

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 057**

51 Int. Cl.:  
**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09704580 .1**  
96 Fecha de presentación: **15.01.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2248076**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **IDENTIFICADOR DE RFID CON UN RANGO DE LECTURA REDUCIDO.**

30 Prioridad:  
**22.01.2008 US 17778**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.11.2011**

73 Titular/es:  
**Avery Dennison Corporation**  
**150 North Orange Grove Boulevard**  
**Pasadena, CA 91103-3596, US**

72 Inventor/es:  
**FORSTER, Ian, J.**

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

**ES 2 369 057 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 un rango de lectura reducido

Campo técnico

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

Antecedentes de la invención

10 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.

15 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 para identificar objetos utilizando 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 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.

20 El documento US 2003/0156032 divulga un dispositivo de RFID que tiene un tratamiento de superficie que 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.

25 El documento WO 2006/055653 divulga un dispositivo RFID al cual puede aplicarse una cubierta o espaciador para impactar potencialmente el rendimiento de RF del componente RFID.

El documento WO 2006/060324 divulga un identificador de RFID en el cual puede aplicarse un aislante que cancele la antena para que no radie una señal.

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

Breve resumen de la invención

Este problema es resuelto por el identificador de RFID que tiene las características divulgadas en la reivindicación 1 y el método para formar un identificador de RFID como se define en la reivindicación 14. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 ilustra un diagrama de bloque de un identificador de RFID.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un identificador de RFID.

La figura 3 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID.

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.

40 La figura 5 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID.

La figura 6 ilustra otro diagrama de bloque de un identificador de RFID.

La figura 7 ilustra una vista superior de una superficie de impresión.

La figura 8 ilustra una vista superior de otra superficie de impresión.

La figura 9 ilustra un ejemplo de una banda de identificadores de RFID.

45 La figura 10 ilustra otro ejemplo de una banda de identificadores de RFID.

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

Descripción detallada de la invención

50 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 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 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.

5 La figura 1 ilustra un diagrama de bloque de un identificador de RFID 102. Tal como se utilizan aquí, los términos “identificador” y “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 disposición 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 ejemplo, un número de serie o número de identificación). Como ejemplo, la disposición 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.

15 La disposición de RFID 104 incluye una antena para recibir y transmitir las señales 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 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 grande de lectura puede interferir con la lectura rápida de otros identificadores de RFID cercanos, puesto que el rango de lectura grande incrementará el número de identificadores correspondientes a un sistema lector, haciendo más lento un protocolo de lectura para acomodar estas respuestas de identificadores adicionales no deseados.

40 La disposición 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 disposición 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 disposición de RFID 104 o por señales de interrogación que provienen de una fuente externa (por ejemplo, un lector de RFID), lo que puede denominarse como un material que altera la RF. Tal interferencia con las señales de RF puede alterar el rango de lectura de la disposición 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 disposición de RFID 104 en un cierto número de formas. Por ejemplo, tal interacción puede alterar la frecuencia a la cual se alcanza el rango de lectura máximo de la disposición de RFID 104 (por ejemplo, la frecuencia de lectura pretendida). Adicionalmente, la interacción puede absorber energía y por lo tanto reducir la energía disponible para operar la disposición 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 disposición de RFID 104. Tal alteración de la impedancia puede afectar la capacidad del identificador de RFID 102 para recibir 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.

55 Como ejemplo, el rango de lectura del identificador de RFID 102 puede alterarse modificando la sensibilidad de la disposición 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 disposición 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 RFID 102 responda más a las señales de interrogación a una frecuencia o rango específicos de frecuencias. En otras implementaciones, la alteración de la sensibilidad de la disposición de RFID 104 puede alterar un patrón de radiación de las señales de RF transmitidas hacia y desde la disposición de RFID 104, alterando por lo tanto la dirección efectiva de transmisión de las señales de RF.

