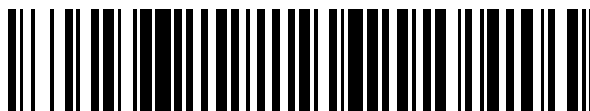


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 556**

51 Int. Cl.:

H01Q 7/00 (2006.01)

H01Q 9/28 (2006.01)

H01Q 21/30 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 5/357 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2011** **PCT/US2011/001162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2012** **WO12002998**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11745589 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 2589109**

54 Título: **Antena híbrida de ancho de banda ancho para combinación de etiqueta o marbete de EAS y RFID**

30 Prioridad:

01.07.2010 US 398816 P

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

01.03.2019

73 Titular/es:

SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC (100.0%)
6600 Congress Avenue
Boca Raton, FL 33487, US

72 Inventor/es:

COPELAND, RICHARD, L. y
DAY, EDWARD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 702 556 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

Antena híbrida de ancho de banda ancho para combinación de etiqueta o marbete de EAS y RFID

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general antenas de banda ancha y más específicamente a un método y sistema para una antena de identificación por radiofrecuencia (RFID) de banda ancha.

10 **Antecedentes de la invención**

Sistemas de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS) generalmente se conocen en la técnica para la prevención o disuasión de extracción de artículos de un área controlada. En un sistema de EAS típico, marcadores de EAS (etiquetas o marbetes) se diseñan para interactuar con un campo electromagnético ubicado en las salidas del área controlada, tal como un comercio minorista. Estos marcadores de EAS se fijan a los artículos a proteger. Si una etiqueta de EAS se introduce en el campo electromagnético o "zona de interrogación," se detecta la presencia de la etiqueta y se toma la acción apropiada, tal como generar una alarma. Para extracción autorizada del artículo, la etiqueta de EAS puede desactivarse, extraerse o pasar alrededor del campo electromagnético para evitar la detección por el sistema de EAS.

Sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) también se conocen generalmente en la técnica y pueden usarse para un número de aplicaciones, tal como gestión de inventario, control de acceso electrónico, sistemas de seguridad e identificación automática de coches en carreteras de peaje. Un sistema de RFID habitualmente incluye un lector de RFID y un dispositivo de RFID. El lector de RFID transmite una señal de portadora de radiofrecuencia al dispositivo de RFID. El dispositivo de RFID responde a la señal de portadora con una señal de datos codificada con información almacenada por el dispositivo de RFID.

La necesidad del mercado de combinar funciones de EAS y RFID en el entorno minorista está emergiendo rápidamente. Muchos comercios minoristas que ahora tienen EAS para protección contra hurtos en comercios se basan en información de código de barras para control de inventario. RFID ofrece control de inventario más detallado y más rápido que el código de barras. Los comercios minoristas ya pagan una considerable cantidad para etiquetas duras que son reutilizables. Añadir tecnología de RFID a las etiquetas duras de EAS podría fácilmente pagar el coste añadido debido a productividad mejorada en control de inventario así como prevención de pérdidas.

Etiquetas de tecnología dual que operan como una etiqueta de EAS y una etiqueta de RFID se describen en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2008-0068177, que se incorpora en este documento por referencia en su totalidad. Esta publicación divulga el uso de una única antena de RFID de resonancia que se ajusta a una frecuencia de operación deseada ajustando una longitud de la antena de RFID. Debido a la respuestas de banda estrecha de esta antena, es necesario ajustar la antena a una frecuencia específica dependiendo de las regulaciones de telecomunicaciones del país o región en la se despliega la etiqueta. Por ejemplo, el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) y la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC) especifican cada una diferentes intervalos de frecuencia para sistemas de EAS/RFID. Un diseño de etiqueta ajustado a una única frecuencia de resonancia de RFID no puede usarse en ambos mercados europeo y estadounidense. Producir múltiples versiones de las etiquetas que se ajustan para uso en múltiples mercados se añade a los costes de producción.

Otros sistemas de EAS/RFID conocidos en la técnica anterior son: el documento WO 2007/054900 A2, el documento US 2008/0088460 A1 y el documento EP 1 826 711 A1.

Por lo tanto, lo que se necesita es una antena de RFID que proporcione un ancho de banda suficientemente ancho para permitir el uso en regiones de frecuencia múltiples.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona ventajosamente un método y sistema para una antena de identificación por radiofrecuencia (RFID), de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 11 independientes. Se exponen características opcionales en las reivindicaciones dependientes. La presente invención proporciona más particularmente un método y sistema para una antena de banda ancha de identificación por radiofrecuencia (RFID) que puede usarse en etiquetas de seguridad en múltiples regiones, es decir, usando diferentes frecuencias de operación. De acuerdo con un aspecto, una antena de RFID tiene una antena de dipolo que incluye una primera sección de dipolo que tiene una primera longitud y una segunda sección de dipolo que tiene una segunda longitud, cada una de la primera y segunda secciones de dipolo dispuesta en direcciones opuestas. En una región de la antena de dipolo, se dispone un bucle que tiene un perímetro, acoplándose eléctricamente el bucle a la primera sección de dipolo y acoplándose eléctricamente a la segunda sección de dipolo. Las longitudes de la primera y segunda secciones de dipolo y el perímetro del bucle se seleccionan para conseguir una resonancia dual en una banda de frecuencia predeterminada.

De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona una etiqueta de seguridad de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS)/RFID en combinación. La etiqueta incluye un componente de EAS, una antena de dipolo y un bucle magnético. El bucle de dipolo tiene una primera sección que tiene una primera longitud y una segunda sección que tiene una segunda longitud. La antena de bucle tiene un perímetro y se coloca entre la primera sección y la segunda sección. Las dimensiones de la antena de dipolo y la antena de bucle se seleccionan para exhibir una resonancia dual en una banda de frecuencia.

De acuerdo con aún otro aspecto, la invención proporciona un método de provisión de una antena de RFID. El método incluye elegir dimensiones y orientación de una antena de dipolo y una antena de bucle para exhibir una resonancia dual en una banda de frecuencia seleccionada. El método incluye adicionalmente disponer en un sustrato un conductor con un patrón para exhibir una antena de dipolo y una antena de bucle de las dimensiones y orientación elegidas.

