

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 768**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05825721 .3**
96 Fecha de presentación: **29.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1817721**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.08.2007**

54 Título: **IDENTIFICADORES DE RFID CON PARÁMETROS DE OPERACIÓN MODIFICABLES.**

30 Prioridad:
01.12.2004 US 1808

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.01.2012

73 Titular/es:
**AVERY DENNISON CORPORATION
150 NORTH ORANGE GROVE BOULEVARD
PASADENA, CA 91103, US**

72 Inventor/es:
FORSTER, Ian, James

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 371 768 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

Identificadores de RFID con parámetros de operación modificables.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se relaciona con identificadores para identificación por radiofrecuencia (RFID). La invención también se relaciona con aparatos y metodología de RFID que permiten que los identificadores de RFID operen múltiples rangos de lectura y/o permite que los identificadores tengan sus características de operación modificadas.

10

La identificación automática es el término amplio aplicado a un grupo de tecnologías que se utilizan para ayudar a las máquinas a identificar objetos. La identificación automática está acoplada frecuentemente 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 la información capturada en un ordenador, y recuperar selectivamente la información del ordenador para una variedad de propósitos útiles, todos con mínimo trabajo humano.

15

20

Un tipo de tecnología de identificación automática es la identificación por radiofrecuencia (RFID). La identificación por radiofrecuencia es un término genérico para tecnologías que utilizan ondas de radio para identificar objetos automáticamente. Hay varios métodos convencionales para la identificación de 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 unido a una antena. El chip y la antena juntos definen un circuito transpondedor. La antena permite un lector remoto que tenga un transceptor para comunicarse con el chip, y permite que el chip transmita información de identificación de regreso al lector cuando es accionado para hacerlo así por parte del lector. El lector convierte las ondas de radio regresadas del identificador de RFID en una forma que puede ser utilizada por un ordenador.

25

30

Los identificadores de RFID son producidos frecuentemente en rollos o láminas de identificadores, en las cuales los identificadores están espaciados cercanamente entre sí. En ciertas aplicaciones es deseable leer cada uno de los identificadores antes del procesamiento posterior, por ejemplo, revisar la operatividad de los identificadores. Puesto que los identificadores están espaciados cercanamente, hay un cierto grado de acoplamiento cruzado entre los identificadores lo cual disminuye la efectividad de la operación de lectura. En otras aplicaciones, es deseable leer un identificador de una dirección que es ortogonal a la dirección normal de propagación del identificador. Sin embargo, la antena del circuito puede no estar configurada para recibir efectivamente energía de tales direcciones ortogonales. La US2003/0169153 describe una etiqueta de RFID que incluye un autoadhesivo para ajustar la frecuencia de operación de la etiqueta de RFID. La US2003/0075608 que se considera como el documento de la técnica anterior más cercano, describe una etiqueta indicadora de manipulación que incluye componentes de RFID y una pista de manipulación que se deteriora cuando la etiqueta es deteriorada con la misma. La FR2784083 describe el empaque para un tarjeta que incluye un circuito integrado, y el empaque incluye una capa de barrera que comprende material conductor. La US 6,019,805 describe un transpondedor de radiofrecuencia adherido a un sustrato formando una capa. El transpondedor está provisto en forma de red y es separado de la red para aplicación al sustrato.

35

40

A la vista de lo anterior, hay necesidad en la técnica de un identificador de RFID con un mecanismo simple, no costoso mediante el cual puedan alterarse selectivamente ciertos parámetros del identificador, por ejemplo, su rango de lectura y/o su legibilidad ortogonal, entre dos estados deseados.

45 Breve resumen de la invención

La necesidad antes mencionada se resuelve con un identificador de RFID de acuerdo con la reivindicación 1, y fabricado con un método de acuerdo la reivindicación 10. De acuerdo con realizaciones de ejemplo de la presente invención se proporcionan aparatos y metodología de RFID simples y no costosos que permiten que los identificadores de RFID operen con rangos de lectura múltiples y/o que permiten que los parámetros de operación de tales identificadores sean modificados selectivamente.

50

En las reivindicaciones anexas se definen aspectos de la invención.

