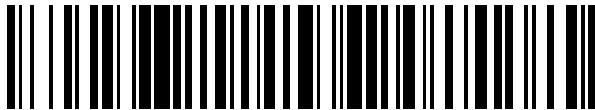


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 415 983**

(21) Número de solicitud: 201300486

(51) Int. Cl.:

**G06K 19/067** (2006.01)

(12)

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

**20.05.2013**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**29.07.2013**

(71) Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (100.0%)**  
**Avda. Cervantes 2**  
**29071 Málaga ES**

(72) Inventor/es:

**MÁRQUEZ SEGURA, Enrique y**  
**GARCÍA FERNÁNDEZ, Juan Antonio**

(54) Título: **Etiqueta electromagnética sin chip para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales y procedimiento de codificación, fabricación y lectura**

(57) Resumen:

Etiqueta electromagnética sin chip para la identificación que comprende al menos una estructura multiconductora impresa sobre un sustrato dieléctrico para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales. La codificación de dicha etiqueta comprende definir la frecuencia de resonancia de estructuras multiconductoras que reemplazaran dígitos del código de barras. La fabricación de dicha etiqueta comprende definir las anchuras de los conductores de la estructura multiconductora así como las distancias de separación entre los mismos conforme al estándar de código de barras correspondiente (310, 311); y seleccionar y sustituir los correspondientes dígitos en el código de barras mediante la impresión de estructuras multiconductoras (320a, 320b, 320c). La lectura de dicha etiqueta implica el uso de una línea de transmisión colocada cerca de la etiqueta, dicha línea desplazándose longitudinalmente a lo largo de la etiqueta para llevar a cabo una lectura por acoplamiento del campo electromagnético.

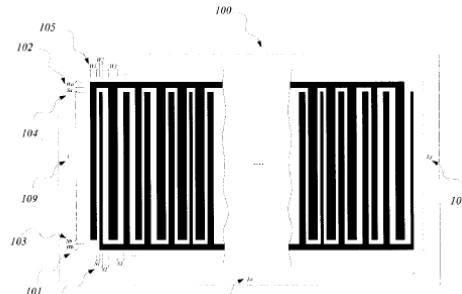


Figura 1

## DESCRIPCIÓN

Etiqueta electromagnética sin chip para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales y procedimiento de codificación, fabricación y lectura

5

### **Sector de la técnica**

La invención se refiere, en general, al campo de sistemas y dispositivos de identificación por radiación de campo electromagnético, los cuales están destinados a asignar y leer un código de identificación único para cada etiqueta, y de esta forma identificar al objeto asociado con la etiqueta. Más en particular, esta invención se enmarca en el ámbito de sistemas de identificación compuestos por etiquetas que no contienen ningún chip.

### **Estado de la técnica**

15

La identificación de elementos o productos en la industria y el comercio es de vital importancia hoy en día debido a las necesidades logísticas, de trazabilidad y seguridad de los mismos. Los sistemas de identificación y seguridad se encuentran disponibles en cualquier entorno donde es necesario el movimiento e intercambio de mercancías.

20

El sistema de identificación más extendido hoy en día es el código de barras, que consiste en símbolos constituidos por líneas paralelas verticales de barras y espacios con anchuras variables. Estas barras y espacios se asocian a zonas impresas con tinta y zonas vacías, de forma que representan un código binario que encierra la información ligada al símbolo del código de barras. El código de barras adherido a un objeto es leído por escaneo óptico permitiendo la identificación de este objeto.

25

Otro sistema de identificación de gran popularidad, y que pretende sustituir o convivir con el código de barras, es la identificación por radiofrecuencia (RFID). Dentro de los sistemas RFID se distinguen dos tipos fundamentales dependiendo del mecanismo de transferencia de energía entre las diferentes partes que lo componen. El sistema de identificación por radiofrecuencia consta de un dispositivo lector (también conocido como transceptor) y una etiqueta (también conocida como transpondedor) que se comunican entre sí a través de una señal que es modulada con el objetivo de transmitir la información. Las etiquetas RFID convencionales poseen un chip que contiene la información para identificar el objeto asociado a la etiqueta. Dentro de la tecnología RFID se pueden distinguir dos tipos: RFID que transmite la información empleando la inducción electromagnética (parte reactiva del campo magnético), y RFID que transmite la información usando ondas electromagnéticas (parte radiada del campo magnético).

30

El gran inconveniente que presenta la tecnología RFID ante la tecnología del código de barras es el coste de fabricación de una etiqueta. La producción de códigos de barras tiene un coste ínfimo, pues el coste de cada etiqueta solamente abarca el coste del elemento adhesivo y de la tinta convencional para la impresión de las barras. No obstante, el coste de una etiqueta RFID tiene que tener en cuenta el coste del chip que esta etiqueta lleva integrado, y este importe es significativamente notable en comparación al coste de fabricación de una etiqueta de código de barras. Por otro lado, ese incremento de coste repercute en una lectura a mayor distancia, incluso sin visión directa, y una mayor capacidad para almacenar información. Sin embargo, no todas las aplicaciones demandan este incremento de prestaciones frente al coste que supone el uso de etiquetas con chip.

35

Hay una gran cantidad de líneas de investigación centradas en diseñar etiquetas RFID que no precisen de chip [S. Preradovic y N. C. Karmakar, "Chipless RFID: bar code of the future", IEEE microwave magazine, vol. 11, pp. 87-97, diciembre, 2010] para que puedan competir en cuanto a precio con el código de barras. Entre las técnicas que se estudian, destacan aquellas basadas en la firma espectral. Estas técnicas proporcionan un código único a cada etiqueta utilizando patrones distintos en el dominio de la frecuencia. Se emplean estructuras resonantes en tecnología planar y cada bit (correspondiente al código binario) se asocia a la presencia o ausencia de picos de resonancia en frecuencias predeterminadas del espectro.

40

Se conocen a partir del documento [S. Preradovic y N. C. Karmakar, "Multiresonator-Based Chipless RFID: Barcode of the Future", Springer, 2012] etiquetas RFID sin chip basadas en firma espectral usando

estructuras multiresonadoras mediante resonadores en espiral dispuestos en configuración en cascada. El diseño de cada resonador permite introducir una frecuencia de resonancia controlada que corresponde con un bit para codificar la información.

