

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 786**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2009 E 11004491 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2372615**

54 Título: **Identificador de RFID con rango de lectura reducido**

30 Prioridad:

**22.01.2008 US 17778**

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

**03.07.2013**

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)  
150 North Orange Grove Boulevard  
Pasadena, CA 91103-3596, US**

72 Inventor/es:

**FORSTER, IAN J.**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 410 786 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

Identificador de RFID con rango de lectura reducido

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a identificadores para identificación por radio frecuencia (RFID) y, en particular, a un identificador de RFID con un rango de lectura reducido.

### 10 Antecedentes de la invención

La identificación automática es el término amplio aplicado a un conjunto de tecnologías que se utilizan para ayudar a las máquinas a identificar objetos. La identificación automática frecuentemente está acoplada con una captura automática de datos. Por lo tanto, las compañías que desean identificar artículos son capaces de capturar información acerca de los artículos, almacenar información en un ordenador y recuperar selectivamente la información del ordenador para una variedad de propósitos útiles, todo con mínima labor humana.

Un tipo de tecnología de identificación automática es la identificación por radiofrecuencia (RFID). RFID es un término utilizado para tecnologías que utilizan ondas de radio en la identificación automática de objetos. Hay varios métodos convencionales de identificación de objetos que utilizan RFID, el más común de los cuales es almacenar un número de serie (y otra información, si se desea) que identifica un producto sobre un microchip que está conectado a una antena. El chip y la antena juntos, junto con el sustrato de soporte sobre el cual están provistos, definen una disposición de RFID. La antena permite que un lector remoto (por ejemplo, un lector de RFID) que tiene un transceptor para comunicarse con el chip, y permite al chip transmitir información de identificación de regreso al lector cuando se acciona para hacerlo así (por ejemplo, cuando es solicitado) por parte del lector. El lector de RFID convierte las ondas de radio regresadas desde el identificador de RFID a una forma que puede ser utilizada por un ordenador.

El documento US 2003/0156032 divulga un dispositivo de RFID que tiene un tratamiento de superficie el cual puede interferir con la transmisión de señales/datos de RF entre el dispositivo y el lector. El tratamiento se aplica dependiendo del uso de aplicación final en particular.

Breve resumen de la invención

Así, de acuerdo a un aspecto, es un problema proveer un identificador de RFID que permita un control del rango de lectura.

Este problema es resuelto por el identificador de RFID que tiene las características divulgadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen formas de realización preferidas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un diagrama de bloque de un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 3 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 4 ilustra una sección transversal del identificador de RFID de la figura 3 tomado a lo largo de línea 4-4 de la misma.

La figura 5 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 6 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 7 ilustra una vista superior de una superficie de impresión de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 8 ilustra una vista superior de otra superficie de impresión de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 9 ilustra un ejemplo de una banda de identificadores de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 10 ilustra otro ejemplo de una banda de identificadores de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

5

La figura 11 ilustra un ejemplo de un diagrama de flujo de una metodología para formar un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención.

Descripción detallada de la invención

10

Los identificadores para identificación por radio frecuencia (RFID) se utilizan en un amplio rango de ambientes de aplicación. Un identificador de RFID típico puede incluir una disposición de RFID que tenga un dispositivo de circuito, (de aquí en adelante, "disposición de RFID") que está montado sobre un sustrato o portador, al cual puede aplicarse una superficie de impresión. La adición de ciertos materiales a la superficie de impresión puede alterar un

15

rango de lectura asociado con el identificador de RFID. La alteración del rango de lectura del identificador de RFID puede permitir que la misma (o similar) disposición de RFID pueda emplearse en un amplio rango de ambientes de aplicación.

La figura 1 ilustra un diagrama de bloque de un identificador de RFID (102) de acuerdo con un aspecto de la invención. Tal como se utilizan aquí, los términos "identificador" e "identificador de RFID" se refieren a un medio de información que incluye la identificación y/u otra información en un dispositivo de RFID. El identificador de RFID (102) incluye una incrustación de RFID (104) (por ejemplo, un circuito) que puede transmitir y recibir una señal de radiofrecuencia (RF). La señal de RF transmitida puede enviarse en respuesta a una señal de interrogación enviada por un lector de RFID. La señal de RF transmitida puede proveer, por ejemplo, información de identificación (por

20

25

ejemplo, un número de serie o número de identificación) al lector de RFID. Como ejemplo, la incrustación de RFID (104) puede diseñarse para transmitir y recibir señales de RF a una frecuencia de aproximadamente 865 MHz hasta aproximadamente 868 MHz o aproximadamente 902 MHz a aproximadamente 928 MHz; aunque una persona experimentada en la técnica apreciará que pueden emplearse otras frecuencias.

La incrustación de RFID (104) incluye una antena para recibir y transmitir la señal de RF, donde la antena puede estar acoplada eléctricamente a un chip de circuito integrado (IC). El chip IC puede suministrar la señal de RF, por ejemplo, en respuesta a la recepción (a través de la antena), de una señal de interrogación entrante (por ejemplo, una señal de accionamiento) transmitida por un sistema externo, tal como el lector de RFID discutido anteriormente. El identificador de RFID (102) puede tener típicamente un rango de lectura máximo de aproximadamente, por

35

40

45

50

ejemplo, 8 metros. Debe entenderse que el término "rango de lectura" se refiere tanto al rango en el cual el identificador de RFID (102) puede recibir señales de interrogación coherentemente transmitidas desde una fuente externa (por ejemplo, un lector de RFID), así como el rango en el cual el sistema externo puede recibir de forma coherente una señal de regreso propagada desde el identificador de RFID (102). Una persona experimentada en la técnica apreciará que para ciertos ambientes de aplicación, un rango de lectura más grande que el deseado puede causar problemas. Por ejemplo, en aplicaciones a granel, si un sistema lector (que incluye un lector RFID) se requiere para hacer un inventario de todos los artículos en un lugar, los identificadores RFID con un rango de lectura innecesariamente grande pueden ser detectados cuando están fuera del área deseada, haciendo que el inventario resulte inadecuado o confuso. Como otro ejemplo, en una bodega o ambiente de manufactura con puertas de descargue frecuentemente son enviados o recibidos los embarques de artículos. En tal situación, los artículos con

identificadores de RFID pueden ser cargados sobre una paleta, y cada puerta de carga puede tener su propio sistema lector o antenas. Si los artículos que se mueven a través de una primera puerta de carga son leídos por el sistema lector en la segunda puerta de carga, debido a rangos de lectura innecesariamente altos, los sistemas de inventario pueden confundirse, puesto que los sistemas de inventario están esperando materiales que se muevan en una vía definida. Tal confusión puede requerir una revisión manual costosa. Adicionalmente, un rango de lectura

grande puede interferir con la lectura rápida de otros identificadores de RFID cercanos, puesto que el rango de lectura grande incrementará el número de identificadores que responden a un sistema lector, haciendo más lento un protocolo de lectura para acomodar estas respuestas de identificadores adicionales no deseados.