Breve descripción de los dibujos

Un entendimiento más completo de la presente invención, y las ventajas consiguientes y características de la misma, se entenderán más fácilmente mediante la referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conjunto con los dibujos adjuntos en los que:

- La Figura 1 es un diagrama de una primera antena híbrida ilustrativa construida de acuerdo con los principios de la presente invención;
- La Figura 2 es un gráfico de respuestas de frecuencias de una antena construida de acuerdo con principios de la presente invención que tienen diferentes tamaños de una antena de bucle rectangular acoplada a un dipolo de media onda;
- La Figura 3 es un diagrama de una segunda antena híbrida ilustrativa construida de acuerdo con los principios de la presente invención;
- La Figura 4 es un gráfico de una respuesta de frecuencia medida de la antena de la Figura 3 que muestra una resonancia dual;
- La Figura 5 es un diagrama de una tercera antena híbrida ilustrativa construida de acuerdo con los principios de la presente invención.
- La Figura 6 es un gráfico de una respuesta de frecuencia medida de la antena de la Figura 5 que muestra una resonancia dual; y
- La Figura 7 es una vista en despiece de una etiqueta de seguridad de EAS y RFID combinada construida de acuerdo con los principios de la presente invención; y
- La Figura 8 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para el diseño de una antena de RFID que tiene una respuesta de frecuencia de banda ancha.

Descripción detallada de la invención

Antes de describir en detalle las realizaciones ilustrativas que están de acuerdo con la presente invención, se observa que las realizaciones residen esencialmente en combinaciones de componentes de aparato y etapas de procesamiento relacionadas con la implementación de una antena de resonancia múltiple que proporciona rendimiento de banda ancha. Por consiguiente, el sistema y componentes de método se ha presentado donde sea apropiado mediante símbolos convencionales en los dibujos, que muestran únicamente esos detalles específicos que son relevantes para el entendimiento de las realizaciones de la presente invención para no obstaculizar la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia teniendo el beneficio de la descripción en este documento.

Como se usa en este documento, términos relacionales, tal como "primero" y "segundo," "superior" y "inferior," y similares, pueden usarse solamente para distinguir entre una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin requerir necesariamente o implicar ninguna relación física o lógica u orden entre tales entidades o elementos.

Se divulga una antena de identificación por radiofrecuencia (RFID) que exhibe una resonancia múltiple para proporcionar una respuesta de banda ancha. En una realización ilustrativa, una antena de dipolo y una antena de bucle se disponen en un sustrato y tienen dimensiones y orientación para exhibir la resonancia múltiple. Aunque en este documento se describe una antena que exhibe una resonancia dual, esto es simplemente un ejemplo. Antenas con múltiples resonancias construidas de acuerdo con los principios de la invención descritos en este documento se incluyen mediante las reivindicaciones adjuntas. La antena de dipolo puede exhibir una primera sección de dipolo que tiene una primera longitud y segunda sección de dipolo que tiene una segunda longitud. La antena de bucle puede disponerse en una región de la antena de dipolo. La relación del perímetro de la antena de bucle a la suma de las longitudes de las secciones de dipolo puede seleccionarse para exhibir la resonancia múltiple. El perímetro de bucle se refiere a la longitud media alrededor de la antena de bucle. La longitud de dipolo total se refiere a la longitud de trayectoria media desde el extremo de una rama de dipolo al extremo de la otra rama de dipolo.

Haciendo referencia ahora a las figuras de los dibujos, en las que designaciones de referencia similares indican elementos similares, en la Figura 1 se muestra un diagrama de una primera realización ilustrativa de una antena de

dipolo de media onda simple 6 que tiene una longitud "1" con una antena de bucle 8 que tiene un perímetro definido por $(w + h) \cdot 2$ situado entre las ramas de la antena de dipolo 6. Un chip de RFID puede situarse en un punto de la antena de bucle 8 y acoplarse conductivamente a la antena de bucle. La Figura 2 es un gráfico de respuestas de frecuencias para diferentes tamaños de una antena de bucle rectangular 8, situada entre el dipolo de media onda simple 6, para perímetros de bucle de 8, 10, 12, 14 y 16 milímetros (mm). Como puede observarse, a medida que el tamaño de perímetro de la antena de bucle aumenta, una segunda resonancia se vuelve más pronunciada y mueve en una dirección hacia una primera resonancia que desciende ligeramente y mueve hacia la izquierda a medida que el tamaño de perímetro de bucle aumenta. La existencia de las resonancias duales proporciona una respuestas de banda ancha para la antena de RFID de modo que una única estructura de antena puede ser sensible tanto a los intervalos de ETSI como FCC especificados para sistemas de EAS/RFID. En particular cuando la relación del perímetro de bucle con la longitud de dipolo es mayor que un cierto valor, la antena exhibe una resonancia múltiple. Por ejemplo, para una relación de aproximadamente 0,35, cuando el perímetro de bucle es aproximadamente 14 mm, la dispersión de frecuencia entre las resonancias es aproximadamente 160 megahercios (MHz). Para una relación de aproximadamente 0,37, cuando el perímetro de bucle es aproximadamente 16 mm, la dispersión de frecuencia entre las resonancias duales es aproximadamente 150 MHz.

La Figura 3 es una segunda antena de RFID híbrida ilustrativa generalmente indicada como la antena de RFID "10." La antena de RFID 10 incluye una antena de dipolo que incluye una primera sección de dipolo 12 y una segunda sección de dipolo 14. En una realización, las secciones de dipolo 12 y 14 son conductores en espiral que radian un patrón de campo lejano deseable. La antena de RFID 10 incluye una antena de bucle 16 que radia un campo cercano deseado. La antena de bucle 16 se ubica en una región aproximada central de la antena de dipolo formada por las secciones de dipolo 12 y 14. Un dispositivo de circuito integrado de RFID 18 se coloca en un punto terminal de la antena de bucle 16 que recibe una señal adquirida por la antena de RFID 10, cuando el dispositivo de IC de RFID 18 opera en un modo de recepción, y que envía una señal a través de la antena de RFID 10, cuando el dispositivo de IC de RFID 18 opera en un modo de transmisión.

Las longitudes de las secciones de dipolo 12 y 14 y el perímetro de la antena de bucle 16 se eligen de modo que antena de RFID 10 exhibe una resonancia múltiple, resultando en una respuesta de frecuencia de banda ancha. Más particularmente, la relación del perímetro de la antena de bucle 16 con la suma de las longitudes de las secciones de dipolos 12 y 14 se elige para conseguir una respuesta de frecuencia de resonancia múltiple deseada. En una realización la relación se elige para que sea aproximadamente 0,25. Por ejemplo, en una realización el perímetro de bucle se elige para que sea 14 milímetros (mm) y las longitudes de las secciones de dipolo se eligen para que tengan una longitud combinada de 58 mm. En otra realización, el perímetro de bucle es aproximadamente 40,6 mm y la longitud total de dipolo es aproximadamente 171 mm. En algunas realizaciones, el comportamiento de resonancia múltiple resulta en una respuesta de banda ancha en el intervalo de frecuencia de 860 megahercios (MHz) a 960 MHz.