5 Se conocen a partir del documento US 2013/0015248 A1 etiquetas RFID sin chip basadas en firma espectral usando bandas conductoras sobre un soporte dieléctrico. Algunas bandas conductoras adyacentes se unen entre sí mediante puentes conductores generando bandas conductoras de distintas longitudes. Cada porción de banda determina una frecuencia de resonancia.

10 Uno de los grandes inconvenientes que subyace en las técnicas de firma espectral basada en elementos multiresonadores que se conocen hasta el momento, es el tamaño que adquieren las etiquetas, ya que se necesitan colocar antenas planares de recepción y transmisión en las propias etiquetas para excitar la estructura multiresonadora. Como consecuencia, se obtienen etiquetas de grandes dimensiones que imposibilitan su colocación sobre multitud de objetos.

15 Otro aspecto de gran relevancia y utilidad que se podría mejorar consistiría en buscar la compatibilidad de las etiquetas RFID basadas en firma espectral con los estándares existentes del código de barras. De esta forma una tecnología no excluiría a la otra y, por el contrario, podrían complementarse.

20 La presente invención mejora el estado de la técnica conocido hasta el momento consiguiendo compatibilizar la lectura electromagnética llevada a cabo en una etiqueta RFID con la lectura óptica que se realiza en los códigos de barras normalizados. Esta compatibilidad conlleva otra ventaja implícita, ya que las etiquetas RFID tendrán un tamaño similar al de un código de barras estándar, es decir, un tamaño ideal para ser colocada en un inmenso número de artículos.

#### 25 Descripción de la invención

La invención tiene por objeto una nueva etiqueta electromagnética sin chip que utiliza el campo electromagnético radiado por un transceptor que incide sobre la propia etiqueta, reflejando ésta la energía de forma selectiva con la frecuencia. Asimismo, también son objeto de la presente invención los correspondientes procedimientos de codificación, fabricación y lectura de dicha nueva etiqueta RFID sin chip.

35 De este modo, un primer objeto de la invención es una etiqueta electromagnética sin chip que comprende al menos una estructura multiconductora impresa sobre un sustrato dieléctrico para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales. En una realización preferida, dicha etiqueta comprende dos estructuras multiconductoras. En otra realización preferida, dicha etiqueta se caracteriza por que la estructura multiconductora consiste en líneas metálicas paralelas acopladas. En otra realización preferida, dicha etiqueta se caracteriza por que los conductores de la estructura multiconductora presentan anchuras iguales y los conductores adyacentes están separados por distancias iguales.

45 Para conseguir el objetivo, esta invención se basa en la utilización de estructuras multiconductoras, preferentemente en tecnología planar, tales como el condensador interdigital que tienen una geometría similar a la de los códigos de barras. Los condensadores interdigitales en tecnología microstrip son empleados habitualmente en el diseño de circuitos en las bandas de microondas y milimétricas. Estos dispositivos presentan el gran inconveniente de que solo son usables hasta la aparición de una primera resonancia de una serie debida a la interacción de los diferentes modos TEM que soporta la estructura. En el documento [F. P. Casares-Miranda, P. Otero, E. Márquez-Segura, and C. Camacho-Peñalosa, "Wire Bonded Interdigital Capacitor", Microwave and Wireless Components Letters, IEEE, Vol. 15, no 10, Oct. 2005 pp. 700 - 702.] estas resonancias son eliminadas aumentando el ancho de banda de uso del condensador eliminando las citadas resonancias. Sin embargo, es posible diseñar estas estructuras para generar resonancias controladas que dependan de los materiales y la geometría de las líneas que componen la estructura multiconductora. En la presente invención, la geometría de la estructura viene dada por el código de barras óptico generado. Cada geometría de código de barras determinado dará lugar a un conjunto de resonancias concreto no pudiéndose alterar las mismas. De esta forma, se obtienen etiquetas híbridas que almacenan información en la parte electromagnética definida por las resonancias de

las estructuras multiconductoras y también en la parte puramente óptica formada por la geometría de las barras y los espacios entre ellas.

- Conforme con lo anterior, un segundo objeto de la invención es un procedimiento de codificación de una etiqueta electromagnética sin chip caracterizado por que comprende las etapas de (a) definir la frecuencia de resonancia de la estructura o estructuras multiconductoras que reemplazará(n) uno o más dígitos del código de barras en base a las anchuras de los conductores de la estructura o estructuras multiconductoras y a las distancias de separación entre dichos conductores; y (b) dividir la banda de frecuencia correspondiente en sub-bandas, asignando un dígito binario a cada una de las sub-bandas. En una realización preferida, el procedimiento de codificación se caracteriza por que la asignación de dígitos binarios a las sub-bandas se realiza asignando “1” a la sub-banda que presente una resonancia, y “0” a la sub-banda que no tenga resonancia, obteniéndose una codificación binaria que identifica inequívocamente a un objeto.
- Para facilitar el uso de las estructuras multiconductoras en códigos de barras compuestos por un gran número de barras, se opta por combinar estructuras multiconductoras más pequeñas, ya que éstas son más fáciles de diseñar y analizar y además, permiten distribuir las resonancias en el ancho de banda de frecuencias de lectura. Si estas estructuras más pequeñas se separan la distancia suficiente, el comportamiento electromagnético global de la etiqueta viene dado simplemente por la suma de los comportamientos electromagnéticos individuales de cada estructura multiconductora. De este modo, una etiqueta puede estar compuesta por N estructuras multiconductoras, completando los espacios entre ellas con las barras y espacios correspondientes usando tinta, por ejemplo tinta negra estándar, lo cuál no afectaría en ningún sentido el comportamiento electromagnético.
- Por tanto, un tercer objeto de la invención es un procedimiento de fabricación de una etiqueta electromagnética sin chip caracterizado por que comprende las etapas de (a) definir la mínima anchura que debe tener conductor de la estructura multiconductora, así como la mínima separación que debe haber entre dos conductores adyacentes de dicha estructura multiconductora, conforme al estándar de código de barras correspondiente; (b) seleccionar un conjunto de dos o más dígitos consecutivos del código de barras, dicho conjunto de dígitos a ser sustituido por una estructura multiconductora; y (c) sustituir el conjunto dígitos seleccionado del código de barras mediante la impresión de líneas de transmisión multiconductoras. En una realización preferida, dicho procedimiento de fabricación se caracteriza por que se emplean estructuras multiconductoras sin plano de masa para mejorar el nivel de señal reflejado. En otra realización preferida, dicho procedimiento de fabricación se caracteriza por que se emplean parches circulares en tecnología microstrip en cada extremo del código codificado en la etiqueta.

