



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 322 604**

(51) Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

G08B 13/24 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05779760 .7**

(96) Fecha de presentación : **08.08.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1776662**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.04.2007**

(54) Título: **Antena en espiral sintonizable para etiqueta de seguridad.**

(30) Prioridad: **13.08.2004 US 917752**

(73) Titular/es: **Sensormatic Electronics Corporation**
6600 Congress Avenue
Boca Raton, Florida 33487, US

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.06.2009

(72) Inventor/es: **Copeland, Richard, L. y**
Shafer, Gary, Mark

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.06.2009

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Antena en espiral sintonizable para etiqueta de seguridad.

5 Antecedentes

Un sistema de identificación de radiofrecuencia (RFID) puede ser utilizado para una pluralidad de aplicaciones, como por ejemplo el inventario de administración, el control de acceso electrónico, los sistemas de seguridad, la identificación automática de coches en carreteras de peaje, la vigilancia electrónica de artículos (EAS), etc. Una RFID puede comprender un lector de RFID y un dispositivo de RFID. El lector de RFID puede transmitir una señal portadora de radiofrecuencia del dispositivo de RFID. El dispositivo de RFID puede responder a la señal portadora con una señal de datos codificada con la información almacenada por el dispositivo de RFID.

10 Un dispositivo de RFID típicamente incluye una antena para comunicar señales entre del dispositivo de RFID y el lector de RFID. La antena debe estar sintonizada para operar dentro de una frecuencia o gama de frecuencias operativas predeterminadas. Las técnicas mejoradas para sintonizar una antena pueden incrementar el rendimiento de un sistema de RFID, así como reducir los costes asociados. De acuerdo con ello, puede existir la necesidad de unas antenas sintonizables dentro del sistema de RFID.

15 El documento WO 2004/027681 A2 divulga un sistema de antena de etiqueta de identificación de radiofrecuencia (RFID) que incluye una antena en espiral planar logarítmica con dos brazos con un pequeño factor de forma. Los dos brazos son idénticos entre sí pero están rotados dentro del plano en 180 grados y la electrónica puede integrarse en el mismo sustrato que la antena planar, pero preferentemente el circuito electrónico está integrado en un segundo sustrato que está montado, efectuando las correcciones electrónicas pertinentes, sobre el sustrato de soporte de la antena.

20 25 El documento WO 03/044892 A1 da a conocer una antena para su uso en un dispositivo o sensor remoto de RFID por medio del cual la antena del dispositivo es una combinación de una radiación dipolo eléctrica y magnética. La antena está configurada de tal manera que la radiación emitida desde la antena es sustancialmente una combinación de los modelos de radiación de un dipolo magnético y de un dipolo eléctrico.

30 35 El documento US 6,285,342 B1 da a conocer un transpondedor de RF que incluye una antena dipolo en espiral. La Reivindicación 1 está delimitada en relación con esta técnica anterior.

Breve descripción de los dibujos

35 40 El objeto considerado como las formas de realización apunta especialmente y queda reivindicado de forma nítida en la parte final de la memoria descriptiva. Las formas de realización, sin embargo, tanto respecto de la organización como del sistema de funcionamiento, junto con sus objetivos, características y ventajas, pueden ser comprendidos de forma óptima con referencia a la descripción detallada subsecuente leída en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con una forma de realización;

45 La Fig. 2 ilustra una vista lateral de una etiqueta de seguridad de acuerdo con una forma de realización;

la Fig. 3 ilustra una vista desde arriba de una etiqueta de seguridad con una antena de acuerdo con una forma de realización;

50 La Fig. 4 ilustra una vista desde arriba de una etiqueta de seguridad con una antena provista de unos puntos de segmento de acuerdo con una forma de realización;

la Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de bloques de acuerdo con una forma de realización.

Descripción detallada

55 Las formas de realización pueden estar dirigidas a un sistema de RFID en general. Más concretamente, las formas de realización pueden estar dirigidas a un dispositivo de RFID, como por ejemplo una etiqueta de seguridad. El dispositivo de RFID puede incluir un circuito integrado (IC) de semiconductor y una antena sintonizable. La antena sintonizable puede ser sintonizada a una frecuencia operativa deseada mediante el ajuste de la longitud de la antena. 60 La gama de las frecuencias operativas puede variar, aunque las formas de realización pueden ser particularmente útiles para un espectro de frecuencias ultra-altas (UHF). Dependiendo de la aplicación y del tamaño del área disponible para la antena, la antena puede ser sintonizada dentro de varios cientos de Megahertzios (MHz) o más altas, como por ejemplo de 868 a 950 MHz, por ejemplo. En una forma de realización, por ejemplo, la antena sintonizable puede ser sintonizada para operar dentro de una frecuencia operativa de RFID, como por ejemplo la banda de 868 MHz utilizada en Europa, la banda industrial, científica y Médica (ISM) de 915 MHz utilizada en los Estados Unidos, y la banda de 950 MHz propuesta para Japón. Debe apreciarse que estas frecuencias operativas se ofrecen únicamente a modo de ejemplo, y las formas de realización no están limitadas en este contexto.

ES 2 322 604 T3

La antena sintonizable tiene una geometría de antena exclusiva de una pauta en espiral hacia dentro útil para aplicaciones de RFID o en aplicaciones de EAS. La pauta en espiral hacia dentro puede alojar las trabas de la antena devolviendo de este modo los rastreos hacia el origen. Esto puede traducirse en una antena de funcionalidad similar a una antena dipolo convencional de onda media, pero con un tamaño global más pequeño. Por ejemplo, el tamaño 5 de una antena dipolo convencional de onda media a 915 MHz sería de aproximadamente 16,4 centímetros (cm) de largo. Por el contrario, algunas formas de realización pueden ofrecer el mismo comportamiento que la antena dipolo convencional de onda media a la frecuencia operativa de 915 MHz con una longitud menor de aproximadamente 3,81 cm. Así mismo, los extremos de las trabas de la antena pueden ser modificados para sintonizar la antena con una frecuencia operativa deseada. Dado que los extremos de las trabas de la antena están hacia dentro respecto del 10 perímetro de antena, la sintonización puede llevarse a cabo sin modificar la geometría de la antena.

En la presente memoria pueden exponerse numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión cabal de las formas de realización. Debe entenderse por parte de los expertos en la materia, sin embargo, que las formas de realización pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito con 15 detalle procedimientos sobradamente conocidos, prácticas, componentes y circuitos para no oscurecer las formas de realización. Puede apreciarse que los detalles estructurales y funcionales divulgados en la presente memoria pueden ser representativos y no limitan necesariamente el alcance de las formas de realización.