Como se muestra en la Figura 3, la segunda sección de dipolo 14 se acopla conductivamente a la antena de bucle 16 en una única ubicación de acoplamiento 20, mientras que la primera sección de dipolo 12 se acopla conductivamente a la antena de bucle 16 en múltiples ubicaciones de acoplamiento a través de lengüetas de alimentación 22a, 22b, y 22c, (denominadas colectivamente en este documento como "lengüetas de alimentación 22"). El acoplamiento conductivo de una sección de dipolo a la antena de bucle en múltiples sitios tiene un efecto de ensanchamiento en una resonancia de la respuesta de frecuencia de la antena de RFID 10 que surge de las diferentes longitudes de trayectoria otorgadas por las múltiples lengüetas de alimentación 22. La configuración y número de ubicaciones de acoplamiento también controla de forma efectiva la separación de las resonancias bajas y altas de la antena de resonancia dual. En algunas realizaciones, la segunda sección de dipolo 14 también puede acoplarse a la antena de bucle 16 en múltiples sitios. La configuración y número de las lengüetas de alimentación 22 puede seleccionarse para proporcionar respuesta de frecuencia de resonancia múltiple de banda ancha deseada.

La antena 10 de la Figura 3 tiene una corriente de bucle y una corriente de dipolo que pueden estar 90 grados fuera de fase. Esta relación de fase resulta en tres modos distintos. Un primer modo se produce cuando la corriente de dipolo está en un máximo y la corriente de bucle está en un mínimo. Un segundo modo se produce cuando la corriente de dipolo y la corriente de bucle son aproximadamente la misma. Un tercer modo se produce cuando la corriente de dipolo está en un mínimo y la corriente de bucle está en un máximo. Los primeros dos modos contribuyen al patrón de campo lejano de la antena, mientras que el tercer modo no radia. El primer modo produce una frecuencia de resonancia más alta mientras el segundo modo produce una frecuencia de resonancia más baja. Cuando el tamaño de bucle es muy pequeño en comparación con la longitud de dipolo, ambas frecuencias de resonancia alta y baja se fusionan en una única resonancia. Por lo tanto, la separación entre las frecuencias de resonancia alta y baja puede ajustarse ajustándose la longitud del tamaño de bucle. Por ejemplo, una relación adecuada del perímetro de bucle con la longitud de dipolo total puede estar en el intervalo de 0,22 a 0,35 para conseguir una resonancia dual entre 860 a 960 MHz.

La Figura 4 es un gráfico de una respuesta de frecuencia medida de la antena 10 de la Figura 3, en el caso donde la inserción de RFID, es decir, antena de RFID y chip, se sitúa dentro de una etiqueta de seguridad de EAS y RFID combinada. Obsérvese que se producen dos resonancias entre 850 y 960 MHz. En particular, la Figura 4 muestra una resonancia en aproximadamente 859 MHz, (marca n.º 1) y otra resonancia en aproximadamente 924 MHz

(marca n.º 2). La resonancia dual se consigue variando el tamaño de la antena de bucle en relación con la longitud de la antena de dipolo, dentro de un intervalo predeterminado. La profundidad del valle entre las resonancias disminuye a medida que las frecuencias resonantes se acercan. Para el gráfico de la Figura 4, la relación del perímetro de bucle con la longitud de dipolo total es aproximadamente 0,25.

La Figura 5 muestra una tercera realización ilustrativa de una antena de RFID híbrida 40 que tiene una respuesta de frecuencia de resonancia múltiple de banda ancha. Como se analiza a continuación, la tercera realización puede usarse en una etiqueta de EAS/RFID en combinación. A observar, aunque la tercera realización se analiza en este documento y con respecto a las Figuras 6 y 7 en una etiqueta EAS/RFID en combinación, se contempla que otras realizaciones, tal como las descritas en este documento con referencia a las Figuras 1-3 son asimismo adecuadas para usar en una etiqueta EAS/RFID en combinación. La geometría de esta realización se adapta para uso en una Etiqueta de Fuente Visible (VST). En esta realización, una antena de campo lejano es una antena de dipolo que incluye primera y segunda antenas en espiral 24 y 26. En esta realización, la primera y segunda antenas en espiral 24 y 26 que forman el dipolo se configuran simétricamente. Una antena de campo cercano, la antena de bucle 28, se conecta eléctricamente a las antenas en espiral 24 y 26. La antena de bucle 28 se conecta eléctricamente a la primera antena en espiral 24 en un único punto de conexión 34. La antena de bucle 28 se conecta a la segunda antena en espiral 26 en una pluralidad de ubicaciones de acoplamiento a través de las lengüetas de alimentación 32a, 32b, y 32c (denominadas colectivamente como "lengüetas de alimentación 32"). El número y colocación de las múltiples lengüetas de alimentación 32 se seleccionan para afectar ventajosamente los picos de la respuesta de resonancia. La colocación de las lengüetas de alimentación 32 en un lado del bucle, es decir juntando las lengüetas únicamente con la segunda antena en espiral 26, sirven para ensanchar la resonancia de frecuencia baja. Obsérvese que el bucle central se coloca en un ángulo agudo con respecto a una de las secciones de dipolo. La configuración asimétrica de la antena de bucle central 28 ventajosamente coloca la antena de bucle a una mayor distancia de un componente de EAS, resultando en un mejor rendimiento. En algunas realizaciones, el ángulo agudo está sustancialmente entre 45 y 60 grados. En una realización, un espaciador tal como un material dieléctrico de pérdida baja o aire se usa para separar los elementos de EAS y RFID.

La Figura 6 es una respuesta de frecuencia medida de la antena 40 de la Figura 5, que muestra dos resonancias en la banda de frecuencia entre 860 y 960 MHz. En particular, una resonancia se produce en aproximadamente 859 MHz (marca n.º 1) y otra resonancia se produce en aproximadamente 942 MHz (marca n.º 2). La resonancia dual se consigue seleccionando la longitud de dipolo y perímetro de bucle para que estén en una relación prescrita dentro de un intervalo preferido. Para la antena de la Figura 6, el perímetro de bucle es aproximadamente 40,6 mm, y la longitud total de dipolo es aproximadamente 170,59 mm, que tiene una relación de aproximadamente 0,238. En algunas realizaciones, la relación está en el intervalo de 0,22 a 0,35. En algunas realizaciones, la longitud total de dipolo está sustancialmente entre 40 mm y 230 mm y el perímetro de bucle está sustancialmente entre 14 mm y 50 mm.