La lectura óptica de estas etiquetas puede realizarse mediante escaneo por medio de la emisión de un haz luminoso y la lectura de las reflexiones producidas por el código. La lectura electromagnética puede realizarse por acoplamiento, es decir, aprovechando el campo electromagnético cercano a la estructura, o por radiación, es decir, aprovechando el campo lejano radiado por la estructura.

Consecuentemente, un cuarto objeto de la invención es un procedimiento de lectura de una etiqueta electromagnética sin chip caracterizado por que comprende el uso de una línea de transmisión colocada cerca de la etiqueta, dicha línea desplazándose longitudinalmente a lo largo de la etiqueta para llevar a cabo una lectura por acoplamiento del campo electromagnético. En una realización preferida, dicho procedimiento de lectura comprende las etapas de (a) medir los parámetros de reflexión o transmisión de la línea de transmisión; y (b) determinar las frecuencias de resonancia caracterizadas por mínimos en los parámetros de reflexión o transmisión medidos. En otra realización preferida, dicho procedimiento de lectura comprende el uso de al menos una antena de banda ancha que envía la señal de interrogación a la etiqueta y que a su vez recibe la respuesta reflejada por dicha etiqueta. En otra realización preferida, dicho procedimiento de lectura se caracteriza por que la región del espectro de lectura se regula modificando la longitud de las pistas conductoras.

#### Descripción breve de las figuras

La Figura 1 muestra una vista esquemática del tipo de estructura multiconductora que es empleada para desarrollar las etiquetas electromagnéticas sin chip en esta invención.

La **Figura 2** muestra el comportamiento en frecuencia de una estructura multiconductora de 8 conductores **220** y su equivalente en código de barras **210**.

5 La **Figura 3** muestra la configuración de la combinación de estructuras multiconductoras que establece un código de identificación compatible con el estándar EAN-13 del código de barras.

La **Figura 4** muestra la respuesta electromagnética de la combinación de estructuras metálicas multiconductoras **320a**, **320b** y **320c** representadas en la figura 3.

10 La **Figura 5** muestra la forma de medir de los parámetros de reflexión **510** y transmisión **520** de una línea de transmisión que es usada para determinar las frecuencias de resonancias de las estructuras multiconductoras que componen una de las etiquetas sin chip propuestas.

#### Modos de realización de la invención

- 15 La estructura multiconductora que es empleada para desarrollar las etiquetas electromagnéticas sin chip en esta invención (Figura 1) tiene un comportamiento resonante debido a la interacción que se produce entre los campos electromagnéticos de las líneas conductoras adyacentes. Cuando una señal de radiofrecuencia es radiada por un transpondedor, la estructura multiconductora es capaz de reflejar esta señal de vuelta al lector RFID a aquellas frecuencias a las que la estructura resuena. Estas frecuencias de resonancia dependen de las anchuras **105** y las separaciones **106** de las líneas empleadas, tal y como se demuestra en el documento [C.R. Paul, Analysis of Multiconductor Transmission Lines, John Wiley & Sons Ltd, 2007].
- 20 Las anchuras **101** y **102** como las distancias de separación **103** y **104** entre las líneas de transmisión también poseen cierta influencia sobre las resonancias, pero su peso a la hora de definir estas frecuencias de resonancia es mucho menor que el peso que tienen las anchuras **105** y las distancias de separación **106**. Una configuración preferida, por simple, vendría definida porque la anchura **101** fuera igual a la anchura **102**, y la distancia de separación **103** fuera igual a la distancia de separación **104**.
- 25 30 La longitud **109** establece la zona del espectro radioeléctrico en la que se generarán las frecuencias de resonancia, de modo que a mayor longitud de estas pistas conductoras, se ocupan zonas más bajas del espectro y viceversa. Por otro lado, la longitud **107** se debe fijar para ajustarse a las dimensiones del objeto al que se desea asociar esta estructura o ajustarse a las dimensiones establecidas en uno de los estándares de códigos de barras. Por último, la longitud **108** se determina según el número de pistas conductoras que se necesiten incluir en la estructura multiconductora. Esta longitud no es un parámetro importante en el diseño, pues al fin y al cabo viene impuesta por el diseño de las anchuras **105** y separaciones **106** de las líneas conductoras.
- 35 40 Si la estructura multiconductora que es excitada por el lector RFID **220** está suficientemente cerca del lector, se detectan picos de señal asociados a las frecuencias de resonancias, tal y como verifica **230**. Se puede, por tanto, definir una región del espectro para localizar las resonancias, y dentro de esta región se definen sub-bandas que se asocian con ceros o unos binarios según haya ausencia o presencia de resonancia. **230** muestra un ejemplo donde se ha empleado la región que va de 1.5 GHz hasta 4 GHz y se han definido sub-bandas de 100 MHz. En este caso, la presencia de una resonancia se ha hecho corresponder con '1' y la ausencia con '0', de forma que se ha generado un código binario de 25 bits. La región del espectro que se use dependerá de la longitud **109** que tengan las pistas conductoras de la estructura multiconductora, siendo un diseño perfectamente escalable según las necesidades concretas de la etiqueta. Por otro lado (Figura 2), **210** representa el equivalente en código de barras de la estructura multiconductora propuesta en **220**. Comparando **210** y **220** se aprecia una de las principales ventajas que aporta esta invención, ya que la lectura de un código de barras se realiza teniendo simplemente en cuenta la anchura y separación de las barras, lo cual quiere decir que la lectura óptica de la estructura multiconductora arrojaría el mismo resultado que la lectura óptica del código de barras, pero aportando a su vez una lectura electromagnética en paralelo. En concreto, la figura **210** muestra cuatro dígitos del código de barras basado en el estándar EAN-13 (ISO/IEC 15420), aunque la etiqueta electromagnética sin chip objeto de la presente invención puede ser codificada, fabricada y leída conforme a cualquier otro estándar de código de barras.
- 45 50 55

