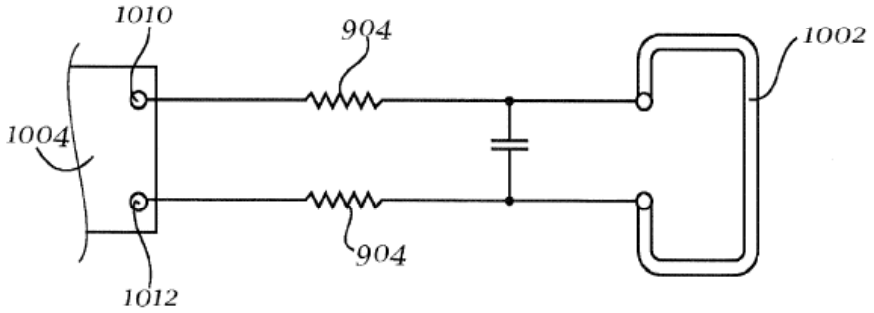

Fig. 10c

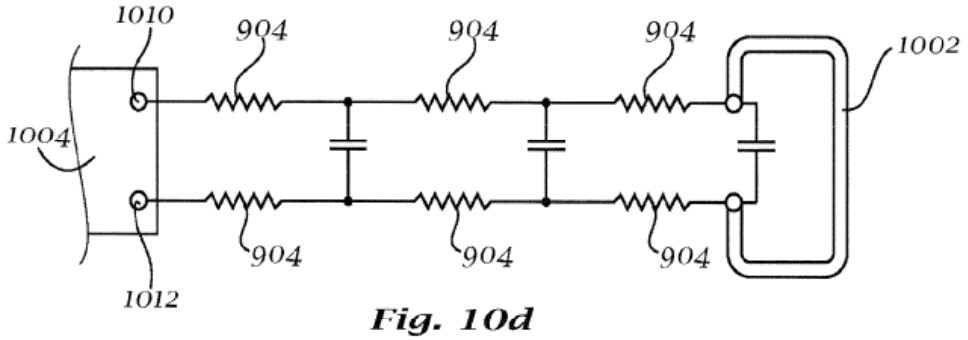

Fig. 10d