Merece destacarse que cualquier referencia en la memoria descriptiva a “una forma de realización” significa que 20 un concreto rasgo distintivo, estructura, o característica descrita en conexión con la forma de realización se incluye en al menos una forma de realización. Las apariciones de la frase “en una forma de realización” en diversos lugares de la memoria descriptiva no hace referencia todas necesariamente a la misma forma de realización.

Con referencia ahora con detalle a los dibujos de los que las mismas partes están indicadas mediante las mismas 25 referencias numerales a lo largo de todos ellos, en la Fig. 1 se ilustra un primer sistema de acuerdo con una forma de realización. La Fig. 2 es un diagrama de bloques de un sistema de RFID 100. En una forma de realización, por ejemplo, el sistema de RFID 100 puede estar configurado para funcionar utilizando un dispositivo de RFID con una frecuencia operativa en la banda de 868 MHz, en la banda de 915 MHz, y en la banda de 950 MHz. El sistema de RFID 100, sin embargo, puede estar así mismo configurado para operar utilizando otras partes del espectro de RF según se 30 deseé para una implementación determinada. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Como se muestra en la Fig. 1, el sistema de RFID 100 puede comprender una pluralidad de nodos. El término “nodo” tal como se utiliza en la presente memoria puede referirse a un sistema, elemento, módulo, componente, placa o dispositivo que pueda procesar una señal representativa de información. La señal puede ser, por ejemplo, una señal 35 eléctrica, una señal óptica, una señal acústica, una señal química, etc. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

Como se muestra en la Fig. 1, el sistema de RFID 100 puede comprender un lector de RFID 102 y un dispositivo 40 de RFID 106. Aunque la Fig. 1 muestra un número limitado de nodos, puede apreciarse que cualquier pluralidad de nodos puede ser utilizada en el sistema de RFID. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, el sistema de RFID 100 puede comprender un lector de RFID 102. El lector de RFID 102 puede incluir un circuito sintonizado 108 que comprenda un inductor L1 y un condensador C1 conectado en serie. El lector RFID 102 puede incluir una potencia de RF de onda continua (CW) a través del circuito sintonizado 45 108. Esta potencia de RF de CW puede estar acoplada electrónicamente mediante una acción de corriente alterna a una antena de circuito resonante paralela 112 del dispositivo de RFID 106. La potencia electromagnética de RF de CW puede ser representada genéricamente por el numeral 114.

En una forma de realización, el sistema de RFID 100 puede comprender un dispositivo de RFID 106. El dispositivo 50 de RFID 106 puede incluir un circuito convertidor de potencia que convierta parte de la potencia electromagnética 114 de RF de CW acoplada en una potencia de corriente continua mediante el empleo por los circuitos lógicos del IC de semiconductor utilizado para implementar las operaciones de RFID para el dispositivo de RFID 106.

En una forma de realización, el dispositivo de RFID 106 puede comprender una etiqueta de seguridad de RFID. Una 55 etiqueta de seguridad de RFID puede incluir una memoria para almacenar una información de RFID y puede comunicar la información almacenada en respuesta a una señal de interrogación, como por ejemplo en las señales de interrogación 104. La información de RFID puede incluir cualquier tipo de información que pueda ser almacenada en una memoria utilizada por el dispositivo de RFID 106. Ejemplos de información de RFID pueden incluir un identificador de tarjeta exclusiva, un identificador de sistema exclusivo, un identificador del objeto vigilado, etc. Los tipos y la cantidad de la 60 información de RFID no están limitados en este contexto.

En una forma de realización, el dispositivo de RFID 106 puede comprender una etiqueta de seguridad de RFID pasiva. Una etiqueta de seguridad de RFID pasiva no utiliza una fuente de potencia externa, sino que más bien utiliza las 65 señales de interrogación 104 como fuente de potencia. El dispositivo de RFID 106 puede ser activado por una tensión de corriente continua que se produzca como resultado de la rectificación de la señal portadora de RF entrante que comprenda las señales de interrogación 104. Una vez que el dispositivo de RFID 106 es activado, puede a continuación transmitir la información almacenada en su registro de memoria por medio de las señales de respuesta 110.

ES 2 322 604 T3

En el funcionamiento general, cuando la antena 112 del dispositivo de RFID 106 está en proximidad al circuito sintonizado 108 del lector de RFID 102, se desarrolla una tensión de CA a través de la antena 112. La tensión de CA a través de la antena 112 es rectificada y cuando la tensión rectificada resulta suficiente para activar el dispositivo de RFID 106, el dispositivo RFID 106 puede empezar a enviar los datos almacenados en su registro de memoria mediante

5 la modulación de las señales de interrogación 104 del lector de RFID 102 para formar las señales de respuesta 110. El lector de RFID 102 puede recibir las señales de respuesta 110 y convertirlas en un flujo de bits de palabras de datos en serie detectados de unos impulsos de activación/desactivación representativos de la información procedente del dispositivo de RFID 106.

10 La Fig. 2 ilustra una vista lateral de una etiqueta de seguridad de acuerdo con una forma de realización. La Fig. 2 ilustra una etiqueta de seguridad 200. La etiqueta de seguridad 200 puede ser representativa de, por ejemplo, el dispositivo de RFID 106. Como se muestra en la Fig. 2, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir un sustrato 202, una antena 204, un bastidor de conexión 206, un IC de semiconductor 208, y un material de cobertura 210. Aunque la Fig. 2 ilustra un número limitado de elementos, puede apreciarse que pueden ser utilizados más o menos elementos 15 en la etiqueta de seguridad 200. Por ejemplo, puede añadirse a la etiqueta de seguridad 200 un revestimiento adhesivo y de despegue para contribuir a fijar la etiqueta de seguridad 200 a un objeto que va a ser vigilado. Las formas de realización no están limitadas en ese contexto.

20 En una forma de realización, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir un sustrato 202. El sustrato 202 puede comprender cualquier tipo de material apropiado para el montaje de la antena 204, del bastidor de conexión 206, y del IC 208. Por ejemplo, el material para el sustrato 202 puede incluir un papel de base, polietileno, poliéster, etc. El material concreto implantado en el sustrato 202 puede incidir en el rendimiento de RF de la etiqueta de seguridad 200. Más concretamente, la constante dieléctrica y la tangente de pérdida puede caracterizar las propiedades dieléctricas de 25 un material de sustrato apropiado para su uso como sustrato 202.