El código de barras electroóptico consistiría en varias estructuras multiconductoras, como la vista en 100, colocadas una al lado de la otra e interconectadas tal y como se muestra en la **Figura 3**. Basándose en el código de barras óptico, se escogen varios dígitos consecutivos de éste para ser sustituidos por estructuras multiconductoras. De esta forma, la lectura óptica unidimensional no se pierde, pues las 5 anchuras y separaciones de las barras se mantienen. Además, una separación suficiente de las estructuras multiconductoras permite que sus comportamientos se sumen de forma independiente, es decir, se aplica la ley de la superposición de campos electromagnéticos. Gracias a esto, si se conoce el comportamiento de cada estructura por separado, es posible conocer el comportamiento total de la combinación de varias 10 de estas estructuras. Este hecho ofrece la ventaja de facilitar el diseño, ya que se trabaja con estructuras multiconductoras con menos parámetros que diseñar, pero que luego al combinarlas ofrecen la funcionalidad de una estructura más compleja.

La longitud 310 vendrá dada por el estándar normado para la generación del código de barras empleado, que en este ejemplo se ha particularizado al EAN-13 por ser uno de los más comunes a nivel 15 europeo. Dependiendo del valor de 310, la banda de lectura se desplazará en el espectro radioeléctrico. Diferentes normas de códigos de barras establecen variabilidad en esta variable geométrica. Al variar 310, cambia la frecuencia central de la banda de trabajo al depender esta de la longitud de onda de la excitación electromagnética empleada. La longitud 311 será estipulada dependiendo de 310, con el fin de que no se vea afectado el rango de lectura. El incremento de esta longitud desplazará la banda de 20 frecuencias a emplear ligeramente. Los códigos generados de esta forma serán por tanto escalables en frecuencia dependiendo de la 310 y, por consecuencia, se obtiene una gran flexibilidad para generar bits que codifiquen la información.

La generación de los códigos se puede realizar en un sustrato dieléctrico empleando tinta con 25 características eléctrica. La permitividad del sustrato debe ser definida, ya que las frecuencias de resonancia dependen de la permitividad y la altura del mismo.

La **Figura 4** muestra como ejemplo la respuesta electromagnética de la combinación de estructuras metálicas multiconductoras representadas en 320a, 320b y 320c. En este caso, se realiza una sub-división 30 en bandas de 100 MHz para asignar cada una de estas bandas a un dígito binario, de manera que se consigue generar un código de 25 bits con estas tres estructuras multiconductoras combinadas. Por tanto, la lectura electromagnética genera una firmapectral para asociar e identificar un objeto, lo cual permite complementar o redundar a la información generada por la lectura óptica. Esta división espectral en 35 bandas de frecuencia es orientativa, ya que dependiendo del tipo de etiqueta y considerando su longitud representada en 109, se pueden definir otras. La implementación de un sistema completo determinará las bandas de frecuencias a utilizar.

En cuanto a la lectura de estas etiquetas híbridas (Figura 5), un método de lectura preferente comprendría el uso de una línea de transmisión 514 colocada cerca de la etiqueta 515 y que se vaya desplazando longitudinalmente a lo largo de ella para llevar a cabo una lectura por acoplamiento del campo electromagnético. La medida de los parámetros de transmisión y reflexión de la línea de transmisión proporciona la información acerca de la posición de las frecuencias de resonancia tanto en reflexión como en transmisión. En 510 se muestra un esquema simple para medir el parámetro de reflexión empleando un generador 511, un elemento de separación de señales incidentes y reflejadas 513 y un detector 512. En 520 se muestra la forma más sencilla de medir los parámetros de transmisión empleando un generador 511 y un detector 512. En otra realización preferente, el método de lectura comprendría el uso de una antena de banda ancha que envíe la señal de interrogación a la etiqueta y que 45 también sea capaz de recibir la respuesta reflejada por esta misma.