La Figura 7 es una vista en despiece de una etiqueta de seguridad de EAS y RFID en combinación 50 de inteligencia a nivel de artículo (ILI) de etiqueta de fuente visible (VST) ilustrativa. La etiqueta de seguridad 50 tiene un alojamiento superior 52, un elemento de EAS 54, una fijación 56, una inserción de RFID 58, en la que se graba un elemento de antena de RFID 40, y un alojamiento inferior 60. Existe un solapamiento de los elementos de EAS y RFID y se separan mediante un hueco que habitualmente está en el intervalo de aproximadamente 3 a 5 mm. El elemento de EAS 54 puede ser un elemento acústico-magnético como se conoce en la técnica. El elemento de antena de RFID 40 se ajusta, como se describe en este documento, para soportar una banda de frecuencia ancha con múltiples resonancias cuando el elemento de antena de RFID 40 se encierra con el elemento de EAS dentro del alojamiento superior 52 y el alojamiento inferior 60. En otras palabras, el ajuste del elemento de antena de RFID 40 tiene en consideración los efectos del elemento de EAS 54. En una realización, la banda de frecuencia ancha exhibida por el elemento de antena de RFID 40 está en el intervalo de 860-960 MHz.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo para proporcionar una antena de RFID que tiene una respuesta de frecuencia de resonancia múltiple de banda ancha. Un ingeniero de diseño de antena puede elegir dimensiones y orientación de una antena de dipolo y una antena de bucle para conseguir una respuesta de frecuencia de resonancia múltiple deseada, (etapa S102). En particular, la relación de la longitud de dipolo con el perímetro de bucle puede elegirse de modo que la antena exhibe una resonancia múltiple entre 860 a 960 MHz. Un conductor se dispone en un sustrato, tal como un sustrato dieléctrico, de acuerdo con las dimensiones y orientación elegidas especificadas por la antena de dipolo y la antena de bucle, (etapa S104). Un circuito integrado de RFID también puede disponerse en el sustrato y acoplarse eléctricamente a la antena de bucle, (etapa S106).

A no ser que se haya hecho una mención contraria, se ha de observar que todos de los dibujos adjuntos no están a escala. Significativamente, esta invención puede incorporarse en otras formas específicas y por consiguiente, debería tenerse referencia a las siguientes reivindicaciones, en lugar de a la anterior memoria descriptiva, como que indican el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una antena de Identificación de Radiofrecuencia, RFID, (10, 40), que comprende:

una antena de dipolo (6) que incluye una primera sección de dipolo (12, 24) que tiene una primera longitud y una segunda sección de dipolo (14, 26) que tiene una segunda longitud; y una antena de bucle (8, 16, 28) que tiene un perímetro, estando acoplada eléctricamente la antena de bucle (8, 16, 28) a la primera sección de dipolo (12, 24) y estando acoplada eléctricamente a la segunda sección de dipolo (14, 26), la longitud de la primera y la segunda secciones de dipolo (12, 14, 24, 26) y el perímetro del bucle (8, 16, 28) adaptados para exhibir una resonancia múltiple en una banda de frecuencia predeterminada, **caracterizada por que** la antena de RFID (10, 40) incluye adicionalmente una pluralidad de lengüetas de alimentación (22, 32), la primera sección de dipolos se conecta eléctricamente a la antena de bucle (8, 16, 28) únicamente en una primera ubicación y la segunda sección de dipolo (14, 26) se conecta eléctricamente a la antena de bucle (8, 16, 28) a través de las lengüetas de alimentación (22, 32) en ubicaciones separadas de la primera ubicación, y en donde el acoplamiento eléctrico se consigue mediante conexión directa de conductores que forman la antena de dipolo (6) y el bucle (8, 16, 28).

2. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 1, **caracterizada por que** la antena de bucle (8, 16, 28) es sustancialmente rectangular y está orientada en un ángulo agudo con respecto a la primera sección de dipolo (12, 24) de la antena de dipolo (6).

3. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 1, **caracterizada por que** la banda de frecuencia predeterminada es desde sustancialmente 850 megahercios (MHz) hasta sustancialmente 960 MHz.

4. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 1, **caracterizada por que** una relación del perímetro de bucle con la suma de las longitudes de la primera y la segunda secciones de dipolo (12, 24, 14, 26) está entre 0,22 y 0,35.

5. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 1, **caracterizada por que** el perímetro de bucle está sustancialmente entre 15 milímetros y 50 milímetros.

6. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 5, **caracterizada por que** la suma de las longitudes de la primera y la segunda secciones de dipolo (12, 24, 14, 26) está sustancialmente entre 40 milímetros y 230 milímetros.

7. La antena de RFID (10, 40) de la reivindicación 1, **caracterizada por que** adicionalmente incluye un sustrato, estando la antena de dipolo y el bucle (8, 16, 28) dispuestos en el sustrato.

8. Una combinación de etiqueta de seguridad de Vigilancia Electrónica de Artículos, EAS,/Identificación de Radiofrecuencia, RFID, (50), que comprende:

un componente de EAS;
un componente de RFID,

caracterizada por que

el componente de RFID comprende una antena de Identificación de Radiofrecuencia, RFID, (10, 40) de una de las reivindicaciones anteriores

9. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 8, **caracterizada en** que comprende además un circuito integrado de RFID acoplado a la antena de bucle (8, 16, 28).

10. La etiqueta de seguridad de la reivindicación 8, **caracterizada por que** el número y la posición de las ubicaciones están adaptados para provocar un ensanchamiento de una resonancia exhibida por la etiqueta de seguridad (50).

11. Un método para proporcionar una antena de Identificación de Radiofrecuencia, RFID, (10, 40) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la etapa de:

determinación de dimensiones y orientación de la antena de dipolo (6) que comprende la primera y la segunda ramas (12, 24, 14, 26) y la antena de bucle (16, 28) para exhibir una resonancia múltiple en una banda de frecuencia seleccionada seleccionando una relación de una longitud total de la antena de dipolo (6) con un perímetro de la antena de bucle (8, 16, 28) para estar dentro de un intervalo predeterminado, **caracterizado en** las etapas de:

determinación de posiciones de la cantidad de lengüetas de alimentación (22, 32) en las que una de las ramas (12, 24, 14, 26) de la antena de dipolo (6) y la antena de bucle (16, 28) están eléctricamente conectadas, las posiciones y el número seleccionado para controlar una anchura de una resonancia exhibida por la antena de RFID (10, 40) y

disposición en un sustrato de un conductor con un patrón para exhibir la antena de dipolo (6) y la antena de bucle (8, 16, 28) de las dimensiones y la orientación elegidas, el conductor con un patrón para conectar la antena de

dipolo (6) y la antena de bucle (8, 16, 28) en las posiciones elegidas mediante acoplamiento de conductor.