25 En general, una constante dieléctrica más alta puede provocar un desplazamiento más amplio de la frecuencia en comparación con el espacio libre en el que no exista sustrato. Aunque puede ser posible resintonizar la antena a la frecuencia central original modificando físicamente la pauta de la antena, puede ser deseable contar con la constante dieléctrica más baja posible para el material de sustrato de la etiqueta para mejorar la amplitud de lectura del espacio libre. El término “amplitud de lectura” puede referirse a la distancia operativa de comunicación entre el lector de 30 RFID 102 y el dispositivo de RFID 106. Un ejemplo de una amplitud de lectura para la etiqueta de seguridad 200 puede comprender de 1 a 3 metros, aunque las formas de realización no están limitadas en este contexto. La tangente de pérdida puede caracterizar la absorción de la energía de RF por el dieléctrico. La energía absorbida puede perderse en forma de calor y puede resultar indisponible para su uso con el IC 208. La energía perdida puede ser la misma que 35 la reducción de la potencia transmitida y puede reducir la amplitud de lectura de acuerdo con ello. En consecuencia, puede ser deseable contar con una tangente de pérdida lo más bajo posible en el sustrato 202, dado que no puede “desintonizarse” mediante el ajuste de la antena 204. El desplazamiento total de frecuencia y la pérdida de RF puede depender también del grosor del sustrato 202. Cuando el grosor aumenta el desplazamiento y la pérdida pueden 40 también aumentar.

40 En una forma de realización, el sustrato 202 puede ser implantado utilizando papel de base. El papel de base puede tener una constante dieléctrica de 3,3, una tangente de pérdida de 0,135. El papel de base puede ser relativamente disipativo a 900 MHz. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

45 En una forma de realización, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir un IC 208. El IC 208 puede comprender un IC de semiconductor, como por ejemplo un chip de RFID o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) (“chip de RFID”). El chip de RFID 208 puede incluir, por ejemplo, un rectificador de RF o de corriente alterna (CA) que convierta la tensión de RF o de CA en una tensión de CC, un circuito de modulación que se utilice para transmitir los datos almacenados hasta el lector de RFID, un circuito de memoria que almacene la información, y un circuito 50 lógico que controle la función global del dispositivo. En una forma de realización, por ejemplo, el chip de RFID 208 puede ser implantado utilizando el ASIC de RFID de la Etiqueta Inteligente de Alta Frecuencia (HSL) del CODIGO-I o del CODIGO-U fabricado por Philips Semiconductor. Las formas de realización, sin embargo, no están limitadas en este contexto.

55 En una forma de realización, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir un bastidor de conexión 206. Un bastidor de conexión puede ser un elemento de paquetes conectados, como por ejemplo el Paquete Plano de Cuadrete (QFP), el Circuito Integrado de Contorno Pequeño (SOIC), el Portador de Plástico de Chip Conectado (PLCC), etc. El bastidor de conexión 206 puede incluir una paleta o indicador de montaje de troquel, y múltiples dedos de conexión. La paleta de troquel sirve fundamentalmente para soportar mecánicamente el troquel durante la fabricación del paquete. Los 60 dedos de conexión conectan el troquel a la circuitería externa hasta el paquete. Un extremo de cada dedo de conexión está típicamente conectado a una almohadilla de conexión situada sobre el troquel mediante unas fijaciones de hilos de conexión o mediante unas fijaciones automáticas con cintas. El otro extremo de cada dedo de conexión es la conexión, que está mecánica y eléctricamente conectada a un sustrato o a una placa de circuito. El bastidor de conexión 206 puede estar constituido por una lámina de metal mediante estampación o ataque al ácido, a menudo seguido por un acabado tipo chapeado, reducción y encintado. En una forma de realización, por ejemplo, el bastidor de conexión 206 puede ser implantado utilizando un bastidor de conexión Sensormatic EAS Microlabel fabricado por Sensormatic Corporation, por ejemplo. Las formas de realización, sin embargo, no están limitadas en este contexto.

ES 2 322 604 T3

En una forma de realización, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir un material de cobertura 210. El material de cobertura 210 puede ser un material semielaborado de cubierta aplicado a la parte superior de una etiqueta de seguridad acabada. Como en el sustrato 202 el material de cubierta 210 puede también incidir en el rendimiento de RF del dispositivo de RFID 106. En una forma de realización, por ejemplo, el material de cubierta 210 puede ser 5 implantado utilizando un material semielaborado de cubierta con una constante dieléctrica de 3,8 y una tangente de pérdida de 0,115. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

En una forma de realización, la etiqueta de seguridad 200 puede incluir una antena 204. La antena 204 puede ser representativa de, por ejemplo, la antena 112 del dispositivo de RFID 106. En un ejemplo que no forma parte 10 de la invención reivindicada, una antena 204 puede estar constituida por un circuito LC resonante paralelo, donde L es la inductancia y C es la capacitancia. En una forma de realización de la invención, la antena 204 es una antena sintonizable. Para incrementar la amplitud de lectura, la antena 204 puede ser sintonizada a la señal portadora de manera que se potencie al máximo la tensión a través del circuito de la antena. El grado de precisión del circuito de sintonización está relacionada con la anchura del espectro de la señal portadora transmitida por el transmisor 102. 15 Por ejemplo, en los Estados Unidos la Comisión de Comunicación Federal puede regular una banda del espectro de la etiqueta de seguridad de RFID a 915 MHz. Por consiguiente, el transmisor 102 debe transmitir las señales de interrogación 104 a aproximadamente 915 MHz. Para recibir las señales de interrogación 104, la antena 204 debe estar íntimamente sintonizada con la señal de 915 MHz. Para aplicaciones de 915 MHz, la inductancia L está típicamente constituida por el circuito impreso, grabado al ácido, o cableado. Un condensador de chip fijo, un condensador de 20 silicio, un condensador parasítico que está constituido por el dispositivo de RFID 106 mismo se utiliza típicamente para el condensador. Estos valores L y C representan amplias variaciones en cuanto a tolerancia. Por consiguiente, puede ser necesario sintonizar la antena 204 para compensar las variaciones de la tolerancia de estos componentes L y C. La sintonización de un circuito resonante LC puede llevarse a cabo uno u otro ajustando los valores de los componentes L o C.