- 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 disposición de RFID 104. Alternativamente, en otras configuraciones, el material que altera la RF podría emplearse para incrementar la retro dispersión de una señal de 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 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) disposición de RFID 104 puede emplearse en casi todos los ambientes de aplicación seleccionando la configuración y tipo de material que altera la RF para la superficie de impresión 106.
- 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 altera la RF que absorbe energía de RF emitida o recibida en la disposición de RFID 104, interfiriendo por lo tanto con (por ejemplo, alterando) las señales de RF propagadas hacia y desde la disposición 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 disposición 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) 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 disposición 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 disposición de RFID 104 está en una proximidad relativamente cercana al 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 disposición 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 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 podría incluir, por ejemplo, un dieléctrico, tal como plásticos, por ejemplo polietileno, propileno, tereftalato de polietileno (PET), una cerámica, 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 específico de lectura 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 disposición de RFID 104, mayor será el porcentaje de campos eléctricos que se propagan hacia y desde la antena de la disposición de RFID 104 alterados por la capa de material dieléctrico. Por el contrario, cuanto más esté la capa de material dieléctrico en proximidad a la antena de la disposición de RFID 104, más pequeño será el porcentaje de campos eléctricos propagados hacia y desde la antena de la disposición 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 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 disposición 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) disposición de RFID 104.

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, 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-exilitiofeno), poli (p-fenileno 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 disposición del 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 disposición 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, 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 disposición de RFID 104. Por ejemplo, cuanto más cerca en proximidad está la capa de material conductor a la antena de la disposición de RFID 104, mayor será el efecto. Por el contrario, cuanto mayor sea la proximidad del material conductor con respecto a la antena de la disposición 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 disposición 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) disposición 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 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 disposición de RFID 104. Por ejemplo, cuanto más cerca esté en la proximidad la capa de material magnético con respecto a la antena de la disposición de RFID 104, mayor será el porcentaje de campos magnéticos propagados hacia y desde la antena de la disposición de RFID 104 que será alterada por la capa de material magnético. Por el contrario, cuanto más está en proximidad la capa de material magnético a la antena de la disposición de RFID 104, más pequeño será el porcentaje de campos magnéticos propagados hacia y desde la antena de la disposición 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 específico. La interacción de estos factores con la disposición 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 disposición 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) disposición 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 tal como 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 para 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 escogido 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, ser unido de forma removible 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. 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 con 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 por 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 no conductor, un material permeable altamente magnético o una combinación de los mismos. Alternativamente,

5 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 de 204) a través de un segundo adhesivo 214. El segundo adhesivo 214 podría implementarse, por ejemplo, como un adhesivo sensible a la presión.

10 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 con una variación amplia.

15 La figura 5 ilustra una vista transversal de una superficie de impresión 250. 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 como un identificador de RFID para reducir el rango de lectura del identificador de RFID.

20 La figura 6 ilustra otra vista transversal de una superficie de impresión 280. En la superficie de impresión 280 de ejemplo ilustrada, la superficie de impresión 280 incluye dos capas 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 capa de superficie de impresión 282 y 284 podrían formarse, por ejemplo, con similares (o los mismos) materiales, tal como papel o plástico. Una capa media de material que altere 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.

25 Las figuras 7 y 8 ilustran una vista superior de una superficie de impresión 300. 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 ser 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 alterando 302 y 304 podrían estar dispuestas cada una en un lado de la superficie de impresión 300 (por ejemplo, la 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 discutió 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 discutió 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 del 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).

30 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 una anchura mayor y 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 notará que pueden hacerse otros ajustes de dimensiones (por ejemplo, ajustar solamente la anchura del material que altera la RF 304) tal como mediante la aplicación de diferentes patrones de tamaño 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 de 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.

35 Las figuras 9 y 10 ilustran una vista superior de una porción de una tira de identificador de RFID 350. 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 un material que altera 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).

