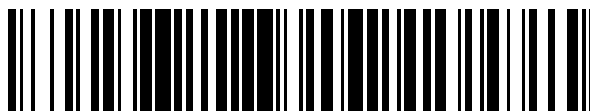


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 123**

51 Int. Cl.:

H01Q 7/00 (2006.01)

H01Q 9/26 (2006.01)

H01Q 11/14 (2006.01)

H01Q 25/00 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2008 E 08829851 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2186163**

54 Título: **Antena dipolar de gran escala plegada para aplicaciones RFID de campo próximo**

30 Prioridad:

31.08.2007 US 969576 P

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

04.03.2013

73 Titular/es:

**SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC (100.0%)
One Town Center Road
Boca Raton, FL 33486 , US**

72 Inventor/es:

**JIANG, BING;
CAMPERO, RICHARD y
TRIVELPIECE, STEVE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 123 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 dipolar de gran escala plegada para aplicaciones RFID de campo próximo

Esta solicitud está relacionada con y reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Patente de EEUU N° 60/969.576, presentada el 31 de agosto de 2007.

5 Campo del invento.

La presente invención se refiere a una antena dipolar plegada de gran escala o a una serie de tales antenas, usadas en un sistema RFID que requiere una amplia cobertura, bajo coste, poco espesor (perfil), tal como estanterías inteligentes u otros dispositivos de almacenamiento o de presentación visual usados en aplicaciones UHF o a nivel de elementos RFID de microondas.

10 Antecedentes.

Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) usan típicamente una o más antenas lectoras para enviar ondas portadoras electromagnéticas codificadas con señales digitales a elementos que contienen o están equipados con etiquetas RFID. El uso de tales etiquetas RFID para identificar un elemento o persona es muy conocido en la técnica. En el caso de sistemas RFID pasivos, una etiqueta RFID es activada por la onda portadora electromagnética. Una vez activada, la etiqueta pasiva interpreta las señales de radiofrecuencia (RF) y proporciona una respuesta apropiada creando una perturbación intermitente temporizada en la onda portadora electromagnética. Estas perturbaciones, que codifican la respuesta de la etiqueta, son detectadas por el lector a través de una de las antenas del lector, estableciendo de este modo el bucle de comunicaciones lector-etiqueta. En el caso de sistemas RFID activos o semipasivos la etiqueta contiene su propia fuente de energía. En los sistemas RFID activos la energía se usa para comunicaciones con el lector creando las ondas portadoras propias de la etiqueta y las señales RF codificadas; mientras que en los sistemas RFID semipasivos el suministro de energía de la etiqueta se usa solamente para activar el IC de la etiqueta, no para comunicación.

En la mayoría de las aplicaciones RFID a nivel de elementos cada elemento es etiquetado con un ID único asociado. El RFID a nivel de elementos puede capacitar a los usuarios para rastrear de forma precisa el inventario y la situación de los elementos identificados en tiempo real o en tiempo casi real. En muchas aplicaciones grandes cantidades de elementos etiquetados se colocan en un entorno denso, y a menudo las etiquetas RFID pasivas en o en los identificadores que tienen factores de forma muy pequeños. Con el fin de conseguir una visibilidad a nivel de los elementos las antenas lectoras han de ser llevadas muy cerca de las etiquetas RFID pasivas debido al corto intervalo de trabajo de las etiquetas. No obstante, las antenas tradicionales son diseñadas para aplicaciones de campo distante, no para aplicaciones de campo próximo. En la aplicación de diseños de antena tradicionales para aplicaciones de RFID de campo próximo nos encontramos con varios problemas inherentes: 1) algunos parámetros de antena ya no son válidos para evaluar el funcionamiento de la antena, tal como la direccionalidad; 2) pueden existir zonas muertas en la proximidad de la antena, es decir, no se detectarán los elementos etiquetados que caen en estas zonas; 3) la cobertura efectiva puede no ser lo suficientemente amplia para cubrir un área específica. Este último problema puede resolverse disponiendo una serie de antenas. Sin embargo, esto aumenta el coste del sistema, su complejidad, y el tiempo de respuesta.