25 En un ejemplo, el dispositivo de RFID 106 puede utilizar para su funcionamiento una tensión de bobina de antena inducida. Esta tensión de CA inducida puede ser rectificada y traducirse en una tensión de CC. Cuando la tensión de CC alcanza un nivel determinado, el dispositivo de RFID 106 puede empezar a funcionar. Mediante la provisión de una señal de RFID de energización por medio del transmisor 102, el lector de RFID 102 puede comunicar con 30 un dispositivo de RFID 106 situado a distancia que no tenga una fuente de energía externa, como por ejemplo una batería. Dado que la energización y la comunicación entre el lector de RFID y el dispositivo de RFID 106 se lleva a cabo a través de la antena 204, puede ser importante que la antena 204 esté sintonizada para aplicaciones de RFID mejoradas. Una señal de RF puede ser radiada o recibida de modo efectivo si la dimensión lineal de la antena es comparable con la longitud de onda de la frecuencia operativa. La dimensión lineal, sin embargo, puede ser mayor que 35 el área disponible para la antena 204. Por consiguiente, puede ser difícil formar una antena de auténtico tamaño natural dentro de un espacio limitado, y ello es cierto para la mayoría de aplicaciones de RFID. En consecuencia, el dispositivo de RFID 106 puede utilizar un circuito de antena de bucle de LC más pequeño que esté dispuesto para resonar a una frecuencia operativa determinada. Una antena de bucle de LC puede comprender, por ejemplo, una bobina en espiral y 40 un condensador. La bobina en espiral puede estar constituida por n giros de alambre, o n giros de un inductor impreso o grabado al ácido sobre el sustrato dieléctrico.

En una forma de realización, la antena 204 puede estar diseñada de tal manera que el combinado complejo de la 45 antena total haga coincidir la impedancia con la impedancia compleja del bastidor de conexión 206 y del IC 208 a la frecuencia operativa deseada, como por ejemplo 915 MHz, por ejemplo. Cuando el dispositivo de RFID 106 es situado sobre un objeto que va a ser vigilado, sin embargo, la frecuencia operativa resultante puede cambiar. Cada objeto puede tener un material de sustrato con propiedades dieléctricas que afecten al comportamiento de RF de la antena 204. Como en el sustrato 202, el sustrato del objeto puede provocar desplazamientos de la frecuencia y pérdidas de 50 RF determinadas por la constante dieléctrica, la tangente de pérdida y el grosor del material. Ejemplos de sustratos de objetos diferentes pueden incluir una placa del chip que es un material utilizado para cartones a nivel de pieza, una placa de fibra corrugada que es el material utilizado para cajas corrugadas, envueltas de videocasetes y de DVD, vidrio, metal, etc. Cada sustrato de objeto puede tener una incidencia considerable sobre la amplitud de lectura del dispositivo de RFID 106.

En una forma de realización, la antena 204 puede ser sintonizable para compensar dichas variaciones. Dado que 55 la constante dieléctrica para muchos materiales es mayor de 1, la frecuencia operativa se reduce típicamente cuando la etiqueta de seguridad 200 es fijada a un sustrato de objeto. Con el fin de establecer la frecuencia original, la antena 204 debe ser alterada en cierta medida, de lo contrario el rendimiento de la detección y de la amplitud de lectura puede reducirse. En una forma de realización, la antena 204 puede ser alterada recortando los extremos de la antena 204. El recorte puede llevarse a cabo seccionando el conductor de la antena y aislando el segmento de antena recortado desde 60 los extremos que fueron seccionados. Los extremos recortados no tienen que ser necesariamente suprimidos para posibilitar la operación de sintonización. En consecuencia, puede ser posible una sintonización continua de la antena 204 en la frecuencia operativa deseada para posibilitar el funcionamiento de un dispositivo de RFID 106 cuando el dispositivo de RFID 106 quede fijado a diferentes objetos. El dispositivo de RFID 106 en general, y la antena 204 en particular, pueden describirse con mayor detalle con referencia a las Figs. 3 a 5.

65 La Fig. 3 ilustra una vista desde arriba de una etiqueta parcial de seguridad con una antena de acuerdo con una forma de realización. La Fig. 3 ilustra una vista desde arriba de determinadas partes de la etiqueta de seguridad 200. Como se muestra en la Fig. 3, la etiqueta de seguridad 200 puede comprender una antena 204 dispuesta sobre

ES 2 322 604 T3

un sustrato 202. El sustrato 202 puede tener una forma sustancialmente rectangular, por ejemplo. La antena 204 puede estar dispuesta sobre el sustrato 202 mediante corte con troquel de la pauta de la antena de la etiqueta sobre el sustrato 202. El sustrato 202 puede comprender, por ejemplo, papel metalizado con papel en rústica. El chip de RFID 208 puede estar conectado a un bastidor de conexión 206 mediante un bastidor de conexión 206 de unión

5 ultrasónica a las almohadillas conductoras situadas sobre el chip de RFID 208. El chip de RFID 208 y el bastidor de conexión 206 pueden ser situados directamente en el centro geométrico del material de sustrato dieléctrico del sustrato 202. Los extremos del bastidor de conexión 206 pueden estar física y eléctricamente unidos a la pauta de antena de papel metalizado de la antena 204. El material de cubierta 210 (no mostrado) puede entonces ser aplicado sobre la entera superficie superior de la etiqueta de seguridad 200 para proteger el conjunto y proporcionar una superficie de impresión, si se desea.

10 En una forma de realización, por ejemplo, la antena 204 puede comprender múltiples partes de la antena. Por ejemplo, la antena 204 puede comprender una primera parte 306 de la antena y una segunda parte 308 de la antena. La primera parte 306 de la antena puede estar conectada a un primer lado 206A del bastidor de conexión 206. La segunda parte 308 de la antena puede estar conectada a un segundo lado 206B del bastidor de conexión 206.