La incrustación de RFID (104) puede adherirse a un sustrato o superficie de impresión (106). La superficie de impresión o sustrato (106) puede formarse, por ejemplo, con papel o plástico. La superficie de impresión (106) puede fijarse a la incrustación de RFID (104), por ejemplo, mediante un adhesivo, tal como un material adhesivo sensible a la presión. La superficie de impresión (106) puede incluir un material para interferir con las señales de RF transmitidas por la incrustación de RFID (104) o por señales de interrogación que provienen de una fuente externa (por ejemplo, un lector de RFID), lo cual puede denominarse como un material que altera la RF. Tal interferencia con

55

- las señales de RF puede alterar el rango de lectura de la incrustación de RFID (104). Por ejemplo, el material que altera la RF puede interactuar con el campo magnético cercano alrededor de la antena de la disposición de RFID, el campo eléctrico cercano o ambos. Esta interacción puede alterar el rango de lectura de la incrustación de RFID (104) en un cierto número de formas. Por ejemplo, tal interacción puede alterar la frecuencia a la cual se alcanza el
- 5 Adicionalmente, la interacción puede absorber energía y por lo tanto reducir la energía disponible para operar la incrustación de RFID (104) y por lo tanto requerir que el identificador de RFID (102) esté más cerca del lector RFID para operar. Adicionalmente aun, la interacción puede alterar la impedancia de la antena de la incrustación de RFID (104). Tal alteración de la impedancia puede afectar la capacidad del identificador de RFID (102) para recibir
- 10 energía, limitando por lo tanto (o incluso eliminando) el rango de lectura. Adicionalmente o alternativamente, la alteración de la impedancia puede alterar el nivel de la señal re-radiada retro dispersa modulada a un sistema de lectura, el cual, si el lector de RFID tiene una sensibilidad de recibo limitada, o está definido para detectar solamente señales por encima de un cierto umbral, puede restringir (o eliminar) funcionalmente el rango de lectura.
- 15 Como ejemplo, el rango de lectura del identificador de RFID (102) puede alterarse modificando la sensibilidad de la incrustación de RFID (104) a una frecuencia específica o a un rango de frecuencias. Por ejemplo, la reducción de la sensibilidad del identificador de RFID (102) puede evitar que la incrustación de RFID (104) responda a señales de interrogación a una frecuencia específica. Alternativamente, ciertas configuraciones del material que altera la RF pueden emplearse para incrementar la sensibilidad del identificador de RFID (102) de tal forma que el identificador de
- 20 RFID (102) responda más a la señales de interrogación a una frecuencia o rango específicos de frecuencias. En otras implementaciones, la alteración de la sensibilidad de la incrustación de RFID (104) puede alterar un patrón de radiación de las señales de RF transmitidas hacia y desde la incrustación de RFID (104), alterando por lo tanto la dirección efectiva de transmisión de las señales de RF.
- 25 Como otro ejemplo, el rango de lectura del material que altera la RF del identificador de RFID (102) puede emplearse para reducir la retro dispersión (por ejemplo, reflexiones de ondas) de una señal de RF a una frecuencia específica o rango de frecuencias. La reducción en la retro dispersión podría utilizarse, por ejemplo, para alterar la dirección de las señales de RF propagadas por la incrustación de RFID (104). Alternativamente, en otras configuraciones, el material que altera la RF podría emplearse para incrementar la retro dispersión de una señal de
- 30 RF en una frecuencia o rango de frecuencias específicos.

- El material que altera la RF y la configuración del material que altera la RF puede seleccionarse, por ejemplo, para satisfacer las necesidades de un ambiente de aplicación en particular. Tal como es sabido, los identificadores de RFID pueden emplearse en un rango muy amplio de ambientes, incluyendo pero no limitándose a: manejo de
- 35 materiales, instalaciones a granel y otros sistemas de identificación. Tal grupo extenso de ambientes de aplicación requiere de un espectro amplio de rangos de lectura. En la presente invención, el identificador de RFID (102), la misma (o similar) incrustación de RFID (104) puede emplearse en casi todos los ambientes de aplicación seleccionando una configuración y tipo de material que alteran la RF para la superficie de impresión (106).
- 40 Como ejemplo, la superficie de impresión 106 puede incluir una capa de material que altere la RF. Por ejemplo, las partículas del material que altere la RF pueden dispersarse a través del material adhesivo de una capa adhesiva. En tal situación (partículas del material que altera la RF dispersas a través del material adhesivo), el ajuste de la densidad de las partículas de material que alteran la RF en el material adhesivo puede ajustar el rango de lectura del identificador de RFID (102). El ajuste del rango de lectura puede presentarse, por ejemplo, mediante material que
- 45 altera la RF que absorbe energía de RF emitida o recibida en la incrustación de RFID (104), interfiriendo por lo tanto con (por ejemplo, alterando) las señales de RF propagadas hacia y desde la incrustación de RFID (104). Adicionalmente o alternativamente, el material que altera la RF puede alterar la frecuencia a la cual se emiten o reciben las señales máximas de RF por parte de la incrustación de RFID (104), afectando por lo tanto el rango de lectura del identificador de RFID (102). Como alternativa, el material adhesivo (por ejemplo, un adhesivo conductor)
- 50 puede incluir en sí mismo propiedades de interferencia de RF, de tal forma que el material adhesivo puede interactuar (por ejemplo, interferir) con las señales de RF propagadas hacia y desde la incrustación de RFID (104), reduciendo por lo tanto el rango de lectura del identificador de RFID (102). En otro ejemplo, el material que altera la RF puede ser implementado como una capa separada de material. El identificador de RFID (102) puede configurarse de tal manera que la incrustación de RFID (104) esté en una proximidad relativamente cercana al
- 55 material que altera la RF.

En aun otro ejemplo, las partículas del material que altera la RF podrían dispersarse a través de la superficie de impresión (106). El material que altera la RF podría aplicarse a la superficie de impresión (106), por ejemplo, mediante una impresora térmica que pueda ajustar el tiempo de exposición y/o la intensidad de calor (por ejemplo, la

temperatura) de la impresora térmica cuando se imprime sobre la superficie de impresión (106). En ciertas implementaciones, el ajuste del tiempo de exposición y/o de la intensidad de calor de la impresora térmica pueden alterar las propiedades de interferencia a la RF del material particular que altera la RF. De la misma forma, en algunas implementaciones, las propiedades de interferencia del material que altera la RF pueden ajustarse alterando la cantidad y/o duración de la presión aplicada a la superficie de impresión (106). Alternativamente, el material que altera la RF podría aplicarse a la superficie de impresión (106) mediante una impresora con una cinta que contenga el material que altera la RF, tal como carbono suspendido en un material aplicado térmicamente tal como una cera. Adicionalmente, puede unirse un recubrimiento (108) al identificador de RFID (102). El recubrimiento (108) puede conformarse a partir de un material similar a la superficie de impresión (106) (por ejemplo, papel, plástico, etc.). El recubrimiento (108) puede ser unido de forma removible al identificador de RFID (102), tal como mediante un material adhesivo no curable, sensible a la presión (por ejemplo, silicona). Alternativamente, el recubrimiento (102) puede ser fijado permanentemente al identificador de RFID (102) mediante un material adhesivo sensible a la presión. El recubrimiento (108), puede unirse, por ejemplo, a un lado del identificador de RFID (102) (por ejemplo, un respaldo o parte inferior de la incrustación de RFID (104)).