El documento GB 2.254.440 A describe un dispositivo para detectar una radiación de microondas, el cual comprende una antena en una placa de circuito impreso, en donde la antena incluye dos elementos conductores eléctricos de distinta longitud, en donde cada uno de los dos elementos conductores eléctricos está conectado en un extremo a un punto de alimentación común y tiene otro extremo, en donde los dos elementos conductores tienen una forma similar a un bucle con un pequeño espacio entre el otro extremo de cada uno de los dos elementos conductores eléctricos.

El documento CA 2.414.124 describe también una antena con control de radiación de campo próximo que tiene dos elementos conductores de distinta longitud, en donde ambos elementos están conectados en un extremo a un punto de alimentación común y forman un espacio pequeño en el extremo libre.

Compendio.

La presente invención se refiere a una antena dipolar plegada de gran escala o a una serie de tales antenas.

En un aspecto se ha dispuesto un conjunto antenas como está definido en la reivindicación 1.

En otro aspecto se ha dispuesto un método como está definido en la reivindicación 12.

50 Éstos y otros aspectos y ventajas de las realizaciones se describen a continuación.

Breve descripción de los dibujos.

La Figura 1 muestra una antena dipolar de gran escala plegada con una red de adaptación de impedancia, como se describe en las realizaciones de la presente invención.

La Figura 2 muestra ejemplos de formas de antena alternativas.

5 Descripción detallada.

Introducción.

Para superar las desventajas de las antenas RFID tradicionales antes mencionadas se ha inventado una antena dipolar de gran escala plegada para aplicaciones RFID de campo próximo, que se describe a continuación. Por “grande” entendemos que la longitud total de la antena (en al menos una dimensión) es preferiblemente al menos el doble de la longitud de onda de la onda portadora RFID (banda base). De este modo, una antena dipolar “grande” es larga con relación a la longitud de onda de las ondas que son enviadas y recibidas por la antena. La antena dipolar tradicional descrita en la técnica anterior tiene sólo dos brazos conductores, usualmente con longitudes iguales pero a veces diferentes, aunque no con características que puedan causar zonas sin información que se mueven como se describe aquí. Las antenas dipolares tienen las características favorables de bajo coste, bajo perfil, fácil fabricación, e instalación sencilla. Como se ha mencionado antes, es conveniente usar menos antenas para cubrir un espacio de trabajo especificado para un RFID a nivel de elementos, es decir se prefiere una antena mayor efectiva más que una serie de antenas pequeñas. Sin embargo, las antenas dipolares grandes usualmente tiene zonas sin información en sus patrones de radiación (puntos a lo largo de la antena en donde la intensidad de campo emitida es débil y en donde la capacidad de la antena para detectar las señales entrantes es también débil), y el número de zonas sin información aumenta con el aumento del tamaño del dipolo. La situación exacta de estas zonas sin información a lo largo de la longitud de la antena dipolar tradicional depende de la longitud de onda de la señal y de la longitud del dipolo. En general, para un brazo conductor de antena dipolar lineal que es aproximadamente N veces la longitud de la longitud de onda de la banda base (donde $N = 2, 3, 4...