15 Como se muestra en la Fig. 3, la primera parte 306 de la antena tiene un primer extremo 306A de la antena y un segundo extremo 306B de la antena. De modo similar, la segunda parte 308 de la antena tiene un primer extremo 308A de la antena y un segundo extremo 308B de la antena. El primer extremo 306A de la antena de la primera parte 306 de la antena está conectado al bastidor de conexión 206A. La primera parte 306 de la antena está dispuesta sobre el sustrato 202 para formar una pauta en espiral hacia dentro a partir del chip de RFID 208 en una primera dirección, con el segundo extremo 306B de la antena para terminar sobre el bucle interno de la pauta en espiral hacia dentro. De modo similar, el primer extremo 308A de la antena de la segunda parte 308 de la antena está conectado al bastidor de conexión 206B. La segunda parte 308 de la antena está dispuesta sobre el sustrato 202 para formar una pauta en espiral 20 hacia dentro a partir del chip de RFID 208 en una segunda dirección, con el segundo extremo 308B de la antena para terminar sobre el bucle interno de la pauta en espiral hacia dentro. En una forma de realización, las primera y segunda direcciones pueden formar unos espirales en sentido sinistrolorso y en sentido dextroroso, respectivamente. Las formas de realización, no están sin embargo necesariamente limitadas en este contexto.

25 En una forma de realización, la geometría de la antena de la antena 204 puede atravesar alrededor del perímetro del sustrato 202 y del espiral hacia dentro. La pauta de la antena en espiral dirigida hacia dentro puede proporcionar diversas ventajas. Por ejemplo, los extremos de la antena 204 pueden estar situados bien por dentro del perímetro del sustrato 202. La colocación de los extremos de la antena 204 dentro del perímetro del sustrato 202 puede posibilitar que los extremos sean recortados sin utilizar la cantidad del área utilizada por la antena 204. En otro ejemplo, la Q 30 de la antena 204 puede ser potenciada al máximo para que la respuesta del dispositivo de RFID 106 solo varíe en aproximadamente -3 dB en los límites de la banda del ISM. Utilizando el límite de Chu-Harrington de $Q = 1 / (ka)^3 + 1 / (ka)$, donde $k = 2 \pi/\lambda$ y “a” es una dimensión característica de la antena 204 de manera que una esfera de un radio “a” podría englobar el dispositivo de RFID 106, para un Q alto “ka” debería ser << 1. Por consiguiente, Q debe 35 potenciarse al máximo con el fin de reducir al mínimo “a” hasta los límites de la banda de frecuencia operativa.

40 En una forma de realización, la antena 204 puede ser sintonizada a una frecuencia operativa deseada mediante la modificación de una primera longitud de la primera parte 306 de la antena, y una segunda longitud para una segunda parte 308 de la antena, después de que estas dos partes de la antena estén dispuestas sobre el sustrato 202. Por ejemplo, cada parte de la antena puede ser dividida en múltiples segmentos de antena en múltiples puntos de segmento. Las 45 primera y segunda longitudes de antena pueden ser modificadas mediante el aislamiento eléctrico de al menos un primer segmento de antena respecto de un segundo segmento de antena. La longitud de la antena puede ser modificada mediante el seccionamiento de cada porción de la antena en múltiples puntos de segmento, correspondiendo cada punto de segmento a una frecuencia operativa de la antena 204. La división de la primera parte 306 de la antena y de la 50 segunda parte 308 de la antena en múltiples segmentos de la antena da como resultado el acortamiento de la longitud de cada parte de la antena, y de este modo se modifica de manera efectiva la inductancia total de la antena 204. Los segmentos de antena y los puntos de los segmentos pueden ser descritos con mayor detalle con referencia a la Fig. 4.

55 La Fig. 4 ilustra un diagrama de una etiqueta de seguridad con una antena con unos puntos de segmento de acuerdo con una forma de realización. La Fig. 4 ilustra una vista desde arriba de partes de la etiqueta de seguridad 200 con múltiples puntos de segmento (SP). La antena 204 puede estar sintonizada a una frecuencia operativa deseada mediante la modificación de una primera longitud de la primera parte 306 de la antena, y una segunda longitud de la segunda parte 308 de la antena, después de que estas partes de la antena estén dispuestas sobre el sustrato 202. Por ejemplo cada 60 parte de la antena puede ser dividida en múltiples segmentos de la antena en múltiples puntos de los segmentos SP1 a SP4. Las primera y segunda longitudes de la antena pueden ser modificadas mediante el aislamiento eléctrico de al menos un primer segmento de la antena respecto de un segundo segmento de la antena. La longitud de la antena puede ser modificada seccionando cada parte de la antena en uno o más puntos de segmento, correspondiendo cada segmento a una frecuencia operativa de la antena 204. El seccionamiento puede llevarse a cabo de múltiples maneras diferentes, como por ejemplo cortando o perforando el rastro de la antena en un punto de segmento SP1 a SP4 determinado. El seccionamiento puede crear una ranura en el punto de segmento, como por ejemplo las ranuras 402 a 412.

65 En una forma de realización, cada punto de segmento puede corresponder a una frecuencia operativa de la antena 204. La Fig. 4 ilustra cuatro (4) puntos de segmentos SP1 a SP4 a modo de ejemplo. SP1 puede sintonizar la antena 204 para una frecuencia operativa de aproximadamente 868 MHz cuando el dispositivo de RFID 106 esté en un

ES 2 322 604 T3

espacio libre y no fijado a un objeto. SP2 puede sintonizar la antena 204 para una frecuencia operativa de aproximadamente 915 MHz cuando el operativo de RFID 106 esté en un espacio libre y no fijado a un objeto. El SP3 puede sintonizar la antena 204 para una frecuencia operativa de aproximadamente 915 MHz cuando el dispositivo de RFID 106 esté fijado a una carcasa de casete de VHS. El SP4 puede sintonizar la antena 204 para una frecuencia operativa

- 5 de aproximadamente 915 MHz cuando el dispositivo de RFID esté fijado a un cartón gris ordinario. Puede apreciarse que el número de puntos de segmentos y de las correspondientes frecuencias operativas de la antena 204 puede variar de acuerdo con una implementación determinada. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

La Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de bloques de acuerdo con una forma de realización. La etiqueta de seguridad

- 10 200 puede desplegarse en una pluralidad de formas diferentes. La Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de bloques 500, que es un ejemplo de una forma de explotar la tarjeta de seguridad 200. Como se muestra en la Fig. 5, un circuito integrado puede estar conectado a un bastidor de conexión en el bloque 502. Una antena puede estar dispuesta sobre un sustrato en el bloque 504. El bastidor de conexión puede estar conectado a la antena en el bloque 506.

- 15 En una forma de realización, la antena puede ser sintonizada para su uso con una frecuencia operativa en el bloque 508. La sintonización puede llevarse a cabo mediante la modificación de una longitud de la antena. La longitud puede ser modificada seccionando la antena en múltiples segmentos de antena en un punto de segmentos correspondiente a una frecuencia operativa. El seccionamiento puede desconectar eléctricamente un primer segmento de antena de un segundo segmento de antena, acortando de modo efectivo de esta forma la longitud de la antena.