En ciertos ambientes de aplicación, tal como una tienda a granel, puede ser deseable aplicar manualmente el material que altera la RF. El material que altera la RF podría aplicarse a la superficie de impresión (106), por ejemplo por parte de un usuario final (por ejemplo, un cajero de la tienda a granel) para reducir sustancialmente o incluso eliminar el rango de lectura del identificador de RFID (102). La reducción o eliminación del rango de lectura del identificador de RFID (102) podría ser deseable, por ejemplo, cuando se compra un artículo que contiene el identificador de RFID (102). El material que altera la RF podría dispensarse, por ejemplo, con un marcador (por ejemplo, un bolígrafo) que contiene el material que altera la RF (por ejemplo, tinta conductora). Alternativamente, el material que altera la RF podría suspenderse en una barra de cera (por ejemplo, un crayón) y aplicarse al identificador de RFID (102) deslizando la barra de cera sobre el identificador de RFID (102). Como otra alternativa, el material que altera la RF podría aplicarse manualmente con un aspersor (por ejemplo, un aspersor de pintura) que contiene el material que altera la RF. En tal ambiente de aplicación, los delineamientos para las configuraciones específicas para el material que altera la RF podrían imprimirse sobre una cara externa de la superficie de impresión (106) (por ejemplo, la parte superior de la superficie de impresión (106)) para dirigir al usuario final al área o áreas para aplicar el material que altera la RF con el fin de alcanzar un rango de lectura específico. El material que altera la RF podría aplicarse también colocando una etiqueta o lámina de recubrimiento que contiene el material que altera la RF sobre el identificador de RFID (102).

El material que altera la RF puede incluir, por ejemplo, un dieléctrico, tal como plásticos, por ejemplo polietileno, polipropileno, tereftalato de polietileno (PET), una cerámica, tal como tetratitanato de bario o dióxido de titanio, papel u otros materiales primariamente orgánicos, un material con moléculas polares, tal como cristales líquidos o compuestos de tales materiales diseñados para dar las características deseadas. La formación de composiciones puede alcanzarse suspendiendo las partículas de un material en un segundo material, por ejemplo partículas de cerámicas suspendidas en un plástico, o aplicando capas de diferentes materiales por métodos tales como impresión, recubrimiento o deposición en fase de vapor en un apilamiento patronizado o no patronizado. Un material dieléctrico que se expone a una señal de RF de alta frecuencia está caracterizado comúnmente por dos valores; la constante dieléctrica relativa y un factor de pérdida, el cual corresponde a la proporción de la parte compleja y real de la permitividad del material dieléctrico. Un ejemplo de material con una constante dieléctrica relativamente baja y baja pérdida podría ser politetrafluoroetileno (PTFE); la constante dieléctrica, comúnmente denotada como  $\epsilon_r$ , está en el rango de 2.0-2.1 y el factor de pérdida asociado es aproximadamente 0.00028 @ aproximadamente 3 GHz. Un ejemplo de un material con una constante dieléctrica relativa más alta y pérdida más alta sería alcohol etílico,  $\epsilon_r$  = aproximadamente 6.5 y factor de pérdida de aproximadamente 0.25 @ aproximadamente 3 GHz.

Un rango de lectura específico del identificador de RFID (102) puede realizarse ajustando la cantidad de material dieléctrico en la superficie de impresión (106). Adicional o alternativamente, puede ajustarse la relación física entre la localización de una capa de material dieléctrico y la disposición de la antena de RFID (104). Por ejemplo, cuanto más cerca esté la capa de material dieléctrico en proximidad a la antena de la incrustación de RFID (104), mayor será el porcentaje de campos eléctricos que se propagan hacia y desde la antena de la incrustación de RFID (104) alterados por la capa de material dieléctrico. Por el contrario, cuanto más en proximidad esté la capa de material dieléctrico a la antena de la incrustación de RFID (104), más pequeño será el porcentaje de campos eléctricos propagados hacia y desde la antena de la incrustación de RFID (104) alterados por la capa de material dieléctrico. Como se describe más arriba, materiales dieléctricos particulares tienen constantes dieléctricas y/o factores de pérdida específicos. La interacción de estos factores con una disposición de RFID 104 colocada en la proximidad depende del diseño y construcción del identificador de RFID (102); sin embargo, en general, para una antena

sencilla tal como un dipolo de media onda, la proximidad con un material con una constante dieléctrica relativamente alta reducirá la frecuencia de operación y la proximidad a un material con un factor de pérdida alta reducirá el rango de lectura absorbiendo alguna parte de la energía de RF. De acuerdo con lo anterior, la selección de materiales dieléctricos particulares para la superficie de impresión (106) puede proporcionar un ajuste adicional al rango de lectura del identificador de RFID (102). Tales ajustes de la cantidad de material dieléctrico, la configuración física de la capa de material dieléctrico con respecto a la incrustación de RFID (104) y/o el tipo de material dieléctrico empleado puede proveer una gran variación en el rango de lectura del identificador de RFID (102) cuando se emplea la misma (o similar) incrustación de RFID (104).

- 10 Como otro ejemplo, el material que altera la RF podría conformarse con un material conductor, tal como plata, cobre, oro o aluminio. En otras implementaciones, podría implementarse una tinta conductora (por ejemplo, que contiene plata y/o carbono) como material que altera la RF. En aun otras implementaciones, el material adhesivo puede tener propiedades conductoras tales como que el material adhesivo por sí mismo pueda proporcionar el material conductor. El material conductor podría aplicarse a la superficie de impresión (106), por ejemplo, como una capa delgada de metal depositado por vapor, empleando un proceso de deposición de vapor, tal como una deposición evaporativa, deposición física de vapor por haz de electrones, deposición por láser pulsado, etc. Adicionalmente, cuando se emplea tinta conductora, una impresora (por ejemplo, una impresora de tinta) que está imprimiendo la superficie de impresión (106) podría ajustar las cantidades de tinta conductora aplicada a la superficie de impresión (106) para proveer un ajuste fino de la conductividad de la capa de material conductor. Como otra alternativa, algunos compuestos orgánicos se incrementan en conductividad cuando se exponen a la radiación ultravioleta (UV), tales como poli (3-exiltiofeno), poli (p-fenilen vinileno). De acuerdo con lo anterior, el incremento del tiempo y/o la intensidad (por ejemplo, la temperatura) de la radiación UV a los compuestos orgánicos puede permitir una sintonización precisa de la conductividad de los compuestos orgánicos. Así, cuando se emplean compuestos orgánicos como el material que altera la RF, una impresora térmica que imprime la superficie de impresión (106) puede ajustar la conductividad del material que altera la RF ajustando la exposición térmica y/o la intensidad térmica de la impresora térmica cuando imprime sobre la superficie de impresión (106).