$), entonces habrá aproximadamente $2N-1$ zonas sin información a lo largo del brazo conductor de la antena. Debido a estos resultados, una antena dipolar mayor (con un área de cobertura nominal mayor) da lugar usualmente a un mayor número de “zonas muertas” y de áreas de etiquetas RFID no detectadas debido a las zonas sin información, y a una intensidad de señal media menor en las áreas cerca de las zonas sin información. En contraposición con la técnica anterior, la invención actual describe una antena en la que los extremos exteriores de dos brazos conductores de longitudes desiguales son llevados uno cerca de otro, que forman una antena bidimensional (similar a un bucle con un espacio). Esto es, en tanto que la antena dipolar en la técnica anterior es generalmente recta con ambos brazos conductores que caen a lo largo de una línea común, la invención actual es una antena dipolar doblada o “plegada” en la que los brazos conductores han sido “plegados” uno hacia el otro de modo que los brazos conductores de la antena están curvados, y adoptan la forma generalmente de un círculo, elipse, óvalo, cuadrado, o cualquier otra forma bidimensional. Se ha resaltado que los extremos exteriores de los dos brazos conductores curvados o doblados no se tocan entre sí, pero están cerca uno de otro. De este modo, la antena, ya sea doblada o plegada en una forma curvada, no es una antena de cuadro auténtica, sino que todavía es una antena dipolar auténtica en la que los dos brazos conductores de la antena están conectados a un cable de alimentación común o punto de alimentación en los extremos de la fuente, y dejados libres (desconectados eléctricamente) en los otros extremos de los brazos conductores. Esta antena eficiente en cuanto al coste proporciona una gran área de cobertura conveniente sin zonas muertas (o pequeñas zonas muertas despreciables) en su proximidad, apropiada para aplicaciones RFID a nivel de elementos. En la antena dipolar lineal de la técnica anterior, las zonas sin información son consecuencia de ondas estacionarias. En la nueva antena dipolar bidimensional plegada o doblada de la invención, en la que los dos brazos conductores tienen unas longitudes desiguales, se ha roto la simetría de la antena de la técnica anterior, y se ha minimizado el efecto de las zonas sin información. Esto se debe a la interferencia constructiva y destructiva de las ondas que viajan a lo largo de los dos brazos conductores. Esta interacción, que ocurre principalmente a través del espacio en la zona general del espacio entre los extremos finales de los dos brazos conductores plegados, es compleja y depende del tamaño del espacio, y de la longitud de los brazos conductores (de uno con relación al otro y con relación a la longitud de onda de la banda base). Si la diferencia en las longitudes de los dos brazos conductores se elige apropiadamente, la longitud de tiempo requerido para que una onda recorra la longitud de un brazo conductor no será una fracción simple o múltiple de la longitud del tiempo requerida para que una onda recorra la longitud del otro brazo conductor. En tal caso, existirá una diferencia de fase entre las ondas que se mueven hacia arriba y hacia abajo de los dos brazos conductores, y la interferencia constructiva y destructiva de las ondas de los dos brazos conductores en la zona del espacio hará que las zonas sin información (situadas en el plano geométrico que contiene los dos brazos conductores curvados) se muevan desde un lugar a otro a lo largo del tiempo. Esto crea una ventaja significativa en aplicaciones en las que los elementos etiquetados RFID son estacionarios con relación a la antena. Cuando la antena dipolar plegada se usa en estas aplicaciones las posiciones de las zonas sin información, a lo largo del tiempo y en general, no se corresponderán con etiquetas particulares (ya que las zonas sin información se mueven con respecto a las etiquetas). De este modo, el uso de la antena dipolar plegada reduce el problema de las zonas muertas en el espacio alrededor de la antena, y hace más fácil leer todas las etiquetas.