- 5 12. El método de la reivindicación 11, **caracterizado por que** la antena de bucle (8, 16, 28) se elige para orientarla con respecto a la antena de dipolo (6) de modo que la antena de RFID (10, 40) exhiba un patrón de radiación de campo cercano predeterminado y un patrón de radiación de campo lejano predeterminado.
13. El método de la reivindicación 11, **caracterizado por que** la antena de bucle (8, 16, 28) es rectangular y se orienta en un ángulo agudo con respecto a una rama (12, 24, 14, 26) de la antena de dipolo (6).
- 10 14. El método de la reivindicación 13, **caracterizado por que** el ángulo agudo está sustancialmente entre 45 y 60 grados.
- 15 15. El método de la reivindicación 11, **caracterizado por que** la primera rama de sección (12, 24) tiene una longitud diferente de la segunda sección (14, 26).
16. El método de la reivindicación 11, **caracterizado por que** la primera sección (12, 24) es más larga que la segunda sección (14, 26).

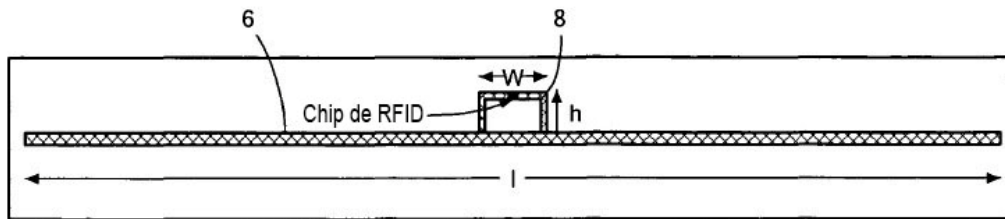


FIG. 1

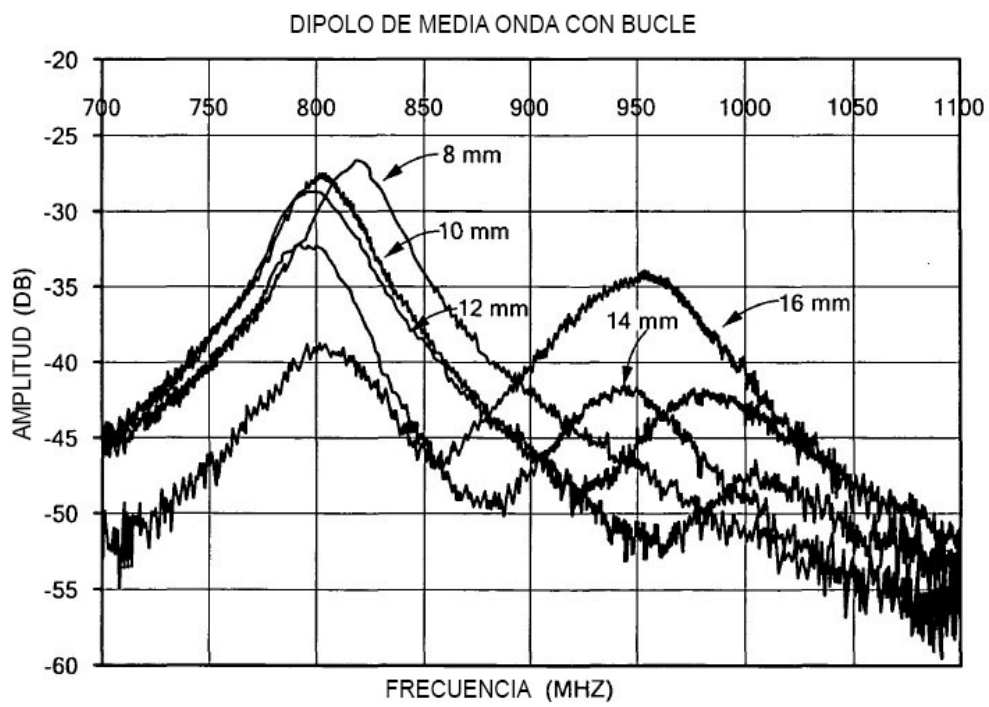


FIG. 2

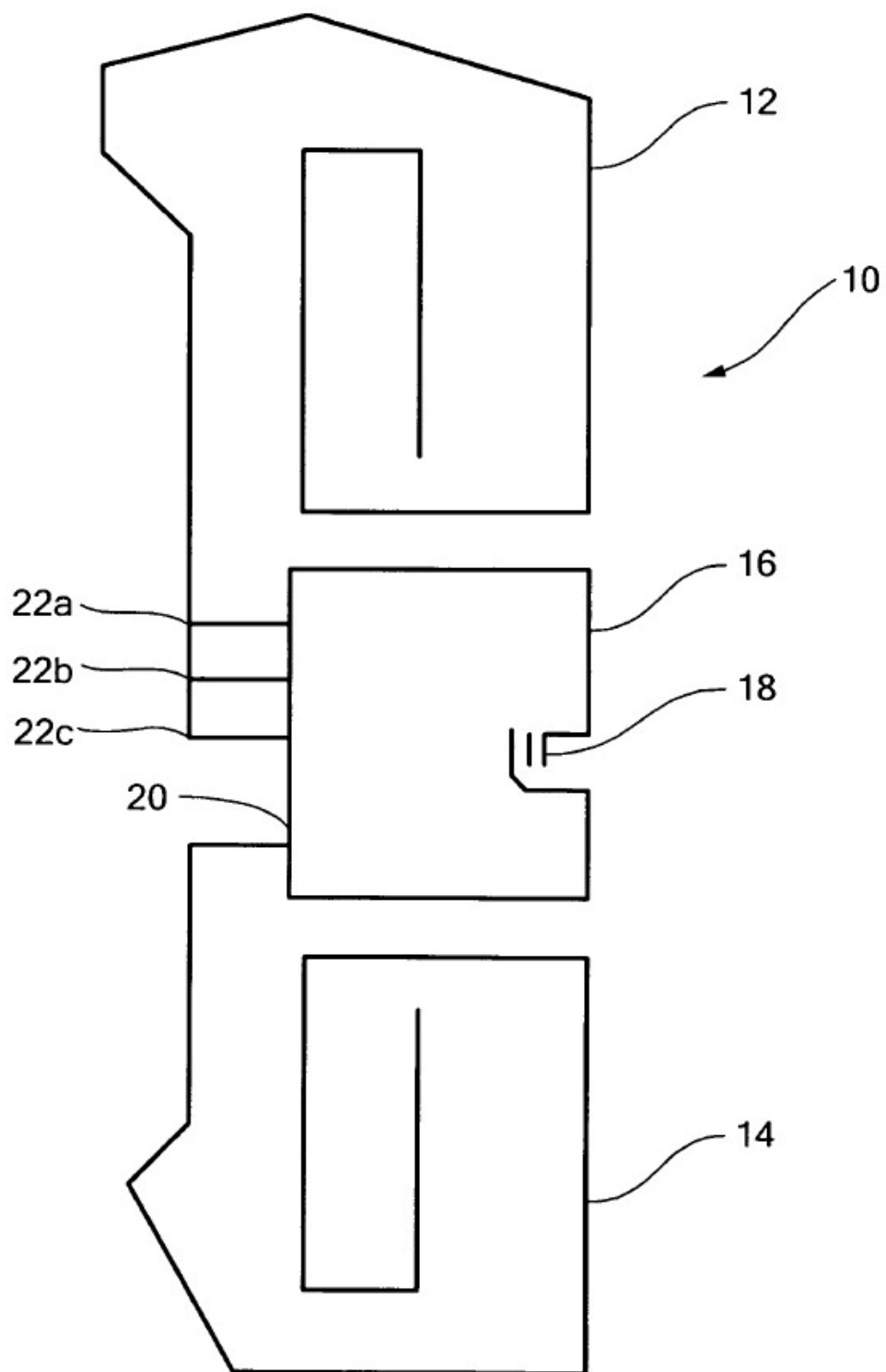
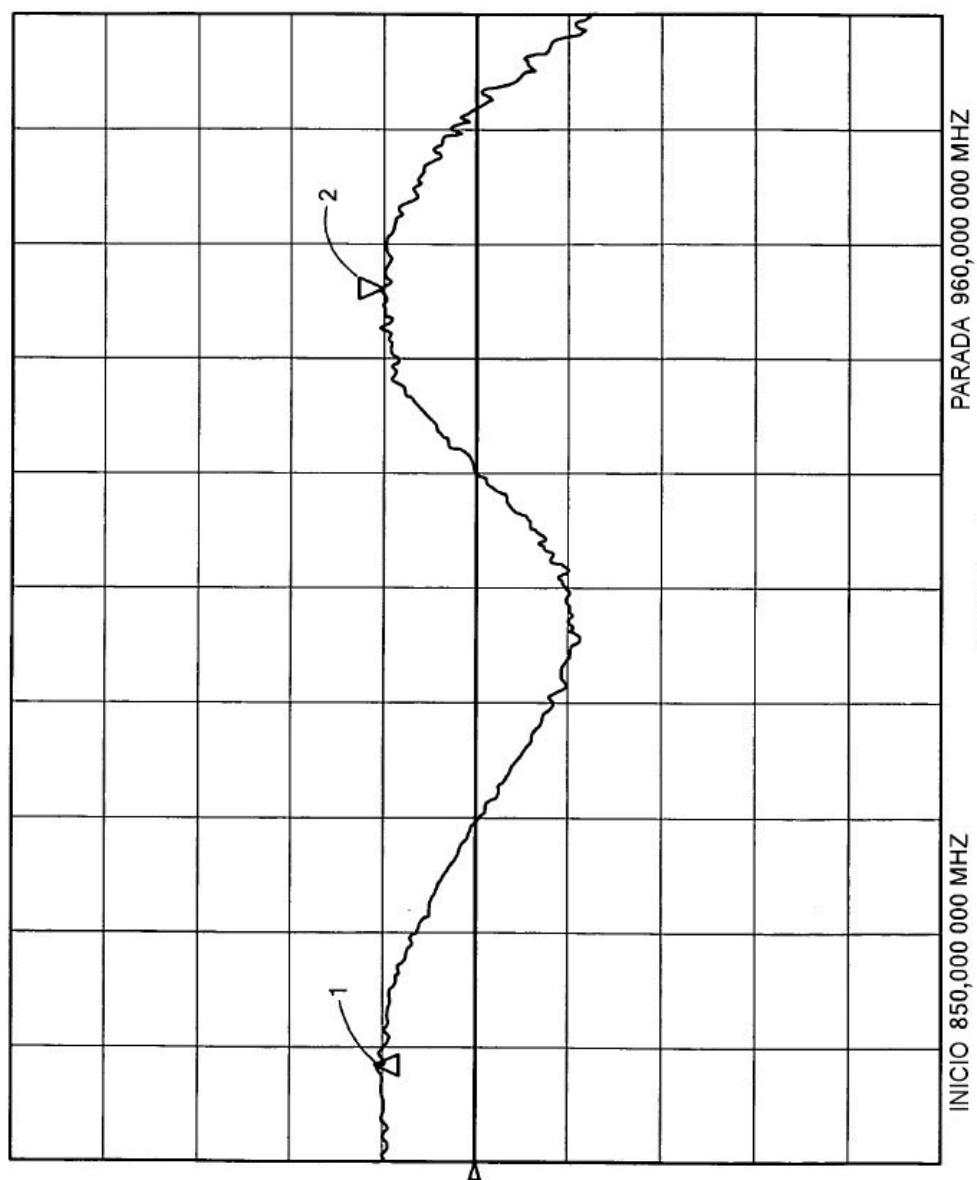