- La interacción del material conductor con la incrustación de RFID (104), colocado en la proximidad depende del diseño y construcción del identificador de RFID (102). Sin embargo, en general, para una antena sencilla tal como un dipolo de onda media, y para capas de una conductividad relativamente baja, el material absorbe energía de RF, reduciendo la sensibilidad efectiva de la incrustación de RFID (104). Con conductividad incrementada, el material absorbe tanto la energía de la RF como modifica la impedancia de la antena y, por lo tanto, altera la coincidencia entre la antena y el dispositivo de RFID. Un material con una alta conductividad, tal como una lámina de cobre o aluminio con un espesor superior a 9 micrómetros, para frecuencias en el rango de aproximadamente 800MHz hasta aproximadamente 1000MHz, el material reflejará primariamente energía RF y alterará la impedancia de la antena con respecto al dispositivo de RFID. Como se describió más arriba, el efecto puede depender, por ejemplo, de la cantidad de material conductor. Adicional o alternativamente, puede ajustarse la relación física entre la localización de una capa de material conductor y la antena de la incrustación de RFID (104). Por ejemplo, cuanto más cerca en proximidad esté la capa de material conductor a la antena de la incrustación de RFID (104), mayor será el efecto. Por el contrario, cuanto mayor sea la proximidad de la capa de material conductor con respecto a la antena de la incrustación de RFID (104), menor será el efecto. Tales ajustes de la cantidad de material conductor y/o la configuración física de la capa de material conductor con respecto a la antena de la incrustación de RFID (104) pueden proporcionar una gran variación en el rango de lectura del identificador de RFID (102) a la vez que emplea la misma (o similar) incrustación de RFID (104). Además, el control preciso de la conductividad de la capa que altera la RF (por ejemplo, mediante una impresora de cinta o térmica), puede permitir ajustes finos (por ejemplo, sintonización) en el rango de lectura del identificador de RFID (102).

- El material que altera la RF también puede incluir, por ejemplo, un material magnético, tal como algunos metales (por ejemplo, hierro o níquel), o ferritas, las cuales pueden ser manufacturadas con un número de composiciones diferentes para obtener las características deseadas, pero son comúnmente un óxido que contiene hierro y otros metales tales como níquel, zinc o manganeso. Estos materiales magnéticos pueden mezclarse con otros materiales, tales como dieléctricos, para formar composiciones, suspendiendo partículas de un material magnético en un segundo material. Por ejemplo, las partículas de ferrita pueden suspenderse en un plástico para crear un material compuesto. Alternativamente, el material compuesto podría conformarse empleando capas de materiales diferentes por métodos tales como impresión, recubrimiento o deposición en fase de vapor en un apilamiento patronizado o no patronizado.

Un material magnético expuesto a una señal RF de alta frecuencia se caracteriza comúnmente por dos valores; la permeabilidad relativa y un factor de pérdida. Un rango de lectura específico del identificador de RFID (102) puede

realizarse ajustando la cantidad de material magnético en la superficie de impresión (106). Adicional o alternativamente, puede ajustarse la relación física entre la localización de una capa de material magnético y la antena de la incrustación de RFID (104). Por ejemplo, cuanto más cerca esté en la proximidad la capa de material magnético con respecto a la antena de la incrustación de RFID (104), mayor será el porcentaje de campos magnéticos propagados hacia y desde la antena de la incrustación de RFID (104) que será alterada por la capa de material magnético. Por el contrario, cuanto más en proximidad esté la capa de material magnético a la antena de la incrustación de RFID (104), más pequeño será el porcentaje de campos magnéticos propagados hacia y desde la antena de la incrustación de RFID (104) que serán alterados por la capa de material magnético. Como se describió más arriba, los materiales magnéticos particulares tienen una permeabilidad relativa y un factor de pérdida específicos. La interacción de estos factores con la incrustación de RFID (104) colocada en la proximidad depende del diseño y construcción; sin embargo, en general, para una antena sencilla tal como un dipolo de onda media, la proximidad con un material con una constante de permeabilidad relativamente alta reducirá la frecuencia de operación, y la proximidad a un material con un factor de pérdida relativamente alto reducirá el rango de lectura absorbiendo una parte de la energía de RF. De acuerdo con lo anterior, la selección de materiales magnéticos en particular para la superficie de impresión 106 puede proporcionar un ajuste adicional al rango de lectura del identificador de RFID (102). Tales ajustes de la cantidad de material magnético, la configuración física de la capa de material magnético con respecto a la incrustación de RFID (104) y/o el tipo de material magnético empleado pueden proveer una gran variación en el rango de lectura del identificador de RFID (102) a la vez que emplea la misma (o similar) incrustación de RFID (104).

También se considera que la superficie de impresión (106) podría implementarse con una combinación de un material dieléctrico, conductor y un material altamente permeable al magnetismo. Tal combinación permitiría un ajuste muy preciso del rango de lectura para el identificador de RFID (102).

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un identificador de RFID (150) de acuerdo con un aspecto de la invención, tal como el identificador de RFID (102) ilustrado en la figura 1. En la figura 2, se emplean diferentes patrones de línea para indicar planos diferentes. Como ejemplo, el identificador de RFID (150) puede tener una forma sustancialmente rectangular. El identificador de RFID (150) puede incluir una disposición de RFID (152) que incluye un chip IC (154) para proveer información de identificación a una antena asociada (156). La antena 156 puede transmitir una señal de RF que proporciona la información de identificación a un sistema externo, tal como un lector de RFID en respuesta a la recepción de una señal de interrogación proveniente del lector RFID.

El identificador de RFID (150) puede incluir una superficie de impresión (158) que esta fijada a la disposición de RFID (152). La disposición de RFID (152) puede estar unida a la superficie de impresión (158) con un material adhesivo (no mostrado). La superficie de impresión (158) puede incluir una capa de material que altera la RF (160) la cual está en una proximidad relativamente cercana a la disposición de RFID (152). El material que altera la RF (160) puede reducir un rango de lectura de una señal de RF propagada hacia y desde la antena (156) de la disposición de RFID (152). La cantidad de alteración (por ejemplo, atenuación) puede depender, por ejemplo, del material particular escogido para el material que altera la RF (160), así como de la configuración física del material que altera la RF (160) con respecto a la disposición de RFID (152). Como se discutió anteriormente con respecto a la figura 1, el tipo de material que altera la RF (160), la configuración física del material que altera la RF (160) y/o la relación física entre el material que altera la RF (160) y la disposición de RFID (152) pueden escogerse para satisfacer las necesidades del ambiente particular de aplicación para el cual se va a emplear el identificador de RFID (150). También puede unirse un recubrimiento (162) a un lado de la disposición de RFID (152). El recubrimiento (162) puede, por ejemplo, estar unido de forma removible a la disposición de RFID (152), con un material adhesivo no curable o material de liberación (por ejemplo, silicona).