55

En una de las muchas posibles realizaciones de la misma, el identificador de RFID puede estar configurado de tal manera que el parámetro de operación que se modifique sea un rango de lectura. Por ejemplo, el circuito de RFID puede incluir un chip de RFID y antena, y el recubrimiento puede incluir un elemento eléctrico que modifique un rango de lectura de circuito de RFID cuando el recubrimiento se une a la superficie. Más específicamente, el elemento eléctrico se acopla eléctricamente con la antena cuando se une el recubrimiento a la superficie, reduciendo por lo tanto el rango de lectura del circuito. Cuando el recubrimiento se retira, el elemento eléctrico se desacopla de la antena, habilitando por lo tanto la antena para operar en otro rango de lectura, esto es, un rango de operación especificado. Por ejemplo, un rango de lectura acoplado puede ser menor de aproximadamente 1 metro, y un rango de lectura desacoplado puede ser al menos aproximadamente 2 metros.

60

65

En otras realizaciones, el identificador de RFID puede configurarse de tal manera que el parámetro de operación que se modifica está en una dirección de propagación. Por ejemplo, el elemento eléctrico puede acoplarse con la antena del

5 circuito de RFID de tal manera que la energía se propaga desde el elemento en una dirección que es en general ortogonal a su dirección normal de propagación. En estas realizaciones, los identificadores de RFID pueden ser particularmente útiles cuando los identificadores están siendo leídos en, por ejemplo, una operación de impresión. Los identificadores de RFID pueden configurarse ventajosamente como etiquetas en rollo para aplicaciones comerciales o como etiquetas en hojas para aplicaciones con consumidores.

10 Alternativamente, el recubrimiento puede modificar las características de acoplamiento de la antena a una estructura de acoplamiento específica en una impresora o aplicador de etiquetas habilitados para RFID. Ejemplos de las características de acoplamiento que pueden modificarse incluyen la resistencia del acoplamiento, el nivel de señal, y la frecuencia de acoplamiento. Por ejemplo, puede controlarse el nivel de señal al cual el identificador de RFID recibe la señal de radiofrecuencia desde un lector. Además, también puede controlarse la frecuencia a la cual el identificador se acopla de forma eficiente a la estructura de acoplamiento del lector. El control o modificación de estas características habilita a los identificadores diseñados para operar en espacio libre a una banda de frecuencia, por ejemplo la banda desde 902 MHz hasta 928 MHz bajo la parte 15 FCC en los Estados Unidos, para ser leído y programado en una impresora que opera a una frecuencia permitida en Europa, por ejemplo, en la banda de 869.4 MHz hasta 869.650 MHz bajo ETS 300-220, facilitando por lo tanto el envío internacional de objetos etiquetados.

20 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes para las personas experimentadas en la técnica a partir de la consideración de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos acompañantes.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

25 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un identificador de RFID de acuerdo con un número de realizaciones, ilustrado particularmente e identificado en un primer rango de lectura;

La Fig. 2 es un diagrama de bloques de un identificador de RFID en el primer rango de lectura;

30 La Fig. 3 es una vista en perspectiva del identificador de RFID de la Fig. 1, que ilustra el identificador en un segundo rango de lectura;

La Fig. 4 es un diagrama de bloques de un identificador de RFID en el segundo rango de lectura;

35 La Fig. 5 es una vista en perspectiva del identificador de RFID de la Fig. 1 en una etapa intermedia entre el primero y segundo rangos de lectura;

La Fig. 6 es una vista plana de un identificador de RFID de acuerdo con otras realizaciones.

40 La Fig. 7 es una vista en sección transversal del identificador de RFID de la Fig. 6 tomada a lo largo de la línea 7-7 de la misma;

La Fig. 8 es una vista en sección transversal del identificador de RFID de la Fig. 6 en el segundo rango de lectura;

45 La Fig. 9 es una vista plana de un rollo de etiquetas de RFID de estado dual de acuerdo con un cierto número de realizaciones;

La Fig. 9A es una vista plana de una lámina de etiquetas de RFID de estado dual de acuerdo con otras realizaciones;

50 Las Fig. 9B1 y 9B2 son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea 9B-9B de la Fig. 9 A, ilustrando respectivamente realizaciones alternativas;

La Fig. 10 es una vista plana de una red de superficie utilizada para formar el rollo de etiquetas de la Fig. 9;

55 La Fig. 11 es una vista plana de la red de recubrimiento utilizada para formar el rollo de etiquetas de la Fig. 9;

La Fig. 12 es una vista en sección transversal de una red de superficie de algunas de las realizaciones;

La Fig. 13 es una vista en sección transversal de un ejemplo de una red incrustada;

60 La Fig. 14 es una vista en sección transversal de una red de recubrimiento de acuerdo con algunas de las realizaciones;

La Fig. 15 es una vista en sección transversal de las redes de superficie, incrustación de recubrimiento ensambladas juntas sin recubrimientos lineales para formar un identificador de RFID;