- 20 Según se describió con anterioridad, la geometría de antena exclusiva de una pauta en espiral hacia dentro puede ser útil para aplicaciones de RFID cuando se conectan a un chip de RFID. La geometría de antena exclusiva mostrada en las Figs. 3 y 4, sin embargo, puede así mismo ser útil para un sistema de EAS. En una forma de realización, por ejemplo, el chip de RFID 208 puede ser sustituido por un diodo u otro dispositivo pasivo no lineal en el que las 25 características de tensión y corriente sean no lineales. La antena del diodo o de otro dispositivo de EAS no lineal pasivo puede tener la misma geometría que se muestra en las Figs. 3 y 4, y puede estar recortada para sintonizar la antena con la frecuencia operativa del transmisor utilizada para transmitir las señales de interrogación destinadas al sistema de EAS. De modo similar al sistema de RFID 100, la gama de las frecuencias operativas puede variar, aunque las formas de realización pueden ser particularmente útiles para el espectro de partículas UHF, con gamas de 868 a 30 950 MHz, por ejemplo. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

- Algunas formas de realización pueden ser implementadas utilizando una arquitectura que puede variar de acuerdo con una pluralidad de factores, como por ejemplo la velocidad computacional deseada, los niveles de potencia, las tolerancias térmicas, el presupuesto de los ciclos de procesamiento, las velocidades de transmisión de datos de entrada, 35 las velocidades de transmisión de datos de salida, los recursos de la memoria, las velocidades de los bus de datos y otros condicionamientos del rendimiento. Por ejemplo, una forma de realización puede ser implementada utilizando un software ejecutado por un procesador de propósito general o de propósito especial. En otro ejemplo, una forma de realización puede ser implementada como un hardware dedicado, como por ejemplo un circuito, un ASIC, un dispositivo de lógica programable (PLD) o un procesador de señal digital (DSP), etc. En otro ejemplo adicional, 40 una forma de realización puede ser implementada mediante cualquier combinación de componentes informáticos programados de propósito general y de componentes de hardware personalizados. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

- Algunas formas de realización pueden ser descritas utilizando la expresión "acoplado" y "conectado" junto con sus 45 derivados. Debe entenderse que estos términos no pretenden ser sinónimos unos de otros. Por ejemplo, algunas formas de realización pueden describirse utilizando el término "conectado" para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo uno con otro. En otro ejemplo, algunas formas de realización pueden describirse utilizando el término "acoplado" para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo. El término "acoplado", sin embargo, puede también significar que dos o más elementos no están en contacto directo 50 entre sí sin dejar por ello de cooperar o interactuar mutuamente. Las formas de realización no están limitadas en este contexto.

- Aunque se han ilustrado y descrito en la presente memoria determinadas características de las formas de realización, los expertos en la materia advertirán la existencia de muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Una etiqueta de seguridad, que comprende:

5 un sustrato (202) que tiene una superficie; una antena dipolo en espiral (306, 308) dispuesta sobre dicha superficie, un circuito integrado (208) o un dispositivo no lineal pasivo conectado a dicha antena (306, 308), comprendiendo dicha antena (306, 308) una primera parte (306) de la antena y una segunda parte (308) de la antena, **caracterizada** por:

10 un bastidor de conexión (206) montado sobre dicha superficie, teniendo dicho bastidor de conexión (206) un primer lado (206A) y un segundo lado (206B) en bordes opuestos del bastidor de conexión (206);

15 estando dicho circuito integrado (208) o el dispositivo no lineal pasivo conectados a dicho bastidor de conexión (206);

20 estando dicha primera parte (306) de la antena conectada a dicho primer lado (206A) y estando dicha primera parte (308) de la antena conectada a dicho segundo lado (206B), en la que dicha antena (306, 308) ha sido sintonizada a una frecuencia operativa mediante la modificación de una primera longitud de dicha primera parte (306) de la antena y de una segunda longitud de dicha segunda parte (308) de la antena después de que dichas partes (306, 308) de la antena fueran dispuestas sobre dicha superficie; y

25 en la que dicha parte de antena (306, 308) tiene un primer extremo (306A, 308A) de la antena y un segundo extremo (306B, 308B) de la antena, estando dicho primer extremo (306A, 308A) de la antena conectado a dicho bastidor de conexión (206), formando dicha primera parte (306) de la antena una pauta en espiral hacia dentro que se extiende desde dicho circuito integrado (208) o del dispositivo no lineal pasivo en una primera dirección con respecto a dicho circuito integrado o dispositivo no lineal pasivo, y formando dicha segunda parte (308) de la antena una pauta en espiral hacia dentro que se extiende desde dicho circuito integrado (208) o dispositivo no lineal pasivo en una segunda dirección diferente de la primera dirección con respecto a dicho circuito integrado o dispositivo no lineal pasivo.

30

2. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dichas primera y segunda direcciones están en direcciones opuestas.

3. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 2, en la que cada parte (306, 308) de la antena ha sido dividida en múltiples segmentos de antena en múltiples puntos de segmento (SP), y dichas primera y segunda longitudes de la antena fueron modificadas mediante el aislamiento eléctrico de al menos un primer segmento de la antena respecto de un segundo segmento de la antena.

4. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 3, en la que dicha longitud de la antena ha sido modificada mediante el seccionamiento de dicha parte (306, 308) de la antena en un punto de segmento (SP).

5. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 4, en la que cada punto de segmento (SP) se corresponde con una frecuencia operativa de dicha antena (306, 308).

6. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 5, en la que dicha etiqueta es una etiqueta que está dispuesta para ser fijada a un objeto.

7. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 6, en la que cada punto de segmento (SP) para una frecuencia operativa correspondiente está dispuesta de acuerdo con un sustrato (202) y un objeto.

8. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dicha frecuencia operativa se sitúa dentro de un margen de 868 Megahertzios a 950 Megahertzios.

9. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, que comprende así mismo un material de cubierta (210) para cubrir dicho circuito integrado (208) o dicho dispositivo no lineal pasivo, dicho bastidor de conexión (206), dicha antena (306, 308) y dicho sustrato (202).

10. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dicho circuito integrado (208) es un circuito integrado de semiconductor (208) que tiene unos circuitos lógicos electrónicos para recibir, almacenar y transmitir información.

11. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dicho circuito integrado (208) es un chip de identificación de radiofrecuencia.

12. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, que comprende así mismo un recubrimiento de adhesivo y de despegue para fijar dicha etiqueta a un objeto.

ES 2 322 604 T3

13. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dicha antena (308, 308) tiene una longitud de aproximadamente 3,81 centímetros cuando está sintonizada con una frecuencia operativa de aproximadamente 915 Megahertzios.

5 14. Un sistema, que comprende:

un lector de identificación de radiofrecuencia (102) para generar unas señales de interrogación (104) y una etiqueta de seguridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 para recibir dichas señales de interrogación (104) y transmitir una señal de respuesta (110).

10 15. Un procedimiento, que comprende:

la conexión de un circuito integrado (208) con un bastidor de conexión (206);

15 la disposición de una antena (112, 204) sobre un sustrato (202), teniendo dicha antena (112, 204) una primera parte (306) de la antena y una segunda parte (308) de la antena, formando cada una de las porciones de la antena una pauta en espiral hacia dentro que se extiende en direcciones opuestas una con respecto a otra;

20 la conexión de dicho bastidor de conexión (206) con dichas porciones (306, 308) de la antena; y la sintonización de dicha antena (112, 204) para su uso con una frecuencia operativa mediante la modificación de una longitud de dichas partes (306, 308) de la antena después de que dicha antena (112, 204) haya sido dispuesta sobre dicho sustrato (202).

25 16. El procedimiento de la reivindicación 15, que comprende así mismo el recubrimiento de dicho circuito integrado (208), de dicho bastidor de conexión (206), de dicha antena (112, 204) y de dicho sustrato (202) con un material de cobertura (210).

30 17. El procedimiento de la reivindicación 15, en el que dicha sintonización comprende así mismo el seccionamiento de dicha antena (112, 204) en múltiples segmentos de antena en un punto de segmento (SP) correspondiente a dicha frecuencia operativa.

35 18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que dicho seccionamiento desconecta eléctricamente dicho segmento de antena de un segundo segmento de antena.

35 19. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo no lineal pasivo comprende un diodo.