La antena dipolar de la actual invención puede ser colocada en o dentro de las superficies horizontales o verticales de venta al por menor, almacenes, casas, u otros dispositivos tales como (pero no limitados a) armarios, estanterías, cajones, percheros, cajas, mostradores, cofres, recipientes, u otros sitios para almacenamiento usados para guardar y monitorizar elementos etiquetados RFID.

5 Conjunto de antena.

A continuación se describirán las realizaciones y aplicaciones preferidas. Se pueden realizar otras realizaciones y se pueden hacer cambios en las realizaciones descritas. Aunque las realizaciones preferidas aquí descritas han sido descritas particularmente como aplicadas al campo de sistemas RFID para aplicaciones para campo cercano a nivel de elementos sería rápidamente evidente que el invento puede aplicarse a cualquier aplicación que tenga los mismos o similares problemas.

En la descripción que sigue se hace referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales forman parte de ella y que ilustran varias realizaciones. Se entiende que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios estructurales, de configuración y/o operativos.

La Figura 1 es un dibujo que ilustra un conjunto de antena dipolar como ejemplo de acuerdo con la realización preferida. En dicha realización preferida los brazos conductores o elementos conductores 100 y 110 tienen una forma similar a un bucle con un espacio 120 entre los extremos exteriores de los brazos conductores 100 y 110. En la Figura 1 el brazo conductor 100 es más largo que el brazo conductor 110. Debido a la diferencia de longitud las corrientes que se propagan a lo largo de estos dos conductores tienen un desplazamiento de fase diferente, es decir el campo eléctrico a lo largo de la cobertura no es simétrico o antisimétrico. Como consecuencia, las zonas muertas a lo largo de los centros simétricos se eliminan o minimizan. La invención requiere que la dimensión de la antena a lo largo de su brazo largo sea preferiblemente mayor que, o igual a, una o dos longitudes de onda, y que el brazo más corto tampoco es un múltiplo simple del brazo más largo, que se diferencia a sí mismo de otras antenas dipolares en aplicaciones RFID de campo próximo. Los brazos 100 y 110 pueden ser metálicos macizos o de otros tipos de materiales conductores de la electricidad tales como chapas metálicas troqueladas o láminas impresas con tinta conductora, y están unidos o fijados en un material o sustrato dieléctrico soporte (no mostrado en la Figura 1). La red de adaptación 130 es un bloque de circuitos fácilmente previsto por un experto en la técnica que convierte la impedancia de la antena en alguna impedancia del terminal lector normal o común (usualmente 50 ohmios). La red de adaptación puede constar de alguna combinación apropiada de resistencias, inductores, o condensadores, de acuerdo con un gran número de diseños de circuitos alternativos conocidos por los expertos en la técnica. Se usa un cable coaxial o "coax" para conectar la antena y el lector, con el brazo conductor de la antena unido eléctricamente al conductor central del cable coaxial, y el otro brazo conductor unido a la malla de pantalla (capa conductora exterior) del cable coaxial. Si en el sistema se usa un simetrizador, se puede usar el cable de dos alambres trenzados para conectar la antena y el lector.

El conjunto de antena mostrado en la Figura 1 proporciona una gran área de cobertura a lo largo de la sección recta de la antena sin zonas muertas o zonas muertas perceptibles a los identificadores RFID de tamaño regular, que se realiza principalmente sintonizando el lugar y el tamaño del espacio entre los dos extremos del brazo conductor. Este tipo de cobertura es la ventaja más importante sobre los diseños de las antenas en la técnica anterior. En la realización preferida el tamaño del espacio es aproximadamente una pulgada (2,54 cm) pero esto puede variar dependiendo del tamaño y la forma de la antena para minimizar el número y tamaño de las zonas sin información situadas en el plano geométrico de la antena.

La antena puede ser aplicada en cualquier patrón o forma geométrica (por ejemplo, cuadrada, rectangular, triangular, elíptica, o circular) o ser alimentada desde diferentes puntos de alimentación comunes. Varias de estas alternativas se muestran en la Figura 2, que incluyen una forma rectangular 210, forma rectangular alimentada desde la esquina 220, forma triangular 230, y elíptica 240. Estas formas alternativas se muestran solamente a modo de ejemplo y no pretenden limitar el alcance y aplicación de la invención actual. También se pueden usar formas irregulares (como la forma del estado de Texas) al igual que las formas regulares.

Uso del sistema.

De acuerdo con la realización preferida de la invención, las antenas lectoras se disponen dentro de dispositivos de almacenamiento o de soporte (por ejemplo, estanterías, armarios, cajones, o percheros) para transportar señales RF entre, por ejemplo, un lector RFID y un identificador RFID. Las antenas lectoras pueden ser colocadas en una variedad de configuraciones que incluyen, pero no están limitadas a, configuraciones en las que, para cada antena, los dos brazos conductores con longitudes desiguales son plegados para formar un perfil similar a un bucle con un espacio. El tamaño de la antena es mayor que una longitud de onda (que corresponde a la banda de frecuencia especificada) al menos a lo largo de una dimensión de la antena.

En la realización preferida, los dispositivos de almacenamiento o de soporte habilitados con RFID están equipados con varias antenas dipolares. Además, en la realización preferida, estos dispositivos habilitados con RFID se ponen en práctica usando una red inteligente en la que las antenas se seleccionan, se activan, y de no ser así se gestionan mediante un sistema de control de supervisión que consta de uno o más controladores y un ordenador principal o

red principal, como está descrito en la Patente de EEUU N° 7.084.769, y en la Solicitud de Patente de EEUU N° 20.060.232.382.

5 En una realización particular, los dispositivos habilitados con RFID pueden recibir las señales portadoras procedentes de diferentes antenas lectoras RFID en diferentes períodos de tiempo, y en un modo de operación preferido en el que cada una de las diferentes antenas lectoras RFID transmita de forma que haya al menos una, y preferiblemente dos, zonas sin información moviéndose ahí. Estas características de redundancia se pueden usar par asegurarse además de que se ha eliminado esa recepción de espacio muerto cuando todas las antenas lectoras y los elementos etiquetados son estacionarios, así como para incluir características de seguridad que se pueden conseguir usando más de una antena lectora RFID para transmisión.