50

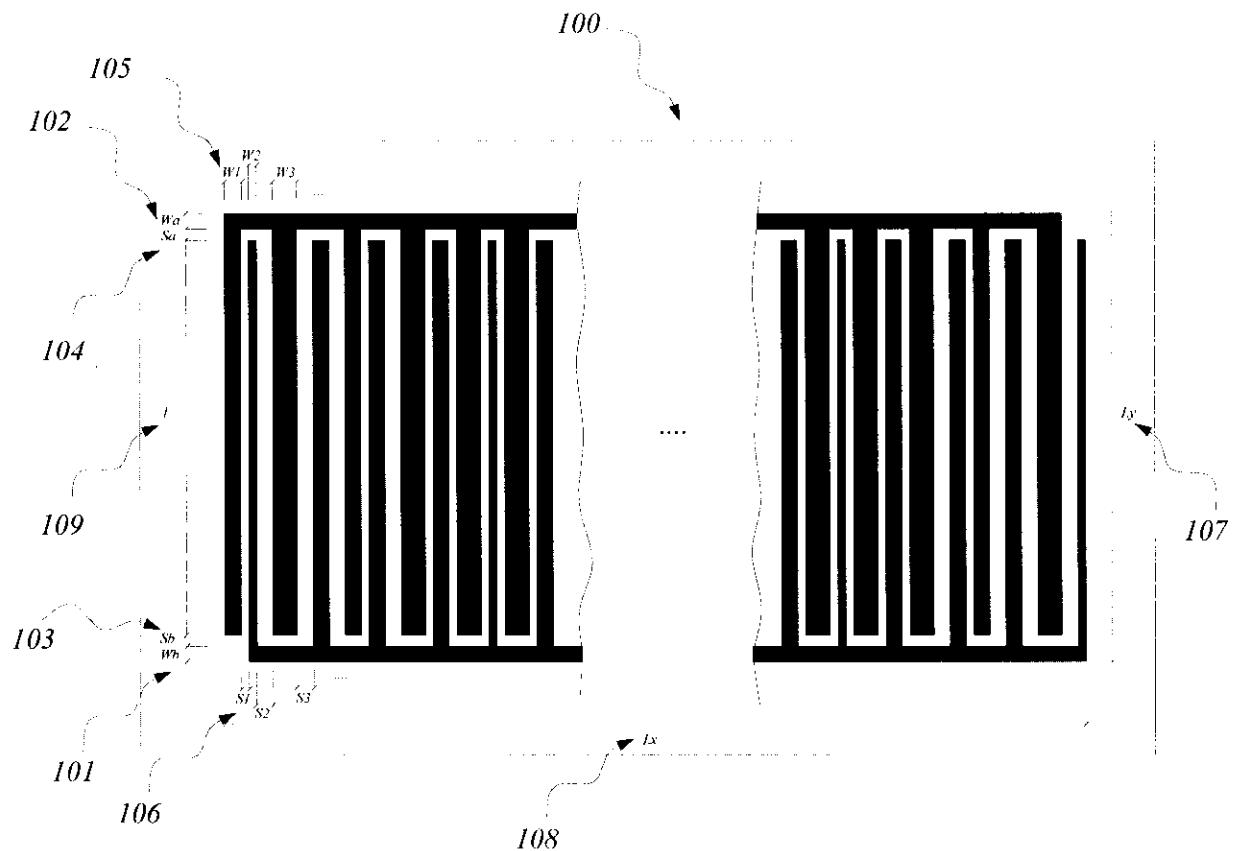
55

## REIVINDICACIONES

5. 1. Etiqueta electromagnética sin chip que comprende al menos una estructura multiconductora impresa sobre un sustrato dieléctrico para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales.
10. 2. Etiqueta electromagnética sin chip según la reivindicación anterior caracterizada por que comprende dos estructuras multiconductoras.
15. 3. Etiqueta de identificación sin chip según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la estructura multiconductora consiste en líneas metálicas paralelas acopladas.
20. 4. Etiqueta electromagnética sin chip según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la anchura del conductor 101 de la estructura multiconductora es igual a la anchura del conductor 102 de dicha estructura, y la distancia de separación 103 entre conductores de la estructura multiconductora es igual a la distancia de separación 104 entre conductores de dicha estructura.
25. 5. Sistema de identificación que comprende una etiqueta electromagnética sin chip según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
30. 6. Procedimiento de codificación de una etiqueta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que comprende las etapas de:
  - a. Definir la frecuencia de resonancia de la estructura o estructuras multiconductoras que reemplazará(n) uno o más dígitos del código de barras en base a las anchuras 101, 102 y 105 de los conductores de la estructura o estructuras multiconductoras y a las distancias de separación 103, 104 y 106 entre dichos conductores; y
  - b. dividir la banda de frecuencia correspondiente en sub-bandas, asignando un dígito binario a cada una de las sub-bandas.
35. 7. Procedimiento de codificación según la reivindicación anterior caracterizado por que la asignación de dígitos binarios a las sub-bandas se realiza asignando “1” a la sub-banda que presente una resonancia, y “0” a la sub-banda que no tenga resonancia, obteniéndose una codificación binaria que identifica inequívocamente a un objeto.
40. 8. Procedimiento de fabricación de una etiqueta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que comprende las etapas de:
  - a. Definir la mínima anchura que debe tener conductor de la estructura multiconductora, así como la mínima separación que debe haber entre dos conductores adyacentes de dicha estructura multiconductora, conforme al estándar de código de barras correspondiente;
  - b. seleccionar un conjunto de dos o más dígitos consecutivos del código de barras, dicho conjunto de dígitos a ser sustituido por una estructura multiconductora; y
  - c. sustituir el conjunto dígitos seleccionado del código de barras mediante la impresión de líneas de transmisión multiconductoras.
45. 9. Procedimiento de fabricación según la reivindicación anterior caracterizado por que se emplean estructuras multiconductoras sin plano de masa para mejorar el nivel de señal reflejado.
10. 10. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 7, de una etiqueta según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que se emplean parches circulares en tecnología microstrip en cada extremo del código codificado en la etiqueta.
50. 11. Procedimiento de lectura de una etiqueta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que comprende el uso de una línea de transmisión colocada cerca de la etiqueta, dicha línea desplazándose longitudinalmente a lo largo de la etiqueta para llevar a cabo una lectura por acoplamiento del campo electromagnético.
55. 12. Procedimiento de lectura según la reivindicación anterior caracterizado por que comprende las etapas de:
  - a. Medir los parámetros de reflexión 510 o transmisión 520 de la línea de transmisión 514; y
  - b. determinar las frecuencias de resonancia caracterizadas por mínimos en los parámetros de reflexión o transmisión medidos.
13. Procedimiento de lectura de una etiqueta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que comprende el uso de al menos una antena de banda ancha que envía la señal de interrogación a la etiqueta y que a su vez recibe la respuesta reflejada por dicha etiqueta.

14. Procedimiento de lectura según cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7 caracterizado por que la región del espectro de lectura se regula modificando la longitud de las pistas conductoras.