FIG. 3



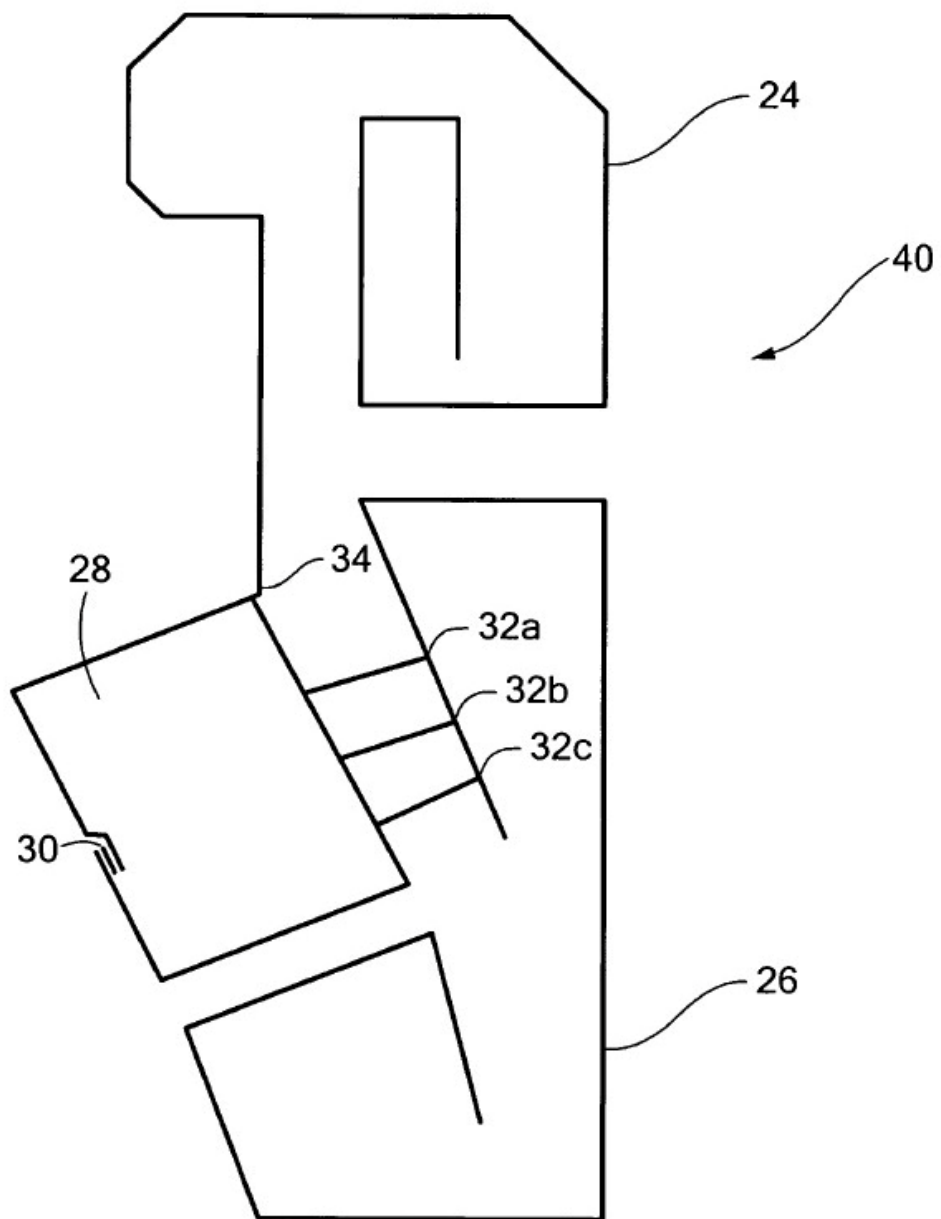


FIG. 5

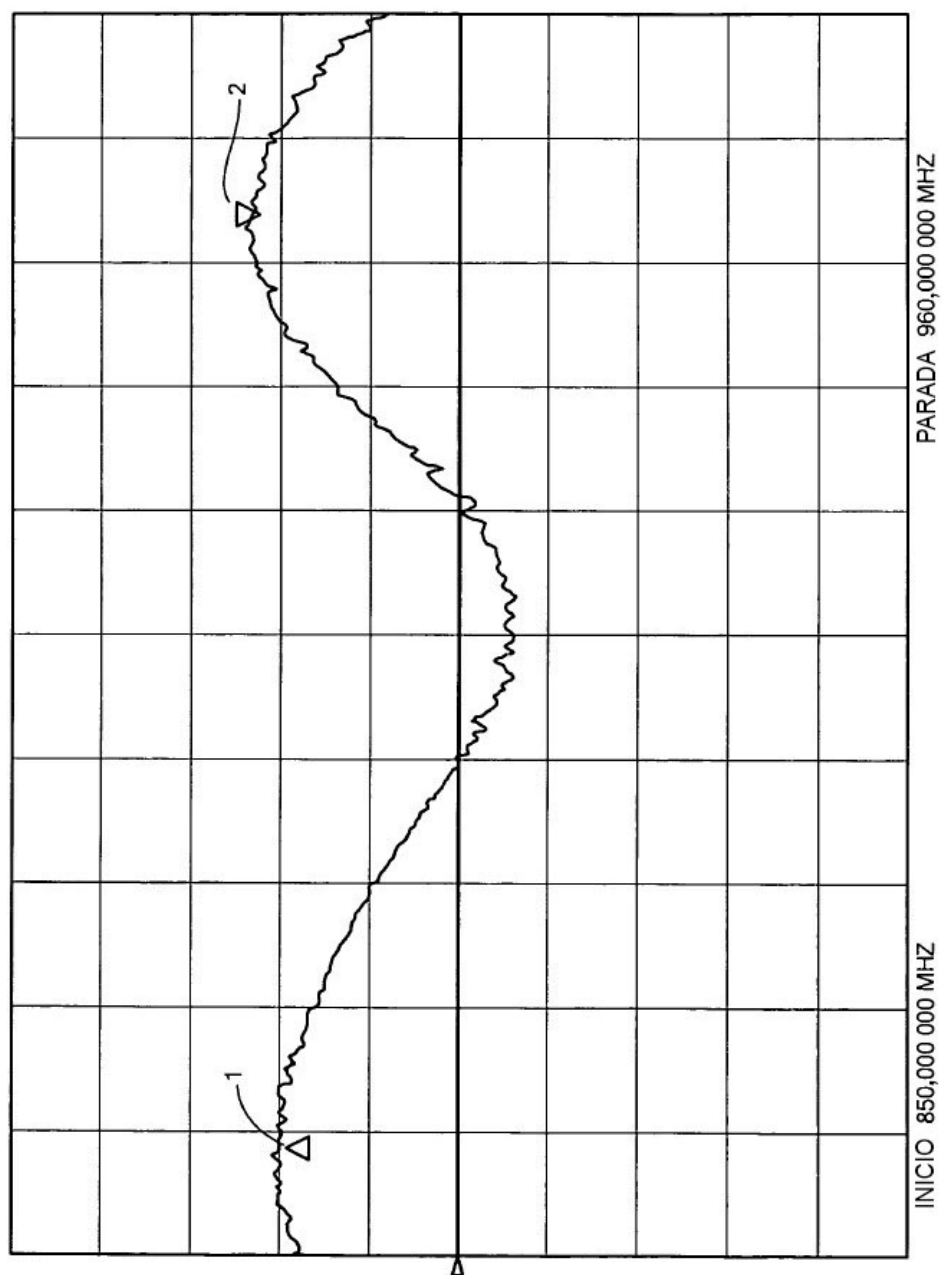