40 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 cinta que contiene 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 en 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, produciendo por lo tanto un proceso eficiente para hacer una cantidad grande 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 realizaciones, 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 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, con base 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 a la RF (por ejemplo, que altera la RF) del material que altera la RF puede modificarse hasta una sintonización fina de las propiedades de interferencia RF provistas sobre o en la cara de impresión o sustrato. De acuerdo con la invención, el material que altera la RF está expuesto a las condiciones ambientales (por ejemplo, calor, luz UV, etc.) para modificar las propiedades de interferencia de 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 a la RF en una forma deseada. Por ejemplo, si el material de interferencia de 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 cara de impresión. La disposición de RFID puede fijarse a una cara de impresión, por ejemplo, mediante un material adhesivo, tal como un material 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, prensa de rodillo, 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) que comprende:
  - 5 una disposición de RFID (102) que tiene un rango de lectura; un sustrato fijado a la disposición de RFID (102); y un material (160) que altera la radiofrecuencia de (RF) fijo al sustrato (106) que está configurado para reducir permanentemente el rango de lectura de la disposición de RFID (102) y, caracterizado porque
    - 10 el material (160) que altera la RF está configurado para cambiar de estado por exposición a un cambio ambiental en el material (160) que altera la RF de tal forma que el material (160) que altera la RF cambia de un primer estado que no altera el rango de lectura de la disposición de RFID (102) a un segundo estado que altera el rango de lectura de la disposición de RFID (102).
  2. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF, comprende una capa adhesiva que une el sustrato a la disposición de RFID (102).
  3. El identificador de RFID de la reivindicación 2, donde la capa adhesiva incluye una pluralidad de partículas con propiedades de alteración de la señal de RF.
  4. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF reduce el rango de lectura de la disposición de RFID (102) a aproximadamente cero.
  - 20 5. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF tiene una permeabilidad magnética relativamente alta configurada para interactuar con un campo magnético alrededor de la disposición de RFID (102).
  6. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF es un material dieléctrico configurado para interactuar con un campo eléctrico alrededor de la disposición de RFID (102).
  - 25 7. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF es una capa de material dispuesta sobre la parte posterior del sustrato.
  8. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF es una capa delgada de metal depositado por vapor.
  9. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material (160) que altera la RF es tinta conductora impresa sobre el sustrato.
  - 30 10. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el cambio ambiental es al menos uno entre temperatura, presión y la radiación ultravioleta.
  11. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material que altera la RF es un material orgánico u organometálico.
  - 35 12. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el material que altera la RF está configurado para cambiar de estado por exposición a un cambio ambiental al material que altera la RF, de tal manera que la cantidad de alteración del rango de lectura se basa en al menos uno de entre cantidad de cambio ambiental y tiempo de exposición al cambio ambiental.
  - 40 13. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el rango de lectura de la disposición de RFID (102) es sintonizable con base en la cantidad y/o localización del materia (160) que altera la RF.
  14. Método para formar un identificador para identificación por radiofrecuencia (RFID), que comprende:
    - proveer una superficie de impresión (106);
    - fijar un material (160) que altera la radiofrecuencia (RF) a la superficie de impresión (106),
    - estando configurado el material que altera la RF para alterar permanentemente un rango de lectura de una disposición de RFID (102), y
    - 45 fijar la disposición de RFID (102) con el rango de lectura sobre la superficie de impresión (106), y, caracterizado porque el material que altera la RF está configurado para cambiar de estado por exposición a un cambio ambiental al material que altera la RF de tal forma que el material que altera la RF cambia de un primer estado que no altera el rango de lectura de una disposición de RFID (102) a un segundo estado que altera el rango de lectura de la disposición de RFID (102).
    - 50 15. El método de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente unir de forma removible un recubrimiento a la disposición de RFID (102).

16. El método de la reivindicación 14, donde el material que altera la RF está configurado para reducir el rango de lectura de la disposición de RFID (102).

17. El método de la reivindicación 14, donde el material que altera la RF comprende al menos un material conductor, un material orgánico, un material altamente permeable magnéticamente y un material dieléctrico.