65 La Fig. 16 ilustra esquemáticamente una línea de producción que utiliza las Fig. 12, 13 y 14;

La Fig. 17 es una vista en sección transversal de un identificador de RFID con un sustrato de recubrimiento retirado;

La Fig. 18 es una vista plana de un rollo de identificadores de RFID cercanos perforados con un elemento eléctrico para prevenir el acoplamiento cruzado;

La Fig. 19 es una vista en sección transversal del rollo de etiquetas de la Fig. 18 tomado a lo largo de la línea 19-19;

La Fig. 20 es una vista plana de un identificador de RFID con legibilidad ortogonal potenciada de acuerdo con un cierto número de realizaciones;

La Fig. 21 es una vista en explosión del identificador de la Fig. 20, ilustrando particularmente una superficie y un recubrimiento del identificador;

La Fig. 22 es una vista plana de una lámina de etiqueta con una pluralidad de identificadores de RFID de acuerdo con un cierto número de realizaciones; y

La Fig. 23 es una vista plana de una hoja de etiquetas de RFID de estado dual de acuerdo con otras realizaciones.

La Fig. 24 ilustra una vista en sección transversal de una realización de un laminado en hoja metálica o una cinta de metal para formar estructuras de antena;

La Fig. 25 ilustra una vista en sección transversal de una realización de un incrustación de RFID después de que se forma un patrón de antena a partir de la capa metálica y se retira la porción de producto indeseable de la capa metálica.

La Fig. 26 ilustra una línea de producción que emplea un proceso rollo a rollo para formar una estructura de antena de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

La Fig. 27 ilustra una realización de una pluralidad de patrones de antena formados sobre un rollo o lámina de laminado en hoja metálica o cinta metálica.

La Fig. 28 ilustra una realización de un identificador de RFID formado sobre un rollo u hoja de lámina metálica o cinta metálica con un elemento eléctrico alargado sencillo.

La Fig. 29 ilustra una realización de un identificador de RFID formado sobre un rollo u hoja de lámina de metal o cinta metálica con una pluralidad de elementos eléctricos.

La Fig. 30 muestra una realización de un recubrimiento que tiene un sustrato de recubrimiento con una pluralidad de elementos eléctricos dispuestos en el mismo.

La Fig. 31 ilustra otra línea de producción que emplea un proceso rollo a rollo para formar identificadores de RFID.

La Fig. 32 ilustra una vista superior de una realización de un circuito de RFID dispuesto sobre una capa portadora o sustrato de superficie.

La Fig. 33 ilustra una vista en sección transversal de un identificador de RFID con una porción de circuito de RFID mostrada a lo largo de las líneas 32-32 de la Fig. 32.

La Fig. 34 ilustra una vista en sección transversal del identificador de RFID de la Fig. 33 con el sustrato de recubrimiento retirado.

La Fig. 35 ilustra una vista en perspectiva de aun otra realización de un recubrimiento desprendible.

La Fig. 36 ilustra una vista en sección transversal del recubrimiento desprendible de la Fig. 35 a lo largo de las líneas 36-36.

La Fig. 37 ilustra una vista en sección transversal de aun una realización adicional de un recubrimiento desprendible.

Descripción detallada de la invención

Con referencia más particularmente a la Fig. 1 de los dibujos, se configura un identificador de radiofrecuencia (RFID 100) de tal forma que el identificador tenga más de una característica de lectura. Por ejemplo, en un cierto número de realizaciones, el identificador 100 puede tener características tanto de rango corto de lectura como de características de rango largo de lectura. Para los propósitos de esta descripción, un identificador de RFID con tales características de rango de lectura múltiples puede describirse como un identificador de dos estados, de estado dual o de multiestado.

Con referencia a las realizaciones mostrados en las Fig. 1 y 2, un identificador 100 puede incluir una superficie 102 y un recubrimiento 104 unido de manera desprendible en la superficie 102. En la superficie 102 puede incluir un sustrato 106

y un circuito RFID 108. El recubrimiento 104 puede incluir un sustrato 110 y un elemento eléctrico 112 para interactuar con el circuito de RFID 108 de manera que modifique una característica eléctrica o un parámetro de operación del identificador de RFID 100.