# ES 2 415 983 A1



**Figura 1**

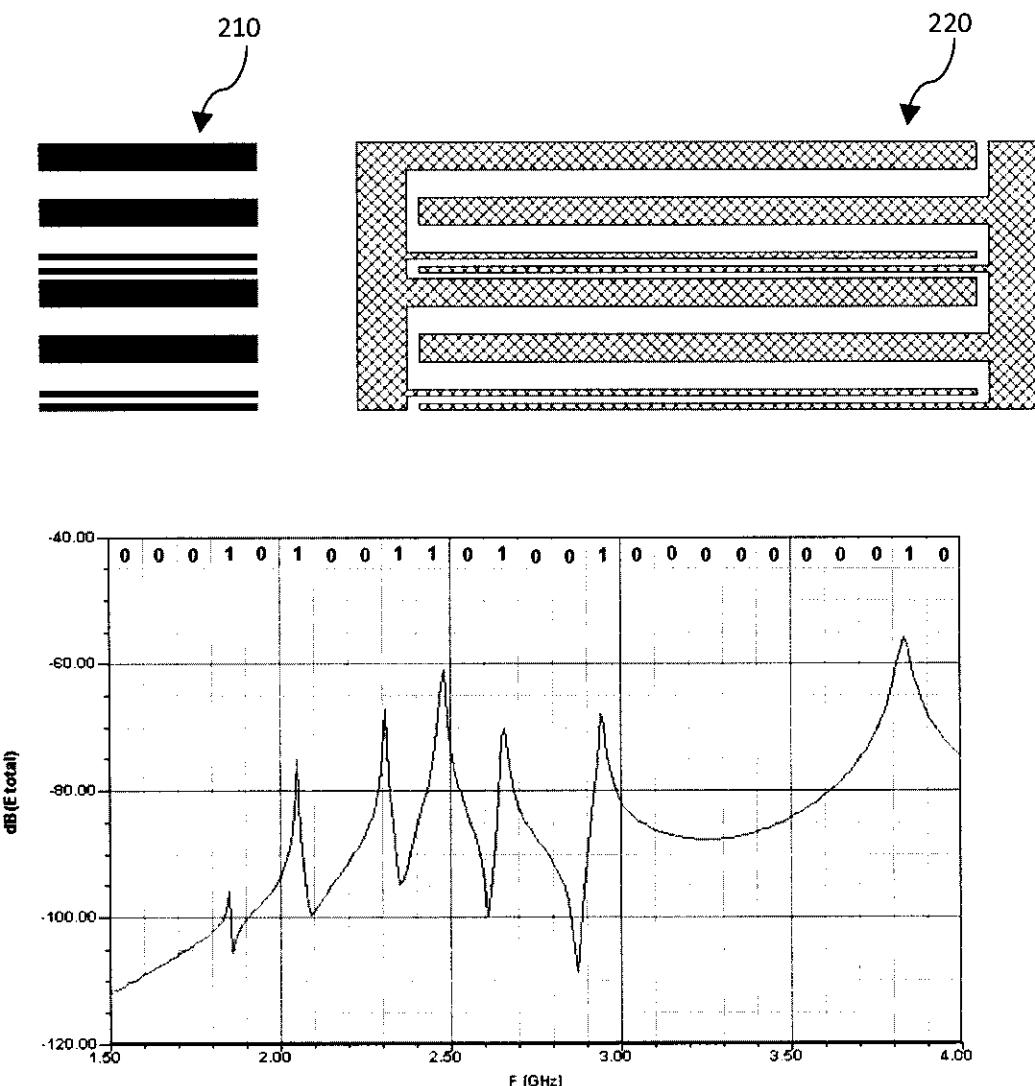
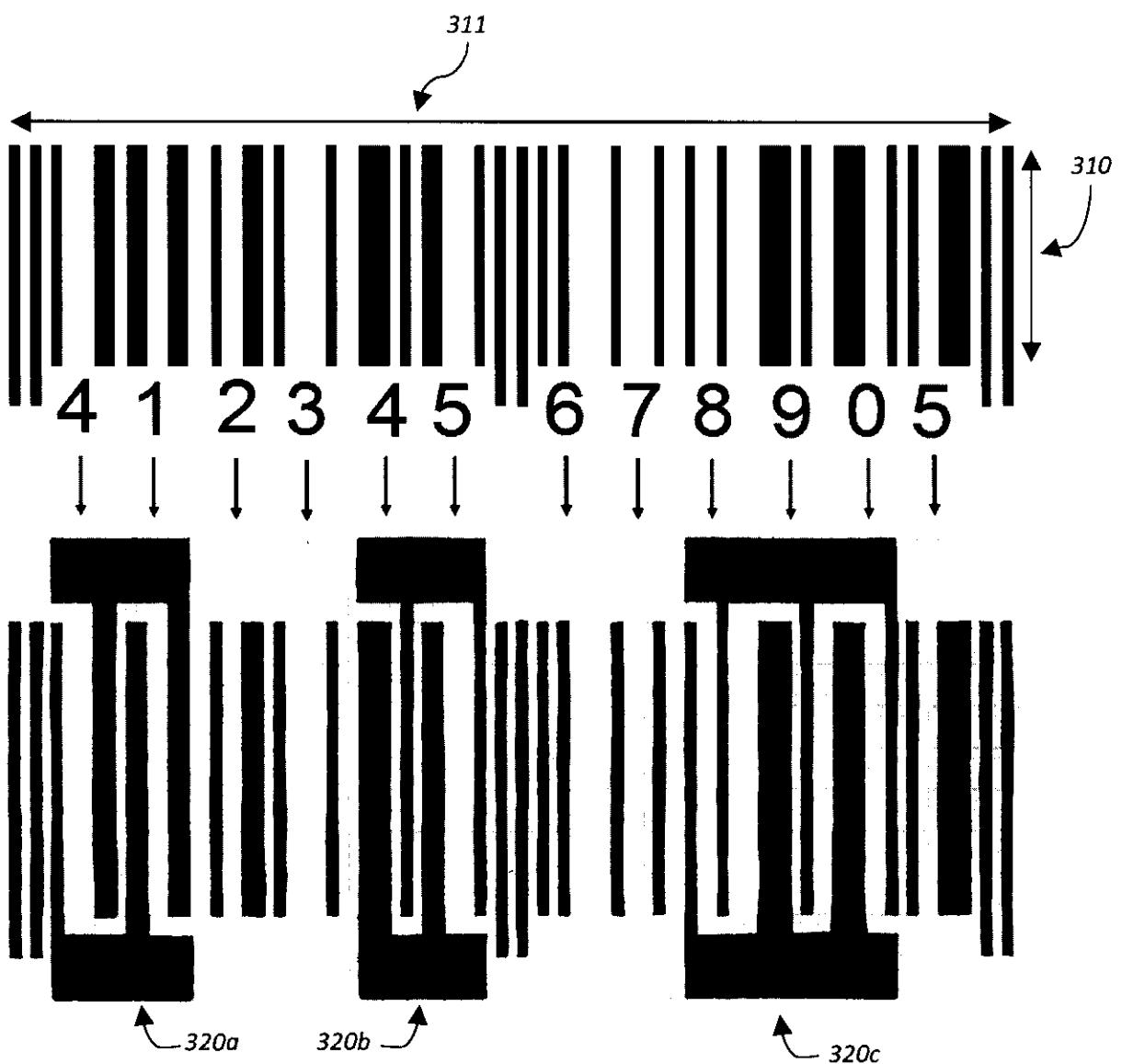