10 Además, en un sistema si la antena dipolar que es estacionaria es diferente de otra antena dipolar en su forma, esto también hará que las zonas sin información que se mueven dentro de cada una de las antenas dipolares sea diferente, lo cual puede además asegurar que la recepción de un espacio muerto sea eliminada cuando todas las antenas lectoras y los elementos etiquetados sean estacionarios.

15 Aunque la presente invención ha sido descrita particularmente con referencia a realizaciones de ella, sería fácilmente evidente a aquéllos con una experiencia normal en la técnica que se pueden realizar diversos cambios, modificaciones y sustituciones dentro de la forma y detalles de la misma. Por lo tanto, se apreciará que en muchos casos se emplearán algunas características del invento sin un correspondiente uso de otras características. Además, los expertos en la técnica comprenderán que se pueden realizar variaciones en el número y disposición de los componentes ilustrados en las anteriores figuras. Se entiende que el alcance de las reivindicaciones anejas
20 incluye tales cambios y modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de antena para uso en un dispositivo lector RFID con una señal portadora predeterminada que tiene una frecuencia predeterminada y una longitud de onda asociada con ella, que comprende una antena dipolar, y dicha antena dipolar incluye dos elementos conductores eléctricos (100, 110) de longitudes desiguales, en donde cada uno de los dos elementos conductores eléctricos (100, 110) está conectado en un extremo de un punto de alimentación común y tiene otro extremo, en donde los dos elementos conductores eléctricos (100, 110) tienen una forma similar a un bucle con un pequeño espacio (120) entre el otro extremo de cada uno de los dos elementos conductores eléctricos (100, 110), caracterizado porque la longitud de la antena a lo largo de su elemento más largo (100) es igual a una longitud de onda, o mayor que o igual a, dos longitudes de onda de la señal portadora y no es un múltiplo simple de la longitud del elemento más corto (110).
2. El conjunto de antena de la reivindicación 1, en donde la forma similar a un bucle es regular.
3. El conjunto de antena de la reivindicación 2, en donde la forma regular es la rectangular, circular, elíptica o triangular.
4. El conjunto de antena de la reivindicación 1, en donde la forma similar a un bucle es irregular.
5. Un conjunto de antena de la reivindicación 1, que además incluye otra antena dipolar, y la otra antena dipolar comprende otros dos elementos conductores eléctricos de longitudes desiguales que tampoco son múltiplos simples uno de otro y cuando se transmite otra señal portadora en otra longitud de onda se crea al menos una zona sin información que se mueve dentro de la otra antena dipolar, en donde cada uno de los otros dos elementos conductores eléctricos está conectado en un primer extremo a otro punto de alimentación común y tiene un segundo extremo, en donde los otros dos elementos conductores eléctricos tienen una forma similar a un bucle con otro pequeño espacio (120) entre el segundo extremo de cada uno de los otros dos elementos conductores eléctricos.
6. El conjunto de antena de la reivindicación 5, en donde la longitud de onda y la otra longitud de onda son la misma o diferente.
7. El conjunto de antena de la reivindicación 5, en donde los dos elementos conductores eléctricos (100, 110) están dispuestos dentro de una cubierta y los otros dos elementos conductores eléctricos (100, 110) están dispuestos dentro de otra cubierta.
8. El conjunto de antena de la reivindicación 7 que además incluye un sistema principal situado en la vecindad de al menos una de la cubierta y de la otra cubierta para monitorizar los elementos etiquetados RFID, en donde el sistema principal comprende: un ordenador principal; una unidad de control de conmutación; un lector de RFID acoplado a cada una de la antena dipolar y de la otra antena dipolar a través de la unidad de control de conmutación y acoplado al ordenador principal, en donde el lector RFID y la unidad de control de conmutación están monitorizados por el ordenador principal.
9. El conjunto de antena de la reivindicación 5, en donde la forma similar a un bucle de la antena dipolar es diferente de la forma similar a un bucle de la otra antena dipolar, y la al menos una zona sin información en la antena dipolar es diferente de la al menos una zona sin información en la otra antena dipolar.
10. El conjunto de antena de la reivindicación 1, en donde los dos elementos conductores eléctricos están dispuestos dentro de una cubierta.
11. El conjunto de antena de la reivindicación 1, en donde los elementos etiquetados RFID monitorizados por un sistema principal están situados en la vecindad de la antena dipolar y en donde el sistema principal comprende: un ordenador principal; un lector de RFID acoplado a la antena dipolar y acoplado al ordenador principal, en donde el lector de RFID está controlado por el ordenador principal.
12. Un método de eliminación de la recepción de espacios muertos para una pluralidad de elementos estacionarios etiquetados RFID que usan una antena dipolar lectora de RFID asociada con ellos, que transmite en una señal portadora predeterminada que tiene una frecuencia predeterminada y una longitud de onda asociada con ella a cada uno de los elementos estacionarios etiquetados RFID, y dicho método comprende los pasos de:
 proveer a la antena dipolar estacionaria lectora de RFID con dos elementos conductores eléctricos (100, 110) de longitudes desiguales, en donde cada uno de los dos elementos conductores eléctricos (100, 110) está conectado en un extremo a un punto de alimentación común y tiene otro extremo, en donde los dos elementos conductores eléctricos tienen una forma similar a un bucle con un pequeño espacio (120) entre el otro extremo de cada uno de los dos elementos conductores eléctricos (100, 110), caracterizado porque la longitud del elemento más largo (100) no es un múltiplo simple de la longitud del elemento más corto (110) para que cuando se transmita en la longitud de onda de la señal portadora, se cree al menos una zona sin información que se mueve dentro de la antena dipolar del lector RFID estacionario; y