5 El circuito de RFID 108 puede comprender una incrustación de un tipo conocido, esto es, un chip 116, que contiene un transpondedor RF acoplado eléctricamente a una antena 114. La incrustación puede incluir adicionalmente un dispositivo de contacto, esto es un interponedor acoplado eléctricamente al chip, el cual a su vez está acoplado a la antena. El elemento eléctrico 112 puede comprender, por ejemplo, un patrón de un material que tiene ciertas propiedades eléctricas deseables que es grabado, impreso, adherido, conformado o dispuesto de alguna otra manera sobre la superficie del recubrimiento 104, como se ilustra en las figuras. El elemento eléctrico 112 puede ser formado sobre una superficie frontal del recubrimiento 104 en contacto con la superficie 102. El elemento eléctrico 112 puede acoplarse eléctricamente a al menos una porción de circuito de RFID con un capa desprendible y/o una capa adhesiva parcialmente conductora. En esta disposición, el elemento eléctrico también puede facilitar la protección a la descarga electrostática (ESD) del circuito RFID 108. Alternativamente, el elemento eléctrico 112 puede formarse sobre una superficie posterior del recubrimiento 104 sobre un lado opuesto del lado de contacto, o como una incrustación dispuesta entre una o más capas superior e inferior.

Más específicamente, dependiendo de la configuración del circuito de RFID 108, el elemento eléctrico 112 puede configurarse para interactuar con el circuito de RFID de tal manera que el identificador de RFID 100 tenga un primer rango de lectura cuando el recubrimiento 104 está unido a la superficie 102 como se muestra en las Figs. 1 y 2, y un segundo rango de lectura cuando el recubrimiento 104 se desprende de la superficie 102 como se muestra en las Figs. 3 y 4. La Fig. 5 ilustra una etapa intermedia al retirar el recubrimiento 104 de la superficie 102 desprendiendo el recubrimiento de acuerdo, con, por ejemplo, realizaciones con una capa de un adhesivo no curable, sensible a la presión dispuesto entre la superficie y el recubrimiento.

25 Tal como se usan aquí los términos “identificador” y “identificador de RFID” se refieren a un medio de información que incluyen la identificación y/o otra información en un dispositivo de RFID. Opcionalmente, la superficie 102 puede incluir otra información tal como información visible (por ejemplo, indicios impresos y/o gráficos). Se usan medios de almacenamiento para que el identificador 100 pueda ser denominado como identificador de reserva, el cual puede incluir una capa adhesiva, una capa intermedia y un recubrimiento. Un identificador puede ser unido a objetos utilizando adhesivos (tales como un adhesivo sensible a la presión) o utilizando otros medios tales como fijación mecánica. Un identificador que incorpora adhesivos para la unión a objetos se denomina frecuentemente una etiqueta. El recubrimiento puede cubrir una capa adhesiva de un identificador de reserva hasta que un identificador o una etiqueta se vaya a asegurar por vía adhesiva a un objeto, momento en el cual el recubrimiento será retirado. Alternativamente, el recubrimiento puede ser una capa desprendible de una reserva de identificadores que no es asegurada por vía adhesiva a los objetos. Un ejemplo de esta última es un identificador de reserva con una interfaz “de desprendimiento en seco” hacia un recubrimiento desprendible, como se divulga en la patente de los Estados Unidos N° 4,863,772, patente que se incorpora aquí como referencia. Aun alternativamente, pueden utilizarse adhesivos basados en agua y basados en fusión en caliente cuando sea adecuado para una aplicación en particular.

40 La superficie 102 puede incluir una o más capas que contienen uno o una serie de circuitos de RFID. Por ejemplo, la superficie 102 puede incluir una capa de superficie imprimible, un recubrimiento desprendible y una serie de dispositivos de RFID intermedios a la capa de superficie y al recubrimiento. De acuerdo con lo anterior, los dispositivos de RFID se denominan algunas veces incrustaciones. Pueden incluirse capas adicionales tales como papeles, películas, láminas, adhesivos y recubrimientos en la superficie 102 como se conoce en la técnica, por ejemplo, tal como se describe en la solicitud de patente de los Estados Unidos publicada N° 2003/0136503 y en la patente de los Estados Unidos N° 6,451,154.

50 La reserva de identificadores utilizada para los identificadores 100 puede estar en la forma de un rollo de reserva o de hojas de reserva, pudiéndose producir la última cortando láminas del rollo de reserva. En el caso del rollo de reserva, el recubrimiento se retira frecuentemente durante la aplicación automática de identificadores (o etiquetas) a los objetos, por ejemplo, por separación alrededor de una cuchilla de desprendimiento. En el caso de hojas de reserva, el recubrimiento frecuentemente se retira por vía manual por parte de los usuarios, por ejemplo, por separación de las etiquetas impresas después de la impresión sobre la mesa. La presente invención es operativa para cambiar un parámetro operativo del circuito de RFID en cualquiera de estas realizaciones: medios de rollo de reserva u hojas de reserva, y separación automática o manual del recubrimiento.