La Figura 3 ilustra otro ejemplo de un identificador de RFID (200), de acuerdo con un aspecto de la invención. La figura 4 ilustra una vista transversal del identificador de RFID (200) ilustrado en la figura 3 tomada a lo largo de la línea 4-4 de la misma. Para propósitos de simplificación de la explicación, se han utilizado los mismos números de referencia tanto en las figuras 3 como 4. El identificador de RFID (200) incluye una disposición de RFID (202), que incluye una base de disposición (204). La base de disposición (204) podría formarse, por ejemplo, con PET o papel y puede incluir un chip IC. La disposición de RFID (202) puede incluir también una antena (206) acoplada a la base de disposición (204) que puede transmitir y recibir señales de RF transmitidas hacia y desde la base de disposición (204). La disposición de RFID (202) está unida a una superficie de impresión (210) con un material adhesivo que altera la RF (208). El material adhesivo que altera la RF (208) puede implementarse, por ejemplo, como un adhesivo sensible a la presión con partículas de material que alteran la RF dispersadas a través del material adhesivo (208). El material que altera la RF podría ser implementado, por ejemplo, como un material dieléctrico, un material conductor, un material permeable altamente magnético o una combinación de los mismos. Alternativamente, el

material adhesivo (208) en sí mismo puede tener propiedades que alteran la RF (por ejemplo, un adhesivo conductor). La superficie de impresión (210) podría formarse, por ejemplo, con papel o plástico, y puede ser impresa o laminada sobre el material adhesivo (208). Adicionalmente, el identificador de RFID (200) puede incluir un recubrimiento (212), el cual puede formarse con el mismo o similar material que la superficie de recubrimiento (210). El recubrimiento (212) puede, por ejemplo, unirse de manera removible o permanente al identificador de RFID (200) (y en particular a la base de disposición (204)) a través de un segundo adhesivo (214). El segundo adhesivo (214) podría implementarse, por ejemplo, como un adhesivo sensible a la presión.

5 Tal como se discutió previamente, la cantidad de material que altera la RF dispersa en el material adhesivo (208) o el tipo de material adhesivo (208) escogido puede alcanzar un rango de lectura específico para el identificador de RFID (200). Tal ajuste permite que la misma (o similar) disposición de RFID (202) sea empleada en una gran variedad de ambientes de aplicación, puesto que el rango de lectura del identificador de RFID (200) puede ajustarse por medio de una amplia variación.

15 La figura 5 ilustra una vista transversal de una superficie de impresión (250) de acuerdo con un aspecto de la invención. La superficie de impresión (250) incluye una capa de material que altera la RF (252). El material que altera la RF (252) podría implementarse, por ejemplo, como un material dieléctrico, un material conductor, un material permeable altamente magnético o una combinación de los mismos. El resto de la superficie de impresión (250) podría formarse, por ejemplo, con papel o plástico. La capa de material que altera la RF (252) podría utilizarse en un identificador de RFID para reducir el rango de lectura del identificador de RFID.

La figura 6 ilustra otra vista transversal de una superficie de impresión (280) de acuerdo con un aspecto de la invención. En la superficie de impresión (280) de ejemplo ilustrada, la superficie de impresión (280) incluye dos capas de superficie de impresión, a saber una primera capa de superficie de impresión (282) y una segunda capa de superficie de impresión (284). La primera y segunda capas de superficie de impresión (282) y (284) podrían formarse, por ejemplo, con similares (o los mismos materiales), tales como papel o plástico. Una capa media de material que altera la RF (286) puede disponerse entre la primera y segunda capas (282) y (284) de la superficie de impresión (280), formando por lo tanto una estructura de sándwich. El material que altera la RF (286) podría implementarse, por ejemplo, como un material dieléctrico, un material conductor, un material altamente permeable magnéticamente o una combinación de los mismos. La capa de material que altera la RF (286) podría utilizarse en un identificador de RFID para reducir el rango de lectura del identificador de RFID.

Las figuras 7 y 8 ilustran una vista superior de una superficie de impresión (300) de acuerdo con un aspecto de la invención. Para propósitos de simplificación de la explicación, se usarán los mismos números de referencia en las figuras 7 y 8 para indicar la misma estructura. La superficie de impresión (300) podría estar formada, por ejemplo, con papel o plástico. Adicionalmente, cada superficie de impresión (300) podría incluir una sección de material que altera la RF (302) y (304). Las secciones de material que alteran la RF (302) y (304) podrían estar dispuestas cada una en un lado de la superficie de impresión (300) (por ejemplo, una parte frontal o posterior de la superficie de impresión (300)). El material que altera la RF (302) y (304) podría aplicarse, por ejemplo, mediante una impresora térmica o una impresora con cinta, tal como se ha discutido aquí. Alternativamente, el material que altera la RF podría aplicarse manualmente, tal como por ejemplo, por un usuario final (por ejemplo, un cajero en un ambiente a granel) tal como se ha discutido aquí. La superficie de impresión (300) ilustrada en la figura 7 contiene una cantidad relativamente pequeña de material que altera la RF (302). Tal cantidad de material que altera la RF (302) podría emplearse, por ejemplo, en un identificador de RFID donde es deseable retener una proporción grande del rango de lectura máximo (por ejemplo, aproximadamente 90% o más).

La superficie de impresión (300) ilustrada en la figura 8 incluye una sección relativamente grande del material que altera la RF (304). La sección del material que altera la RF (304) se ilustra de forma que tenga tanto una anchura mayor como una longitud mayor que la sección del material que altera la RF (304) ilustrada en la figura 7, aunque una persona experimentada en la técnica apreciará que pueden hacerse otros ajustes de dimensiones (por ejemplo, ajustar solamente la anchura del material que altera la RF (304)) tal como a través de la aplicación de patrones de tamaño diferente del material que altera la RF (304) (por ejemplo, formas geométricas, caracteres alfabéticos o numéricos, etc.). Tal cantidad relativamente grande de material que altera la RF (304) podría emplearse, por ejemplo, en un identificador de RFID con un rango de lectura sustancialmente reducido, por ejemplo, donde el rango de lectura deseado es menor del 50% del máximo. Puesto que el tamaño y/o posición de la sección del material que altera la RF (302) y (304) puede cambiarse con una precisión relativamente alta, el rango de lectura del identificador de RFID puede ajustarse finamente para ambientes de aplicación específicos.

Las figuras. 9 y 10 ilustran una vista superior de una porción de una tira de identificador de RFID (350) de acuerdo