disponer que la longitud del elemento más largo sea igual a una longitud de onda o mayor que o igual a dos longitudes de onda de la señal portadora; y

5 hacer que la antena dipolar del lector RFID estacionario transmita la señal portadora a la pluralidad de elementos etiquetados RFID estacionarios de modo que la señal portadora dentro de la antena dipolar lectora de RFID estacionaria tenga al menos una zona sin información que se mueve creada en ella, en donde la zona sin información que se mueve elimina sustancialmente los espacios muertos de recepción, que de otro modo podrían producirse entre la antena dipolar lectora de RFID estacionaria y la pluralidad de elementos etiquetados RFID estacionarios.

10 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el paso de proporcionar la antena dipolar lectora de RFID estacionaria proporciona otra antena dipolar lectora de RFID estacionaria que incluye otros dos elementos conductores eléctricos (100, 110) de longitudes desiguales que tampoco son múltiplos simples uno de otro, de modo que cuando se transmite otra señal portadora en otra longitud de onda se cree al menos una zona sin información que se mueve dentro de otra onda dipolar lectora RFID estacionaria, en donde cada uno de los otros dos elementos conductores eléctricos está conectado en un primer extremo a otro punto de alimentación común, y tiene un
15 segundo extremo, en donde los otros dos elementos conductores eléctricos tienen una forma similar a un bucle con otro pequeño espacio entre el segundo extremo de cada uno de los otros dos elementos conductores eléctricos; y

en donde el paso de hacer que la antena dipolar lectora RFID estacionaria haga que cada uno de la pluralidad de elementos etiquetados RFID reciba al menos una de la señal portadora en la longitud de onda y la señal portadora en la otra longitud de onda.