60 Tanto la superficie 102 como el recubrimiento 104 de la reserva de etiquetas puede tener eje alargado, y la superficie 102 puede incluir una serie de circuitos de RFID dispuestos a lo largo del eje alargado. El recubrimiento puede incluir una disposición de elementos electrónicos correspondientes a la disposición de circuitos de RFID, y opcionalmente estos elementos eléctricos pueden localizarse en registro con los circuitos de RFID correspondientes. Alternativamente, el recubrimiento 104 puede incorporar un elemento eléctrico alargado, sencillo que se superpone sobre una porción de todos los circuitos de RFID, como se describe en más detalle más abajo.

65 En cierto número de realizaciones posibles, el primer rango de lectura del identificador de RFID 100 puede ser menor de aproximadamente 1 metro cuando el recubrimiento 104 está unido a la superficie 102, y el segundo rango de lectura del

5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65

identificador 100 puede ser al menos aproximadamente 2 metros cuando el recubrimiento 104 se desprende de la superficie 102. En otras posibles realizaciones, el primer rango de lectura del identificador 100 puede ser menos de aproximadamente 10 centímetros, y el segundo rango de lectura del identificador 100 puede ser al menos aproximadamente 4 metros. Más adelante se proporcionan ejemplos de aplicaciones de identificadores 100 que tienen estos tipos de rangos de lectura.

En un cierto número de realizaciones de ejemplo, el circuito de RFID 108 puede incluir una antena 114 y un chip de RFID 116. En estas realizaciones, el elemento eléctrico 112 puede ser configurado para inhibir la energía de la señal de RF desde la antena 114 cuando el chip 116 se excite por la energía de activación de un lector, teniendo lugar la inhibición cuando el recubrimiento está unido a la superficie 102. Por ejemplo, el elemento eléctrico 112 puede incluir un material conductor tal como aluminio, cobre, plata, oro, acero u otro material conductor, que puede estar en la forma de una lámina metálica (por ejemplo, lámina de aluminio, lámina de cobre, lámina de oro, lámina de acero) o una cinta metálica, de tal forma que el elemento eléctrico 112 se acopla con la antena 114 cuando el recubrimiento se une a la superficie 102 para evitar que la energía de RFID sea radiada por la antena 114. En otras palabras, el elemento eléctrico 112 puede configurarse para desintonizar selectivamente la antena 114 cuando el recubrimiento está unido a la superficie 102.

En otras realizaciones, el elemento eléctrico 112 puede formarse a partir de materiales que dan como resultado un subproducto de la formación del identificador 100. Por ejemplo, la antena 114 puede formarse a partir de una lámina metálica o una cinta metálica y la porción de producto indeseable de la lámina metálica o identificador retirada o reutilizada para formar el elemento eléctrico 112. Adicionalmente, una porción de la porción del subproducto indeseable puede permanecer en la superficie 112, por ejemplo, acoplada eléctricamente a la antena 114. La porción de producto indeseable puede retirarse entonces por eliminación del recubrimiento 112 de la superficie 102. Alternativamente, las porciones de subproducto indeseables de un proceso de plateado de una antena pueden emplearse para formar el elemento eléctrico 112. Como resultado del empleo de subproductos indeseables del identificador 100, pueden alcanzarse ahorros sustanciales de costes, puesto que los subproductos no usados son reutilizados sin la aparición de costes adicionales para la compra de material para formar el elemento eléctrico 112.

En aun otras realizaciones, el elemento eléctrico 112 puede incluir material eléctrico de tal forma que el elemento eléctrico 112 aísla bien sea el circuito de RFID 108 completo frente a la energía de excitación, o la antena 114 frente a la energía radiante. Un ejemplo de tal material dieléctrico es una tinta cargada con cerámica que puede ser impresa de forma simple y no costosa sobre el sustrato del recubrimiento de un patrón deseado. Otros ejemplos de materiales dieléctricos adecuados pueden encontrarse en *The Electrical Engineering Handbook, Second Edition* (Edited by Richard Dorf, CRC Press, 1997, pp. 1248-52).