Figura 2



**Figura 3**

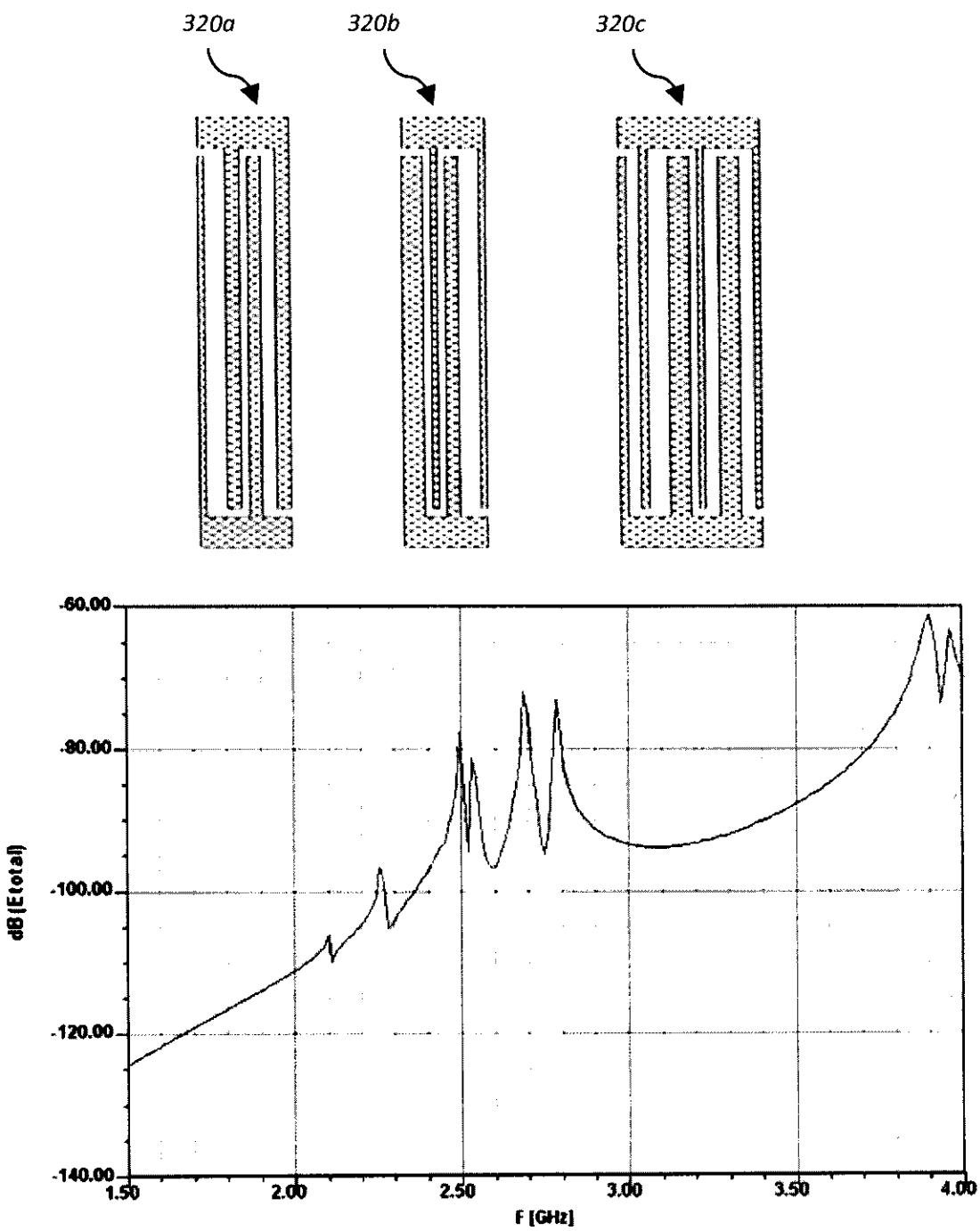
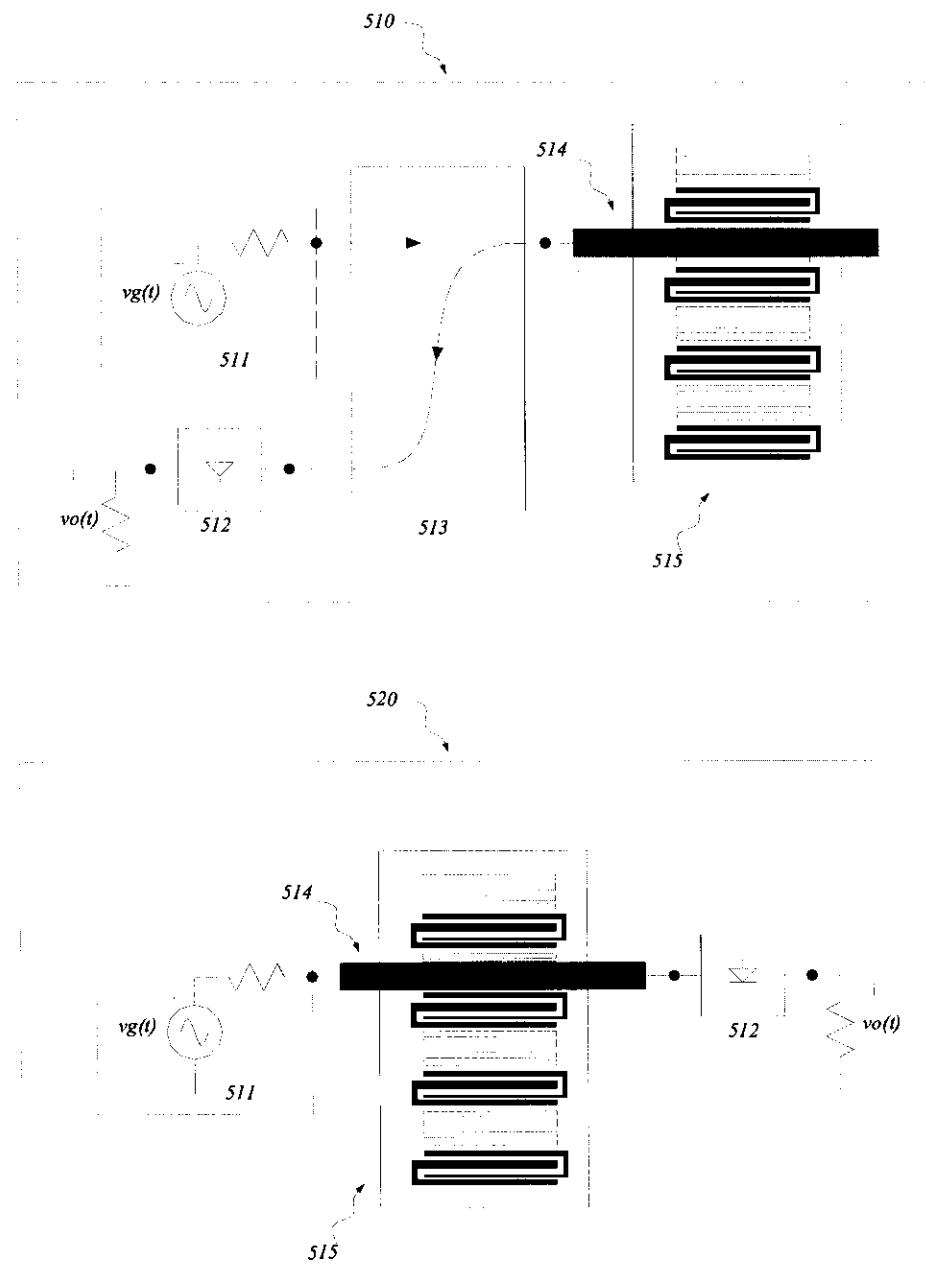