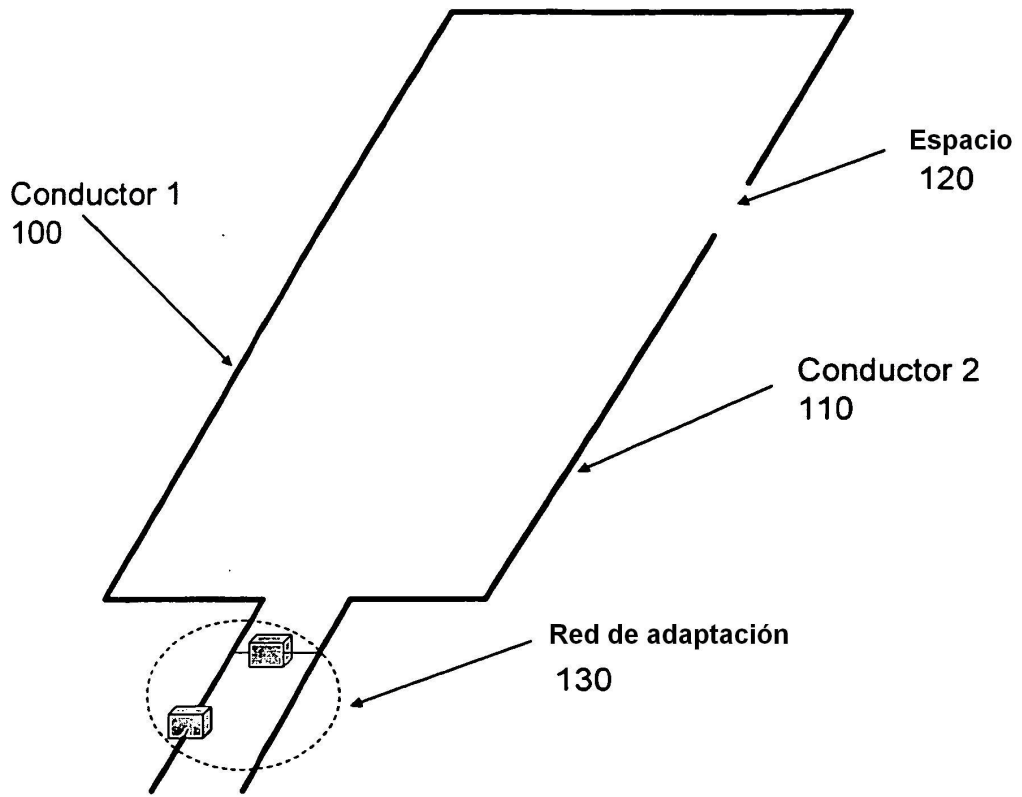


FIG. 1

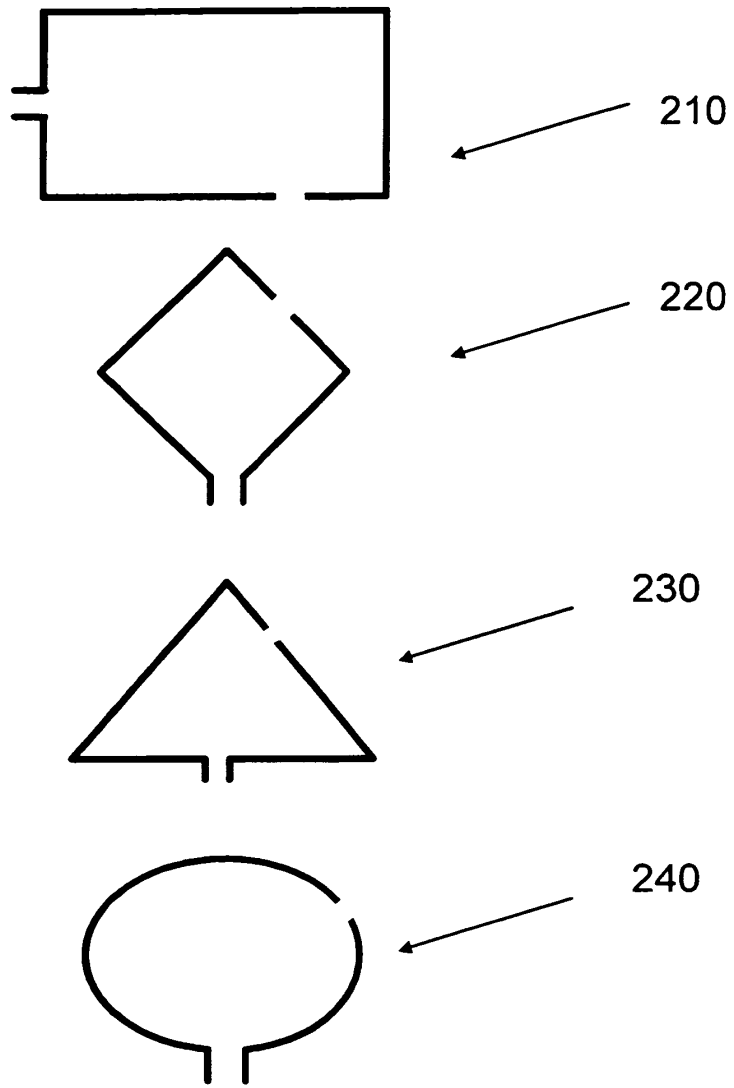


FIG. 2