En aun otras realizaciones posibles, el elemento eléctrico 112 puede incluir materiales que tienen una alta permeabilidad magnética. Ejemplos de tales materiales incluyen ferritas y ciertos metales que interactúan con el campo magnético producido por un circuito de RFID 108, por lo tanto alterando de forma selectiva las características operativas 108 de una forma deseada. Por ejemplo, cuando se expone a un campo magnético por encima de un cierto nivel, la ferrita puede saturarse, con lo cual la permeabilidad relativa cae a cerca de 1. De acuerdo con lo anterior, utilizando un campo DC, una impresora puede conmutar la interacción de la ferrita impresa del elemento eléctrico 112 sobre el recubrimiento 104 entre los estados ENCENDIDO y APAGADO. Llevando a cabo esta conmutación, la impresora puede controlar selectivamente la cantidad de acoplamiento, esto es, la cantidad de polvo de RFID acoplado en la antena de un dispositivo de RFID requerido para escribir datos en ella.

Con referencia adicional a las Figs. 6 y 7, se muestra un identificador de RFID de estado dual 100 de acuerdo con otras realizaciones de ejemplo. Como se indicó más arriba, el circuito de RFID 108 incluye una antena 114 y un chip 116 montado en el sustrato de superficie 106, con un elemento eléctrico 112 montado sobre el sustrato de desprendimiento 110, ejemplos de los cuales se discuten más abajo. Como se muestra en la Fig. 6, el identificador de RFID 100 se configura de tal forma que elemento eléctrico 112 está yuxtapuesto espacial y operativamente con una porción del circuito de RFID 108, tal como una porción de la antena 14 como se muestra. Alternativamente, como se muestra en Fig. 1, el elemento eléctrico 112 puede yuxtaponerse espacialmente con el circuito de RFID 108 completo. Para propósitos de esta descripción, los términos "yuxtapuesto espacialmente" y "yuxtapuestos operativamente" se utilizan para describir una relación espaciada de superposición, paralela entre el elemento eléctrico 112 y la antena 116 en la cual el elemento eléctrico es capaz de modificar un parámetro operativo de la antena. Como se muestra en las Fig. 7 y 8, el recubrimiento 104 puede ser unido de forma desprendible a la superficie 102 con una capa de adhesivo 118, tal como un adhesivo sensible a la presión. De acuerdo con lo anterior, cuando se retira el recubrimiento 104, se expone el adhesivo 118, habilitando por lo tanto a la superficie 102 con el circuito de RFID 108 para que se una a un artículo.

Debe apreciarse que el elemento eléctrico 112 puede estar acoplado eléctricamente a al menos una porción de circuito de RFID 108 a través de, por ejemplo, una capa desprendible y/o el adhesivo 118. La capa desprendible y/o el adhesivo 118 pueden ser al menos parcialmente conductores, de tal forma que el elemento eléctrico 112 puede facilitar la protección ESD. Por ejemplo, la capa desprendible y/o el adhesivo 118 pueden tener una resistencia de al menos 100 MegaOhms lo que puede facilitar la protección ESD, pero no afecta significativamente la operación del circuito de RFID 108 cuando el recubrimiento se retira y la superficie 102 con el circuito de RFID 108 se une a un artículo.

En la manufactura, puede producirse una pluralidad de los identificadores de RFID 100 sobre un rollo o lámina 120 como se ejemplifica en la Fig. 9. En estas realizaciones, puede hacerse una pluralidad de cortes 122, tales como cortes con un troquel, en un rollo o red de sustrato de superficie 124 para formar o definir sustrato de superficie 106 de cada una de las etiquetas 100. Con referencia a las Figs. 10 y 11, durante la producción puede aplicarse una pluralidad de circuitos de RFID 108 a un rollo o red de sustrato de superficie 124, y puede aplicarse a, o conformarse sobre un rollo o red de sustrato de recubrimiento 126 una pluralidad de elementos eléctricos 112. Las redes 124, 126 pueden entonces unirse de forma desprendible junto con los elementos eléctricos 112 respectivamente yuxtapuestos de forma espacial y operativa y/o acoplados eléctricamente con los circuitos de RFID 108, como se muestra en Fig. 9. Los cortes con troqueles 122 pueden hacerse en la red del sustrato de superficie 124 para definir los identificadores de RFID respectivos 100. En otras realizaciones, los cortes con troqueles 112 pueden extenderse a través de la red de sustrato de recubrimiento 128 así como definir identificadores de RFID individuales 100.