- con un aspecto de la invención. Para propósitos de simplificación de la explicación, se usarán los mismos números de referencia en las figuras 9 y 10 para indicar la misma estructura. La tira de identificador de RFID (350) podría incluir, por ejemplo, un rollo continuo de material (352), donde cada sección de superficie de impresión o identificador (352) incluye una disposición de RFID (354). Para propósitos de simplificación de la explicación, se ilustra solamente una antena (356) para cada disposición de RFID (354), pero debe entenderse que cada disposición de RFID (354) incluye también un chip de circuito integrado asociado. La sección de superficie de impresión (352) podría formarse, por ejemplo, con papel o plástico. En la figura 9, no se incluye ningún material que altere la RF. La sección de superficie de impresión (352) ilustrada en la figura 9 puede tener, por ejemplo, un rango de lectura máximo (por ejemplo, aproximadamente 8 metros).
- En la figura 10, cada sección de superficie de impresión (352) incluye material que altera la RF (358). El material que altera la RF (358) podría aplicarse, por ejemplo, mediante una impresora térmica o una impresora con una cinta que contenga el material que altera la RF (358). El material que altera la RF (358) podría formarse, por ejemplo, con un material conductor, un material dieléctrico, un material con alta permeabilidad magnética, o una combinación de los mismos. Además, la proximidad del material que altera la RF (358) a cada disposición de RFID (354) podría escogerse para alcanzar un rango de lectura específico. El material que altera la RF (358) podría emplearse, por ejemplo, para alterar el rango de lectura de un identificador de RFID. Por ejemplo, el material que altera la RF (358) podría alterar la sensibilidad de un identificador de RFID asociado. Al alterar la sensibilidad se podría, por ejemplo, alterar, el patrón de radiación del identificador de RFID asociado, alterando por lo tanto una dirección en la cual la antena (356) de la disposición (354) radia o detecta señales de RF.
- Puesto que el tamaño y/o la posición de la sección de material que altera la RF (358) puede cambiar con una precisión relativamente alta, el rango de lectura del identificador de RFID puede sintonizarse de forma fina para ambientes de aplicación específicos. Además, puesto que la tira del identificador de RFID (350) está formada con un rollo continuo, una impresora que imprima la sección de material que altera la RF (358) podría configurarse para imprimir la sección del material que altera la RF (358) de forma continua para la red completa, o alguna porción de la misma, proporcionando por lo tanto un proceso eficiente de realización de una gran cantidad de identificadores de RFID con un rango de lectura específico.
- En vista de las características estructurales y funcionales anteriores descritas más arriba, se apreciarán mejor las metodologías con referencia a la figura 11. Debe entenderse y apreciarse que las acciones ilustradas, en otras formas de realización, pueden presentarse en diferentes órdenes y/o concurrentemente con otras acciones. Además, no todas las características ilustradas pueden ser requeridas para implementar un método.
- La figura 11 ilustra un diagrama de flujo de una metodología para formar un identificador de RFID de acuerdo con un aspecto de la invención. En (400), se proporciona una red de superficie de impresión y se selecciona una configuración de material que altera la RF para fijar a la superficie de impresión. Las configuraciones pueden escogerse, por ejemplo, basadas en el ambiente de aplicación del identificador de RFID. Por ejemplo, pueden escogerse tipos particulares de un material que altera la RF, cantidades particulares del material que altera la RF y/o la estructura física del material que altera la RF con el fin de limitar el rango de lectura del identificador de RFID a un rango específico. El material que altera la RF podría incluir, por ejemplo, un material conductor, un material altamente permeable magnéticamente, un material dieléctrico o una combinación de los mismos. En (410), el material de RF se fija a la red de la superficie de impresión o secciones individuales con base en la configuración seleccionada. La metodología procede entonces a (420).
- En 420, las propiedades de interferencia de la RF (por ejemplo, que altera la RF) del material que altera la RF pueden modificarse hasta una sintonización fina de las propiedades de interferencia de la RF provistas sobre o en la superficie de impresión o sustrato. Como ejemplo, el material que altera la RF puede estar expuesto a condiciones ambientales (por ejemplo, calor, luz UV, etc.) para modificar las propiedades de interferencia de la RF provistas sobre la superficie de impresión. Ajustando la intensidad (por ejemplo, la temperatura) y/o la duración de la exposición a las condiciones ambientales pueden alterarse las propiedades de interferencia de la RF de una forma deseada. Por ejemplo, si el material de interferencia de la RF es implementado como un compuesto orgánico conductor, la conductividad (y por lo tanto las propiedades de interferencia) del compuesto orgánico conductor podrían ser modificadas exponiendo el compuesto conductor orgánico a luz UV.
- En (430), puede fijarse una disposición de RFID a la superficie de impresión. La disposición de RFID puede fijarse a la superficie de impresión, por ejemplo, mediante un material adhesivo, tal como un adhesivo sensible a la presión. En (440), también puede unirse un recubrimiento a la disposición de RFID. El recubrimiento puede unirse de forma removible o permanente a la disposición de RFID. El proceso (400) podría llevarse a cabo, por ejemplo,

mediante una impresora térmica, una prensa de rodillo, un molde de inyección, o una combinación de los mismos dependiendo de los materiales escogidos para la superficie de impresión y/o el recubrimiento .

**REIVINDICACIONES**

1. Un identificador para identificación por radiofrecuencia (RFID) (102) que comprende:  
5
- una incrustación de RFID (104) que tiene un rango de lectura;
  - una superficie de impresión (106) fijada a la incrustación de RFID (104), en la que un material que altera la radiofrecuencia (RF) (160) se aplica a la superficie de impresión (106) o se incluye por parte de la superficie de  
10 impresión (106),
- en la que el material que altera la RF está configurado para reducir permanentemente el rango de lectura predeterminado de la disposición de RFID; (104) y,
- 15 un recubrimiento unido de forma extraíble a la incrustación de RFID (104), en el que el material que altera la RF (160) está configurado para cambiar estados por exposición del material que altera la RF a un cambio ambiental, de tal forma que el material que altera la RF (160) cambie de un primer estado que no altera el rango de lectura de la incrustación de RFID (104) a un segundo estado que altera el rango de lectura de la incrustación de RFID (104).
- 20 2. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material que altera la RF (160) comprende al menos uno de: material conductor, un material orgánico, un material altamente permeable magnéticamente y un material dieléctrico.
3. El identificador de RFID de la reivindicación 2, donde el material que altera la RF (160) es un material  
25 adhesivo que fija la superficie de impresión (106) a la incrustación de RFID (104).
4. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material que altera la RF (160) está configurado para cambiar estados por exposición del material que altera la RF (160) a un cambio ambiental, de tal forma que la cantidad de alteración del rango de lectura esté basada en al menos una de las cantidades del cambio  
30 ambiental y un tiempo de exposición al cambio ambiental.
5. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el rango de lectura de la incrustación de RFID (104) es sintonizable basado en la cantidad y/o localización del material que altera la RF (160).
- 35 6. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material que altera la RF (160) es una tinta conductora aplicable por un marcador.
7. El identificador de RFID como se ha recitado en la reivindicación 1, donde el material que altera la RF (160) está contenido en una capa de cubierta o etiqueta colocada sobre el identificador de RFID (102).