5 18. El método de la reivindicación 14, donde material que altera la RF es un material adhesivo donde la fijación de la disposición de RFID (102) a la superficie de impresión (106) comprende aplicar el material adhesivo a uno de entre la disposición de RFID (102) y la superficie de impresión (106) y unir el otro de entre la disposición RFID (102) y la superficie de impresión (106).

10 19. El método de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente exponer el material (160) que altera la RF a un cambio ambiental, de tal forma que la cantidad de alteración del rango de lectura se basa en al menos uno de la cantidad de cambio ambiental y un tiempo de exposición al cambio ambiental.

20. El método de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente determinar una cantidad y localización del material (160) que altera la RF con respecto a la superficie de impresión (106) y proveer la cantidad determinada a la localización determinada.

15

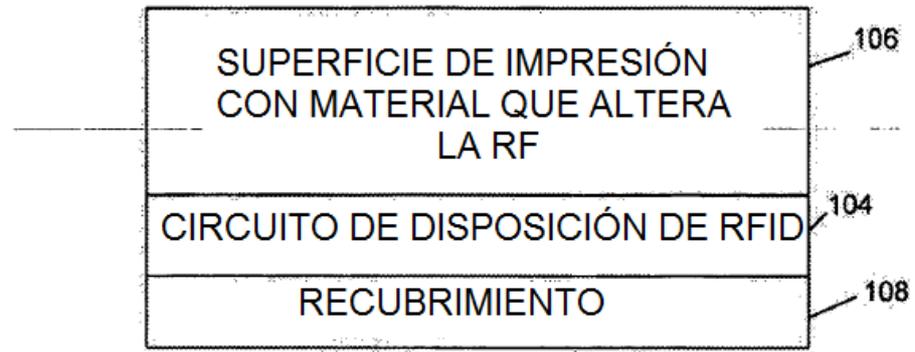


FIG. 1

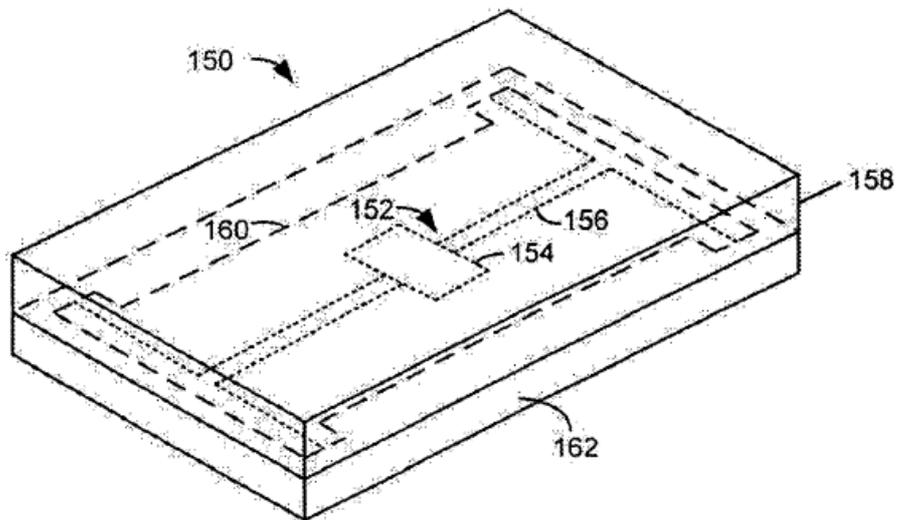


FIG. 2

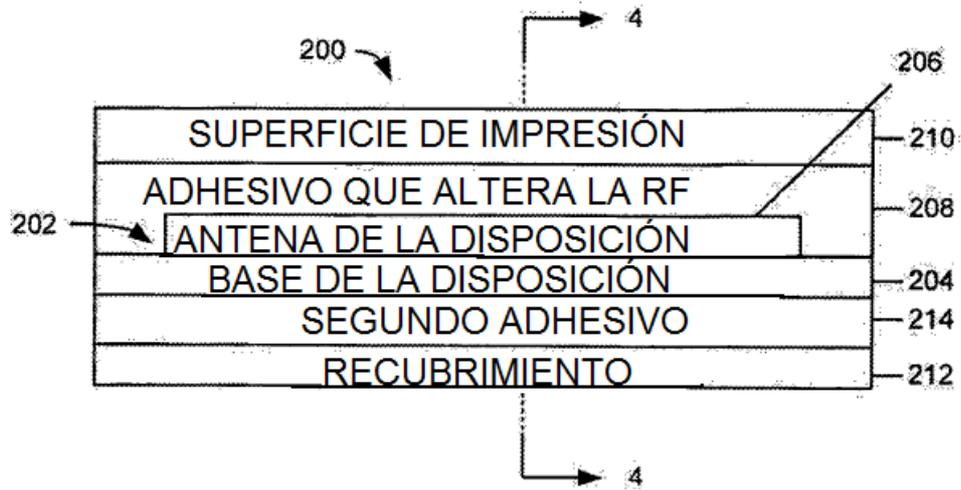


FIG. 3

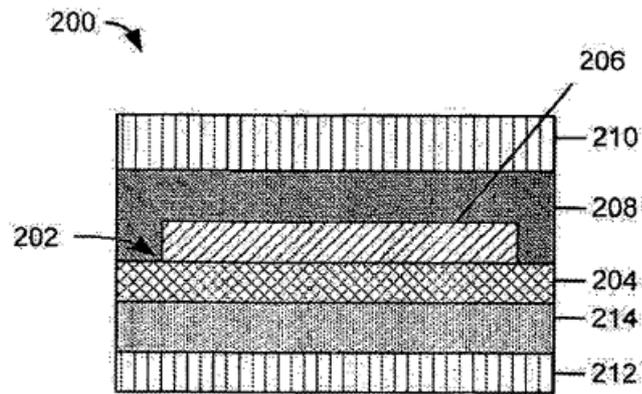