Alternativamente, como se muestra en Fig.9 A, puede producirse una pluralidad de identificadores de RFID 100 sobre una lámina 120 con una pluralidad de cortes 122 para formar o definir la superficie de sustrato 106 de cada una de las etiquetas 100. En contraste con una pluralidad de elementos eléctricos, en esta realización puede aplicarse o formarse sobre el sustrato de recubrimiento 126 un elemento eléctrico alargado sencillo 112 (véase Fig. 11). Cuando las redes 124, 126 se unen de forma separable entre sí, el elemento eléctrico 112 se yuxtapone espacialmente y/o se acopla eléctricamente con la antena 114 de cada uno de los circuitos de RFID 108. Como se entenderá, en estas realizaciones, las tolerancias de manufactura pueden aligerarse mientras que aun se asegura que hay un registro exacto o una yuxtaposición espacial entre el elemento eléctrico 112 y las antenas 114. Como se muestra en Fig. 9B1, el elemento eléctrico 112 puede ser una capa conductora de material incorporado entre el sustrato de superficie 106 y el sustrato de desprendimiento 110. Alternativamente, como se muestra en Fig. 9B2, el elemento eléctrico 112 puede ser una banda conductora alargada adherida o aplicada sobre una superficie externa del sustrato de desprendimiento 110, de tal forma que el sustrato de desprendimiento 110 está incorporado entre el elemento eléctrico y el sustrato de superficie 106. En estas realizaciones, la tira conductora puede ser un material metálico Molars®, una lámina metálica, una cinta metálica o un material reflectivo o plateado.

Discutiendo realizaciones de producción en más detalle, puede producirse un rollo 120 de identificadores de RFID 100 combinando una pluralidad de redes. Como se muestran en Fig. 12, una red de superficie 128 puede incluir un sustrato de superficie 130, una capa adhesiva 132, un recubrimiento temporal 134. Como se muestra en Fig. 13, una red incrustada 136 puede incluir un sustrato incrustado 138 que porta una pluralidad de incrustaciones de RFID 140, incorporando cada una circuito de RFID 108. Como se muestra en Fig. 14, una red de recubrimiento 142 puede incluir un sustrato de recubrimiento 144 con una incrustación eléctrica 146 que incluye una pluralidad de los elementos eléctricos 112, una capa adhesiva 148, y un recubrimiento temporal 150.

Con referencia adicional a Figs. 15 y 16, una red de identificadores de RFID 120 puede formarse desenrollando la red de superficie 128, y, si se desea pasando la red a través de una o más impresoras 152, 154 para imprimir información de identificación sobre el sustrato de superficie 130. El recubrimiento temporal 134 puede separarse entonces del sustrato de superficie 130 (indicado en 156), exponiendo por lo tanto la capa adhesiva 132. El recubrimiento temporal 134 puede ser rebobinado entonces como se muestra para otros usos si se desea. De la misma forma, el recubrimiento lineal 142 puede ser desenrollado, separándose el recubrimiento temporal 150 del sustrato de recubrimiento 144 (indicado en 158), exponiendo por lo tanto la capa adhesiva 148. El recubrimiento temporal puede entonces ser rebobinado como se muestra.

La red incrustada 136 puede ser desenrollada y pasada a través de un probador 160 para probar los circuitos de RFID 108 de la incrustación 140. El sustrato incrustado 138 puede ser entonces incorporado entre las capas adhesiva expuestas 132 y 148, con los tres sustratos 130, 138, 144 presionados entre sí (indicado en 162 en Fig. 16) el sustrato incrustado 138 y el sustrato de recubrimiento 114 se configuran y se indexan uno con respecto a otro durante la operación de presión de tal forma que, cuando se incorporan juntos, se alcanza la deseada yuxtaposición espacial u operativa de los elementos eléctricos 112 de la incrustación eléctrica 146 con respecto a los correspondientes circuitos de RFID 108 de la incrustación de RFID 140.

La red bruta (indicada por 164) que resulta de esta operación puede hacerse pasar entonces a través de un cortador 166 para hacer cortes con troquel (véase, por ejemplo, cortes 122 en Fig. 9) para formar identificadores de RFID individuales 100 en la red bruta 164. La red cortada puede entonces hacerse pasar a través de un probador 168 para probar de nuevo la operatividad de los circuitos de RFID 108. La red de identificadores de RFID resultantes 120 que se produce puede entonces embobinarse en un empaque o procesamiento posterior, red 120 que es ilustra en Fig. 15. Las personas experimentadas en la técnica apreciarán que la línea de producción ilustrada en Fig. 16 provee para los propósitos de esta descripción solamente un ejemplo de como puede producirse la red de identificador RFID 120. También pueden emplearse otros aparatos y técnicas de producción.

Como se describió mas arriba, los identificadores de RFID 100 de la red 120 están en un estado de "campo cercano" cuando el sustrato de recubrimiento 144 se une a la capa adhesiva 148 como se muestra en Fig. 15, y en un estado de "campo lejano", cuando el sustrato de recubrimiento se retira de la capa adhesiva 148 como se muestra en Fig. 17. Con el sustrato de recubrimiento 144 retirado y la capa adhesiva 148 expuesta el identificador de RFID de campo lejano puede ser adherido entonces a un objeto.