Figura 4

**Figura 5**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201300486

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 20.05.2013

(32) Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.: **G06K19/067 (2006.01)**

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 1811432 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 25.07.2007, párrafos 1,8-14,17,19,31,34; reivindicaciones; figuras.	1-3
A	US 2008084276 A1 (BAUCHOT FREDERIC et al.) 10.04.2008	1
A	WO 2005104296 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 03.11.2005	1
A	US 2007075861 A1 (COOK BILL et al.) 05.04.2007	1

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 15.07.2013	Examinador M. C. González Vasserot	Página 1/4
--	---------------------------------------	---------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.07.2013

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-14 Reivindicaciones	SI NO
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-14 Reivindicaciones 1-3	SI NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1811432 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD)	25.07.2007
D02	US 2008084276 A1 (BAUCHOT FREDERIC et al.)	10.04.2008
D03	WO 2005104296 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO)	03.11.2005
D04	US 2007075861 A1 (COOK BILL et al.)	05.04.2007

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

1.- El objeto de la presente solicitud de patente se refiere, en general, al campo de sistemas y dispositivos de identificación por radiación de campo electromagnético, los cuales están destinados a asignar y leer un código de identificación único para cada etiqueta, y de esta forma identificar al objeto asociado con la etiqueta. Más en particular, esta invención se enmarca en el ámbito de sistemas de identificación compuestos por etiquetas que no contienen ningún chip. La invención tiene por objeto una nueva etiqueta electromagnética sin chip que utiliza el campo electromagnético radiado por un transceptor que incide sobre la propia etiqueta, reflejando esta la energía de forma selectiva con la frecuencia. Asimismo, también son objeto de la presente invención los correspondientes procedimientos de codificación, fabricación y lectura de dicha nueva etiqueta RFID sin chip. De este modo, un primer objeto de la invención es una etiqueta electromagnética sin chip que comprende al menos una estructura multiconductora impresa sobre un sustrato dieléctrico para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales. En una realización preferida, dicha etiqueta comprende dos estructuras multiconductoras. En otra realización preferida, dicha etiqueta tiene la estructura multiconductora que consiste en líneas metálicas paralelas acopladas. En otra realización preferida, dicha etiqueta tiene los conductores de la estructura multiconductora que presentan anchuras iguales y los conductores adyacentes están separados por distancias iguales.

2.- El problema planteado por el solicitante es compatibilizar la lectura electromagnética llevada a cabo en una etiqueta RFID con la lectura óptica que se realiza en los códigos de barras normalizados. Esta compatibilidad conlleva otra ventaja implícita, ya que las etiquetas RFID tendrán un tamaño similar al de un código de barras estándar, es decir, un tamaño ideal para ser colocada en un inmenso número de artículos.

El documento D1 puede considerarse como el representante del estado de la técnica más cercano ya que en este documento confluyen la mayoría de las características técnicas reivindicadas.

**Contraste de la solicitud con el documento D1**

Reivindicaciones independientes: Reivindicación 1

Etiqueta electromagnética sin chip que comprende al menos una estructura multiconductora impresa (ver párrafo 8) sobre un sustrato dieléctrico (obsérvese el párrafo 11) para la identificación compatible con códigos de barras unidimensionales.

*Por tanto la reivindicación 1 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) al ser afectada por D1*

**Reivindicaciones dependientes:**

Reivindicaciones 2-3

Reivindicación 2

Etiqueta electromagnética sin chip que comprende dos estructuras multiconductoras (leer párrafo 8).

*La reivindicación 2 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) al ser afectada por D1*

**Reivindicación 3**

Etiqueta de identificación sin chip donde la estructura multiconductora consiste en líneas metálicas paralelas acopladas (mirar párrafos 8,10 y 11).

*La reivindicación 3 no tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) al ser afectada por D1*