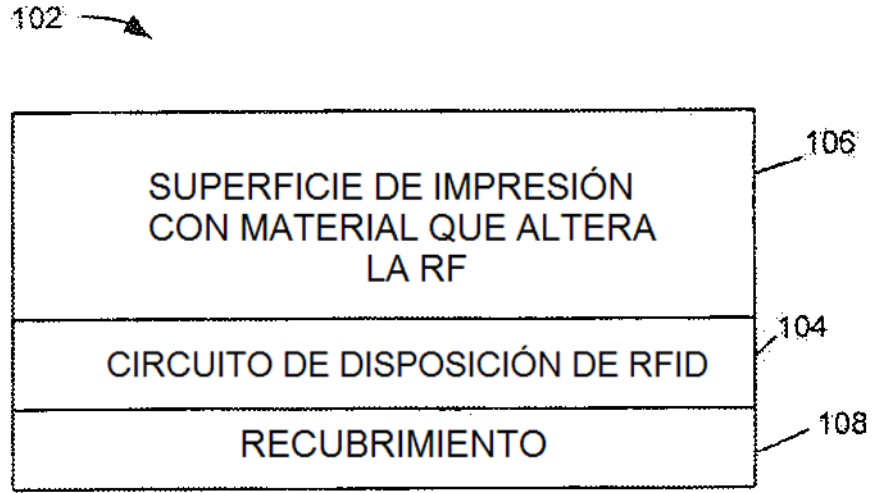


FIG. 1

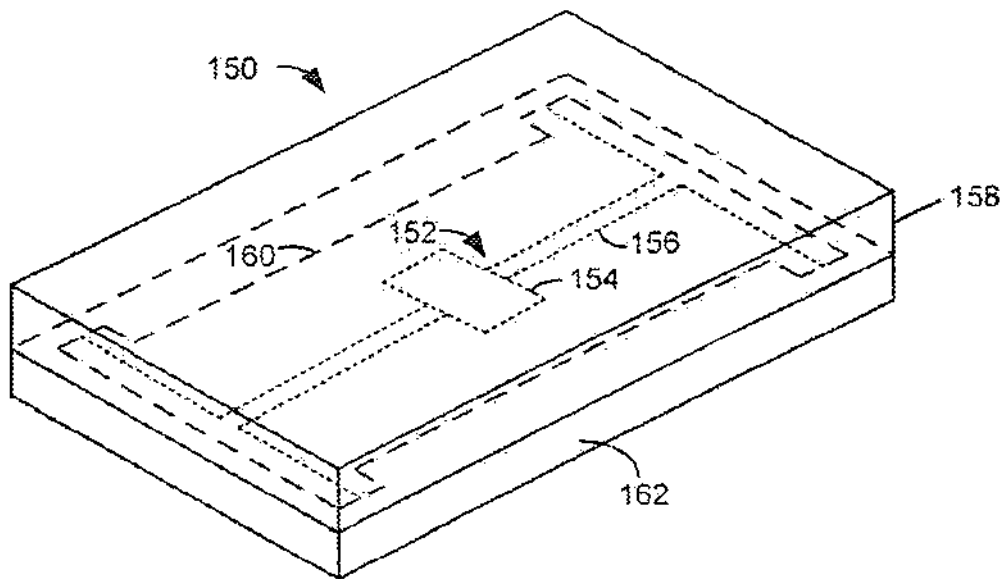


FIG. 2

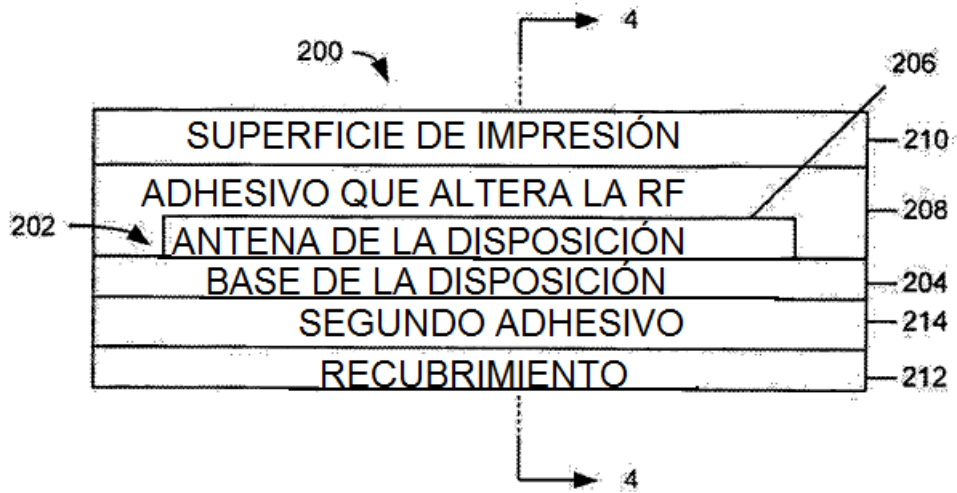


FIG. 3

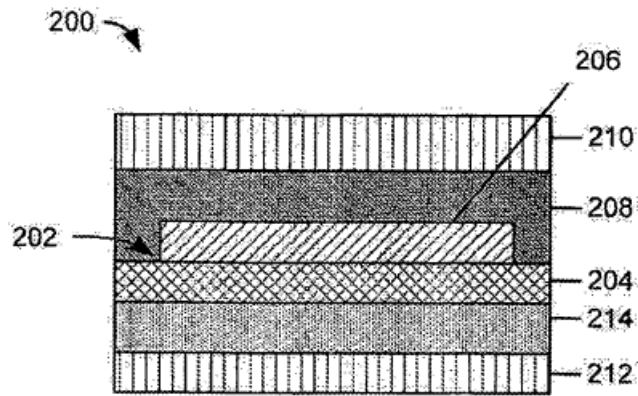


FIG. 4

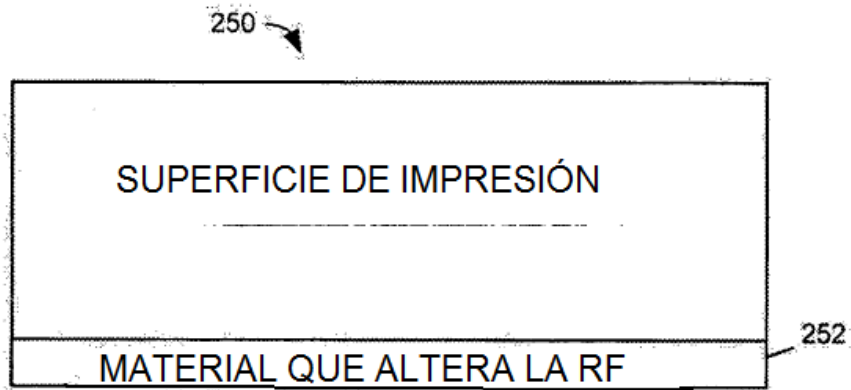


FIG. 5

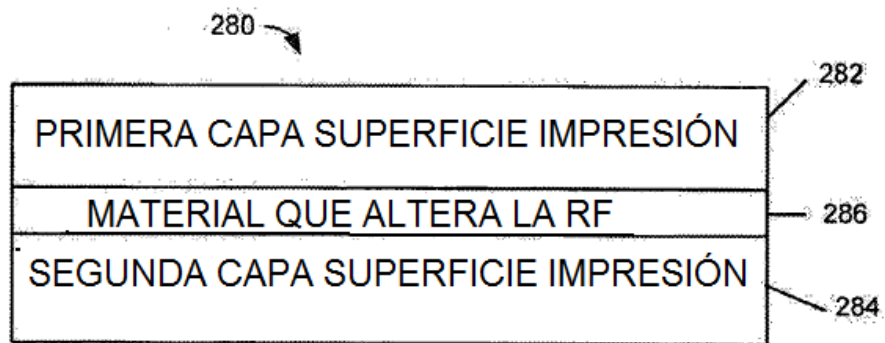