FIG. 6

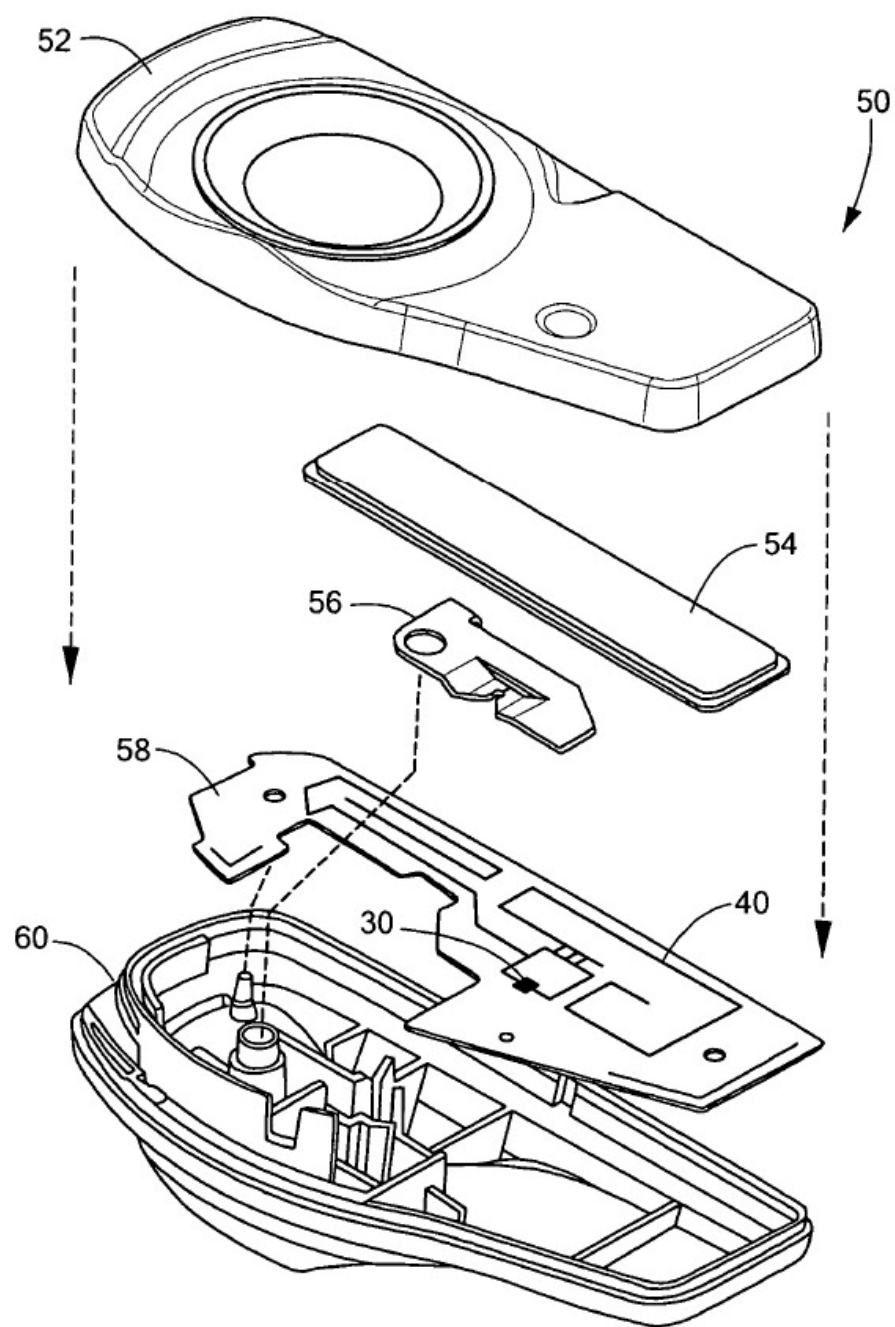


FIG. 7

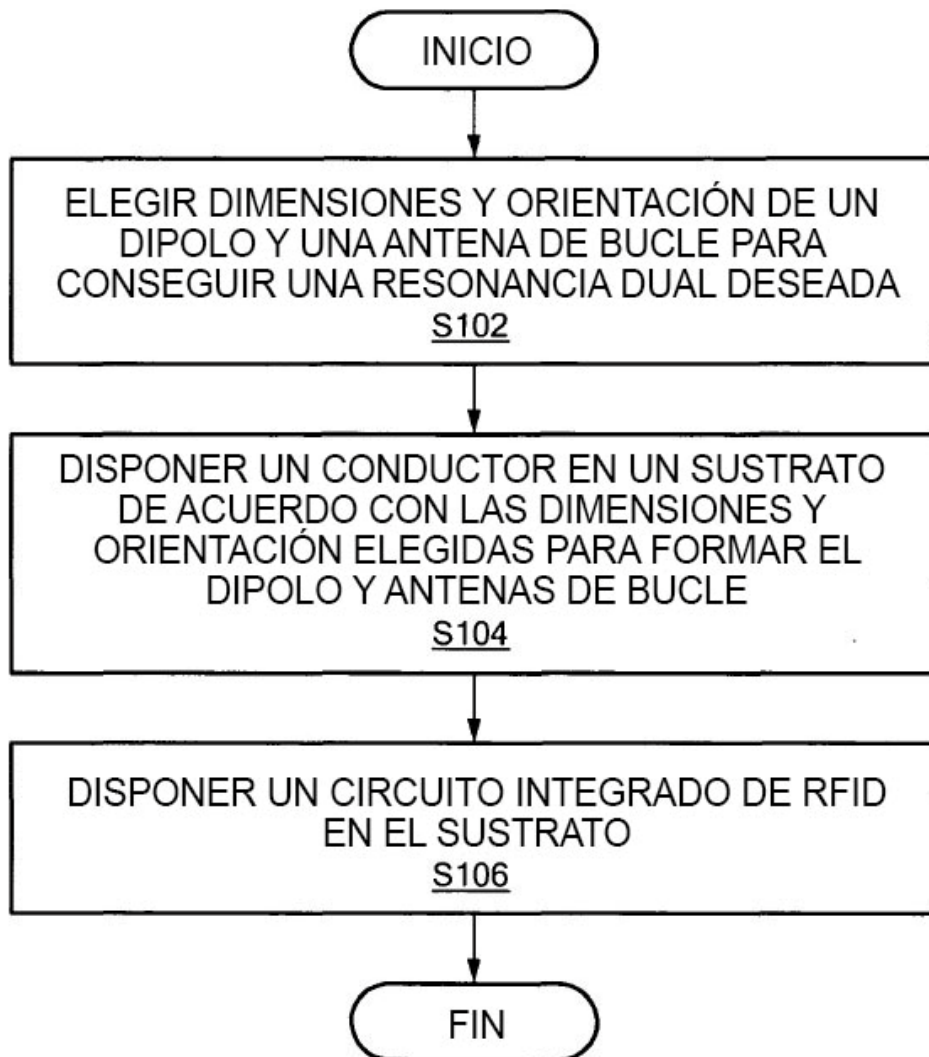


FIG. 8