40

45

50

55

60

65

100

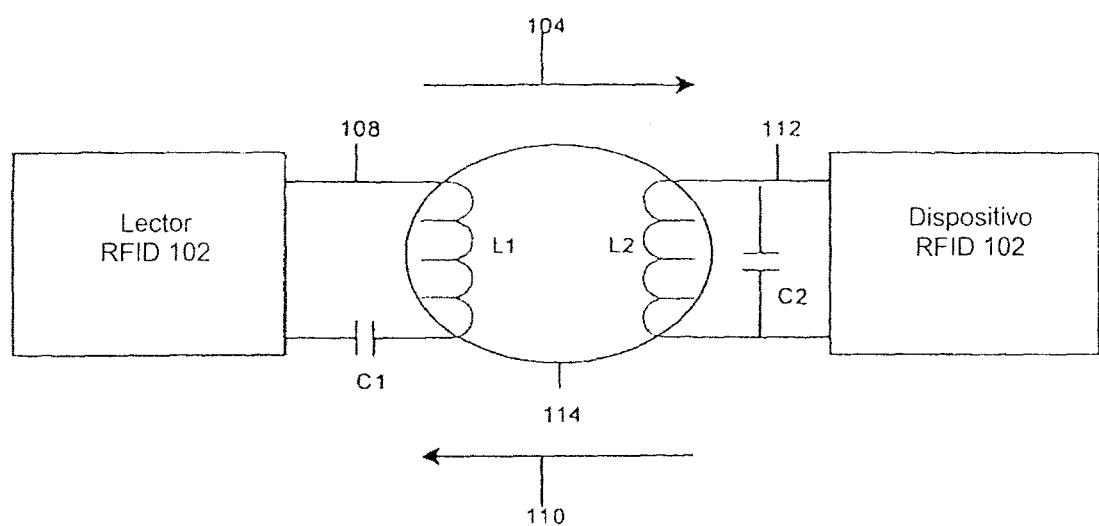


FIG. 1

ES 2 322 604 T3

200

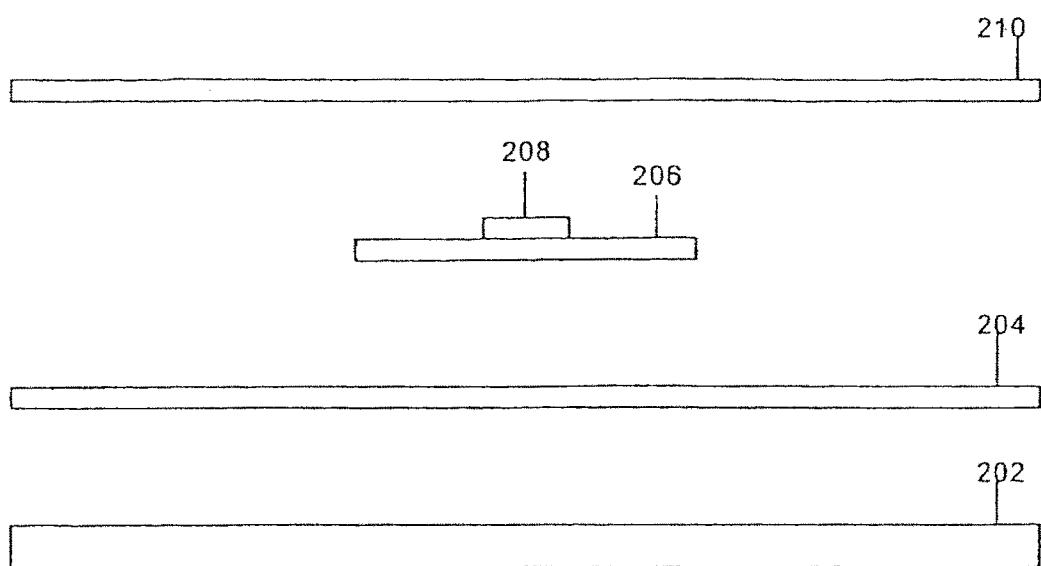


FIG. 2

200

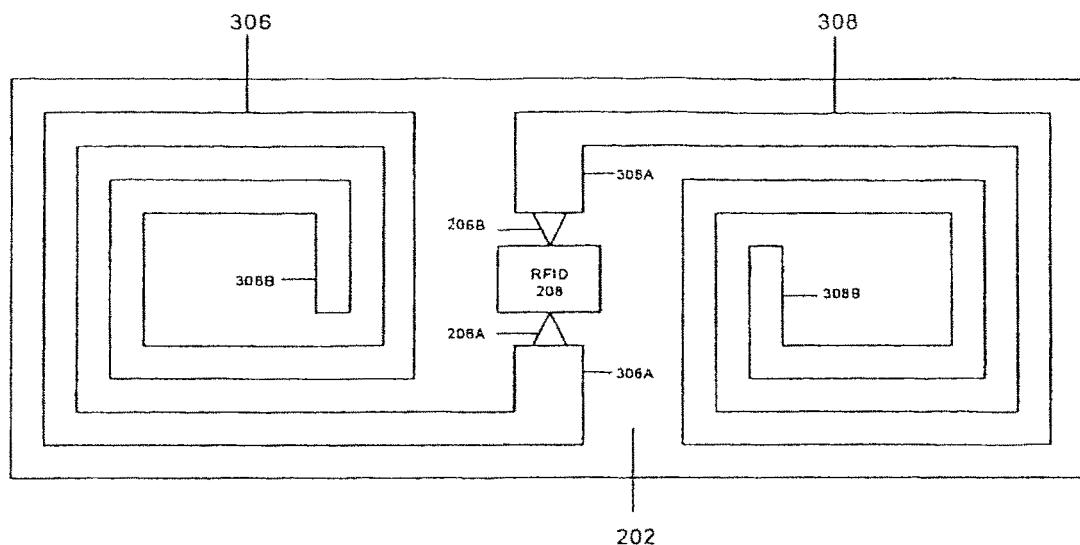


FIG. 3

400

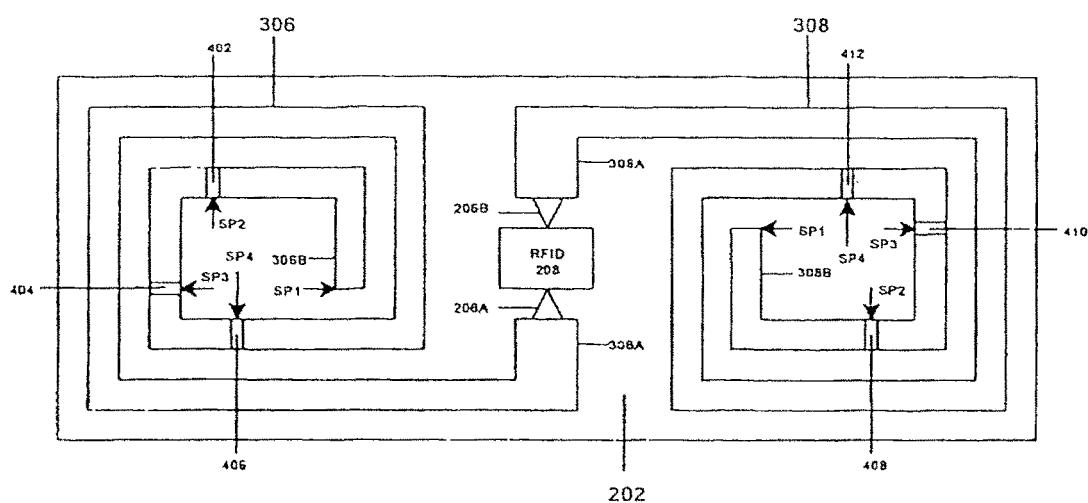


FIG. 4

500

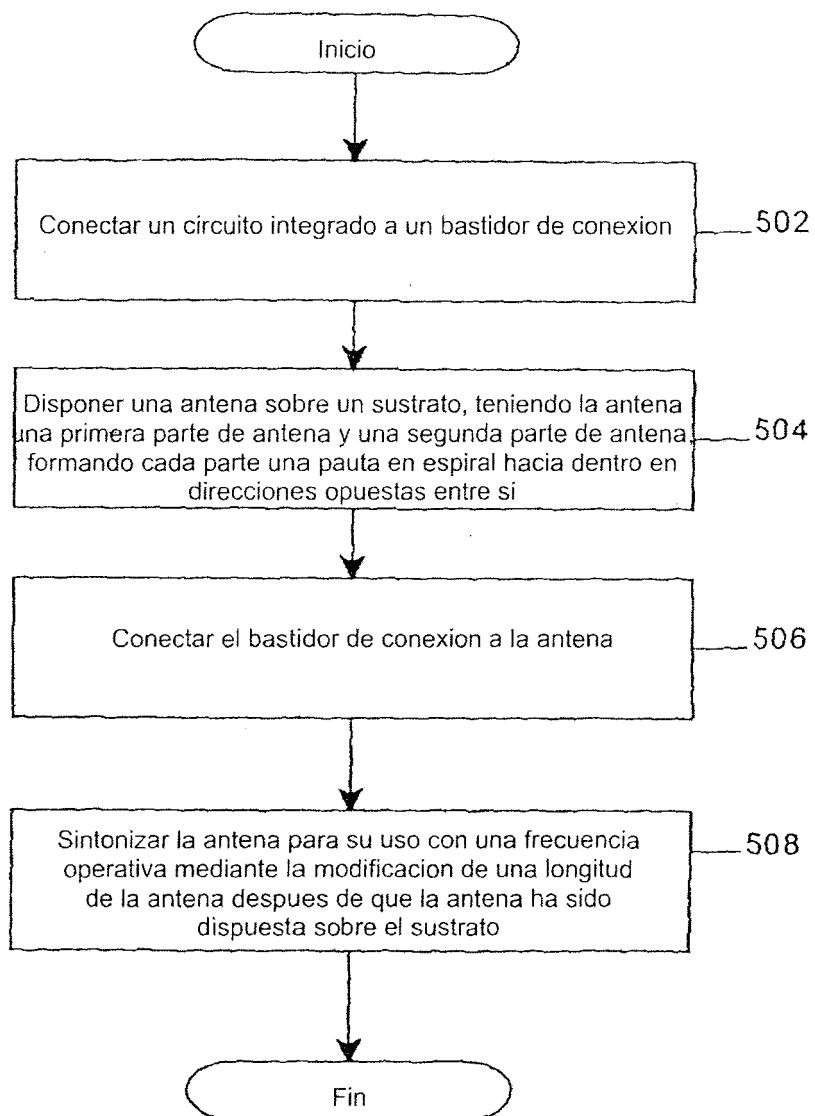


FIG. 5