FIG. 4

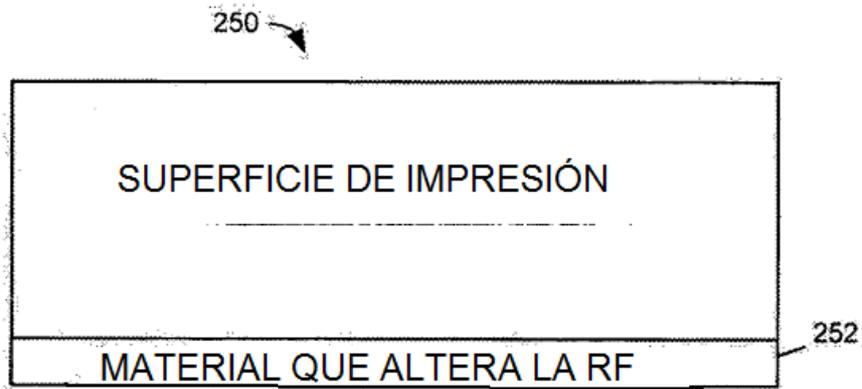


FIG. 5

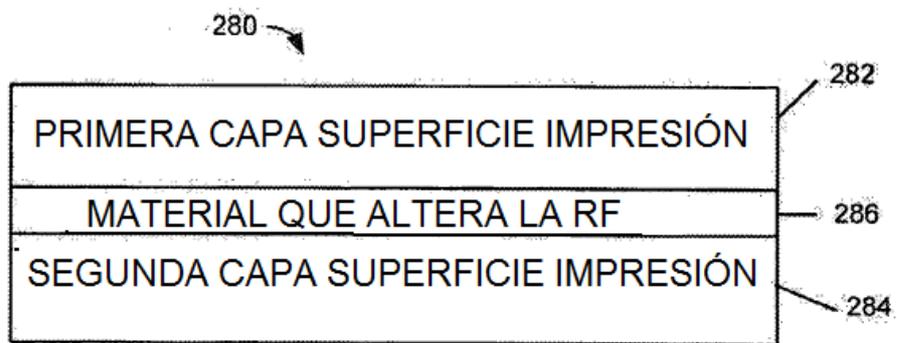


FIG. 6

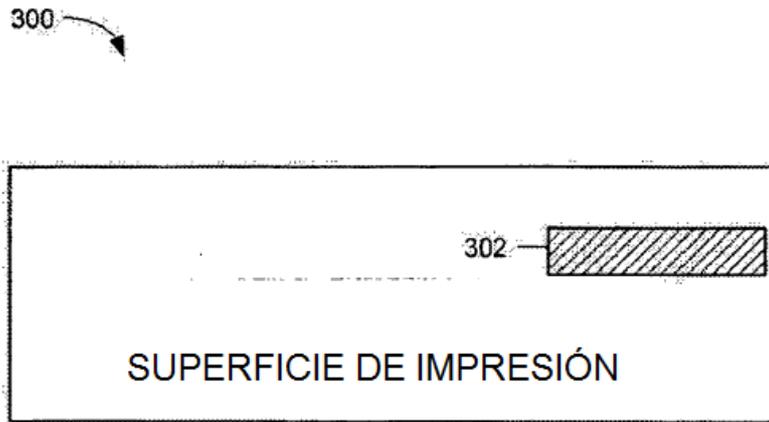


FIG. 7

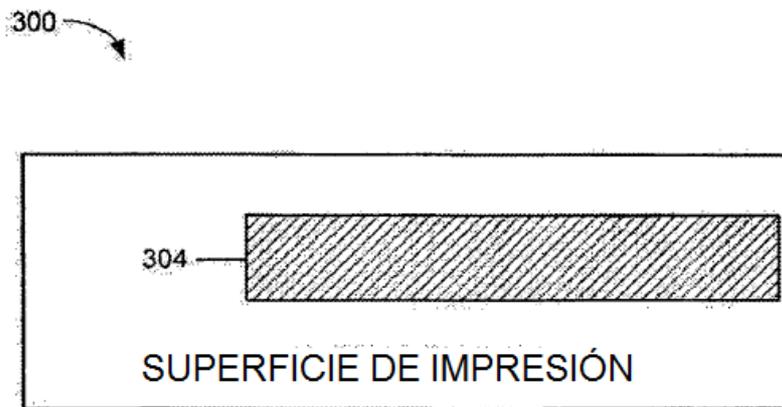


FIG. 8

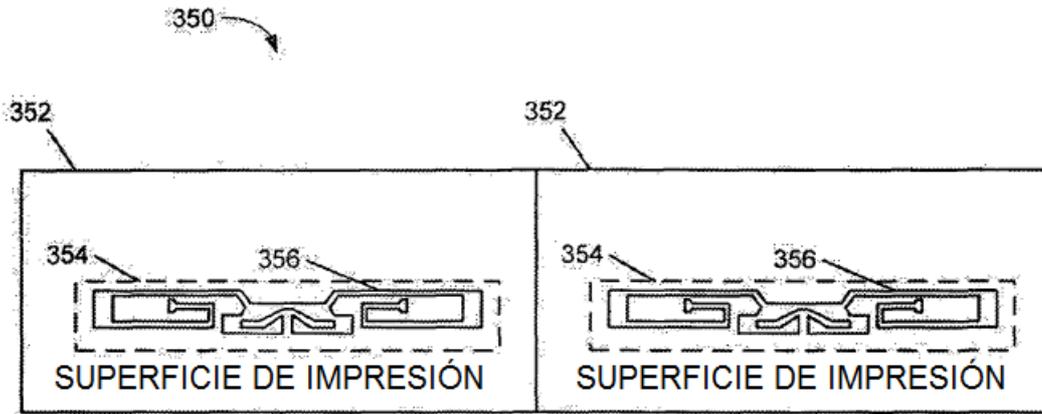


FIG. 9

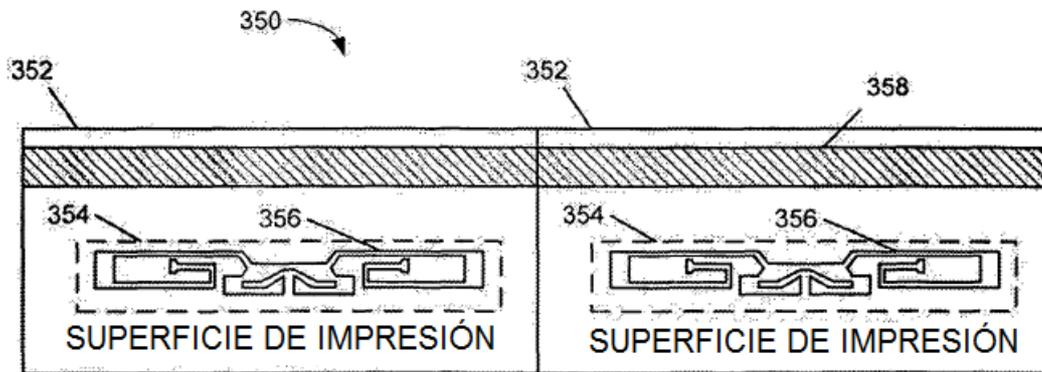


FIG. 10

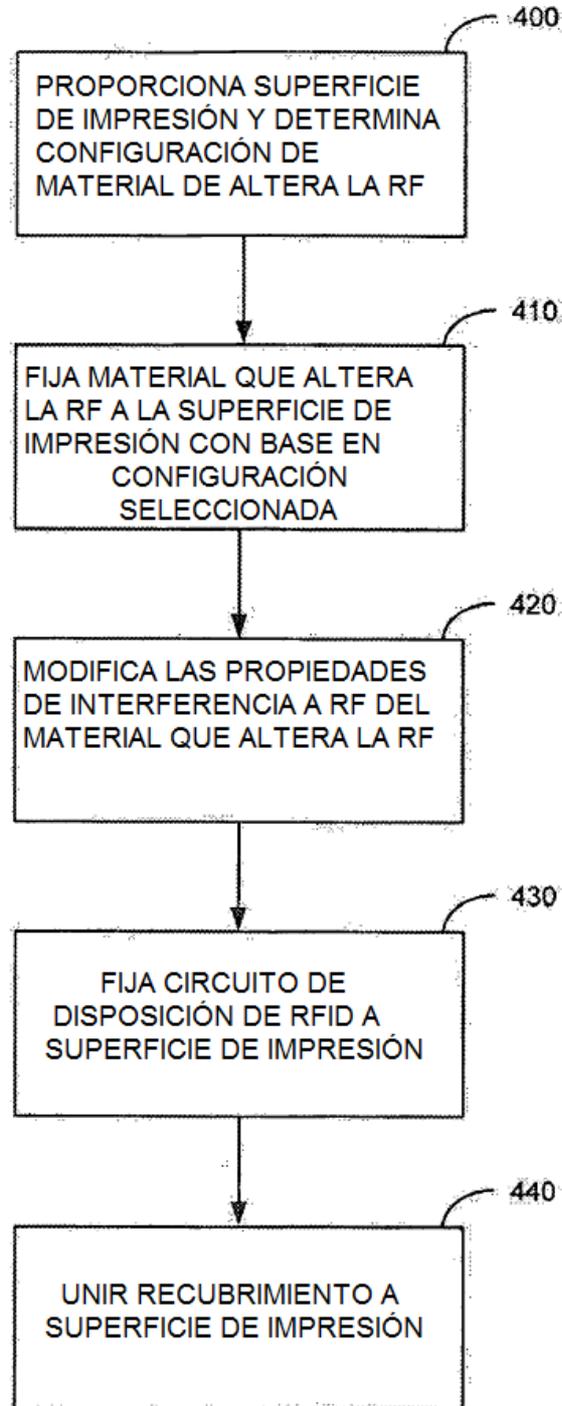


FIG. 11