FIG. 6

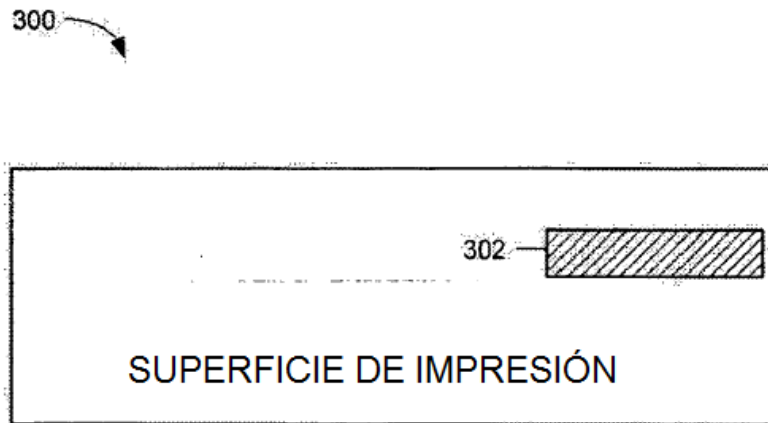


FIG. 7

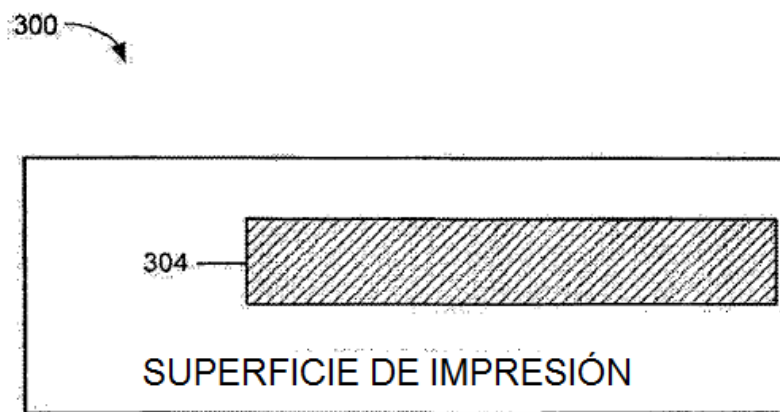


FIG. 8

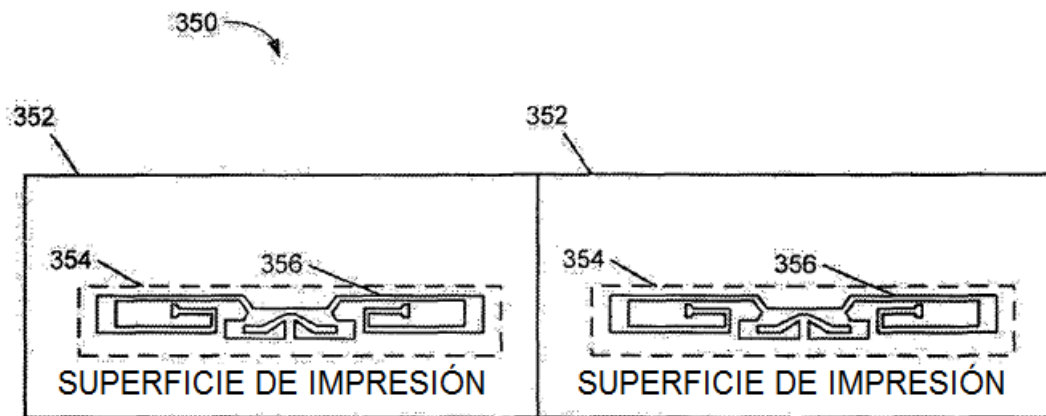


FIG. 9

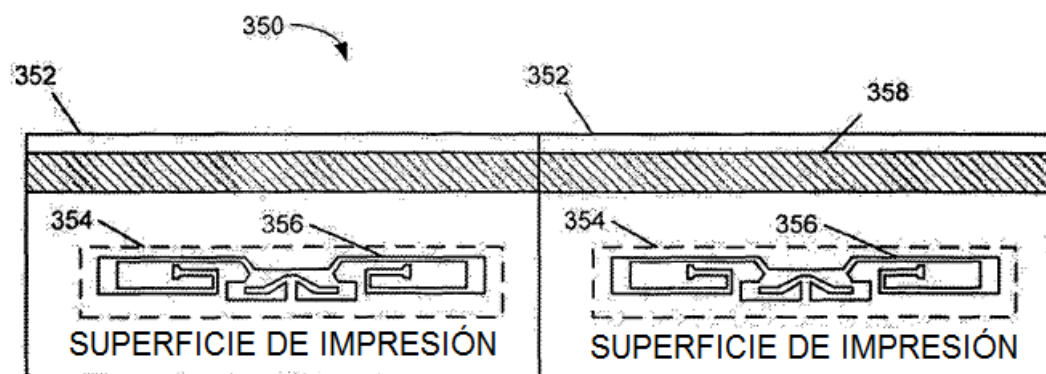


FIG. 10



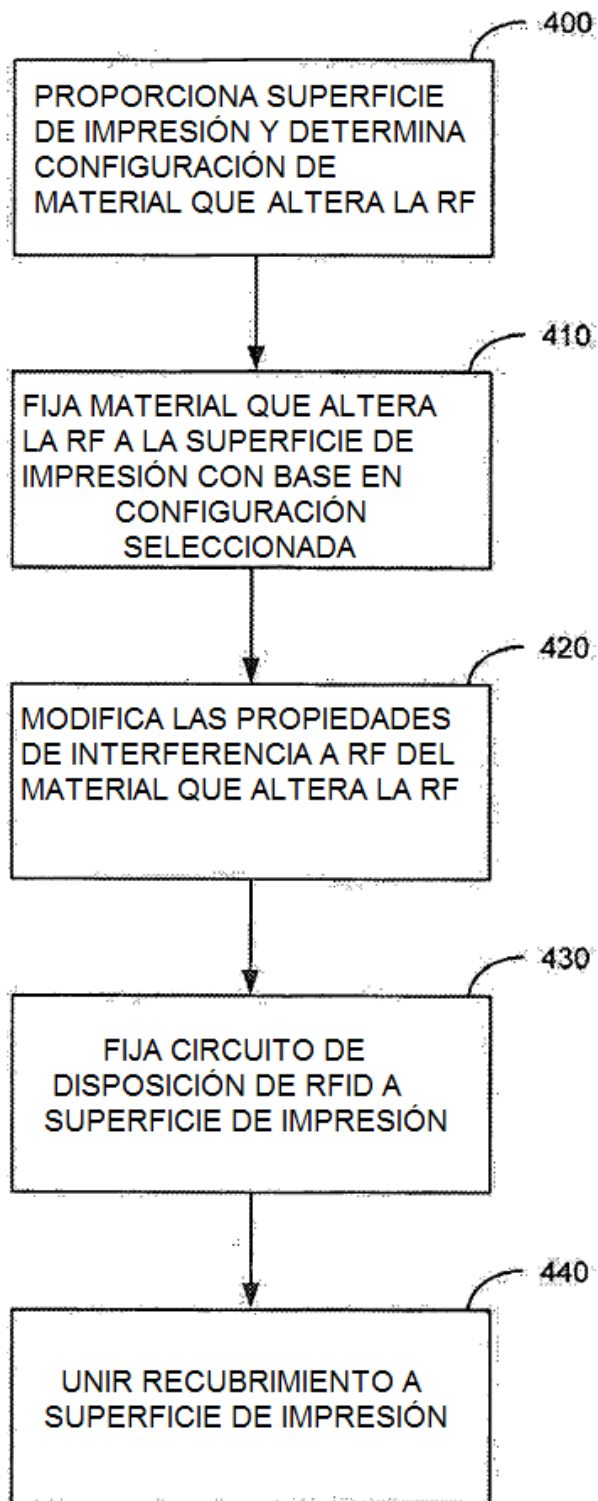


FIG. 11