Con referencia a Figs. 18 y 19, en un número de realizaciones posibles, el elemento eléctrico 112 puede ser sustancialmente coextensivo con, o al menos yuxtapuesto espacialmente con, y/o eléctricamente acoplado con cada uno de los identificadores 110 de un rollo de identificadores 120. Más específicamente, el elemento eléctrico 112 puede ser una capa de tinta conductora que se imprime sobre el sustrato de recubrimiento 144 de tal forma que cada uno de los circuitos de RFID 118 está en una relación paralela, de superposición, espaciada con elemento eléctrico 112. De acuerdo con lo anterior, la capa de elemento eléctrico 112 se acopla esencialmente por vía eléctrica con todas las antenas 114 de los circuitos adyacentes 108 en el rollo para prevenir el acoplamiento cruzado entre circuitos adyacentes 108. Adicionalmente, el acoplamiento eléctrico de la capa de elemento eléctrico 112 con todas las antenas 114 puede facilitar la protección ESD de los circuitos de RFID 108. Por ejemplo un rodillo puede acoplar eléctricamente la capa de elemento eléctrico 112 durante un proceso de impresión, manteniendo esencialmente el rollo de identificadores 120 en voltajes sustancialmente similares.

La prevención de acoplamiento cruzado entre identificadores adyacentes 100 puede ser muy benéfica, especialmente en rollos cercanamente perforados de identificadores 120. Reduciendo el rango de operación mediante la capa de elemento eléctrico 112, el rollo 120 puede ser interrogado en un lector/impresora esencialmente sin error resultante del acoplamiento cruzado.

La Fig. 19 también ilustra cortes de troquel 122 hechos a través del sustrato de superficie 120, capa adhesiva 132, sustrato incrustado 138 y capa adhesiva 148 para formar identificadores de RFID individuales 100. De acuerdo con lo anterior, cada uno de los identificadores 100 puede ser separado o de alguna otra forma retirado del rollo 120, dejando atrás la capa de elemento eléctrico 112 y el sustrato de recubrimiento 114 en la red del rollo, produciendo por tanto el identificador 110 en el estado de campo lejano.

Otras realizaciones de ejemplo de un identificador de RFID 100 se ilustran en Figs. 20 y 21 en las cuales el recubrimiento 104 está configurado para potenciar el acoplamiento de energía desde una antena (tal como podría ocurrir en una impresora) posicionada ortogonalmente a la dirección normal de propagación o radiación de la antena del circuito de RFID. Más específicamente, la superficie 102 puede incluir un sustrato 106 con un circuito de RFID 108 incrustado en la misma. El circuito 108 puede incluir un chip de RFID 116 posicionado entre un par de antenas 114 y conectado a las mismas con líneas de transmisión 170. Las antenas 114 de la realización ilustrada son tal como se diseñaron para propagar o radiar, para recibir o detectar, energía de RF eficientemente a lo largo de un eje marcado como y en las figuras (esto es, una dirección normal de propagación/recepción de las antenas), pero no diseñada para propagar o recibir energía de RFID eficientemente a lo largo de un eje ortogonal a su eje, esto es, a lo largo de un eje marcado como x en Figs. 20 y 21 (esto es, una dirección ortogonal de propagación/recepción).

Para potenciar la propagación y recepción ortogonal, el recubrimiento 104 puede incluir uno o más elementos eléctricos 172 incrustados, impresos, grabado, adherido a o de otra forma dispuesto sobre un sustrato 110. Cada uno de los elementos eléctricos 172 puede incluir un elemento de antena 164 y un elemento de acoplamiento 176 conectado al mismo por líneas de transmisión 178. Cuando el recubrimiento 104 se une a la superficie 102 como se muestra en Fig. 20, los elementos de acoplamiento 176 se yuxtaponen espacialmente respectivamente con las líneas de transmisión 170 del circuito de RFID 108. Los elementos de antena 164 reciben y transmiten entonces energía de RF en la dirección ortogonal (esto es, a lo largo del eje x), energía que se acopla entonces a o desde el circuito de RFID a través de los elementos de acoplamiento 176 y las líneas de transmisión 170. De acuerdo con lo anterior, en ambientes de impresión, por ejemplo, el identificador de RFID 100 puede leerse y revisarse antes de imprimir sobre la superficie de sustrato 106. Cuando el recubrimiento 104 se retira de la superficie 102, el circuito de RFID 108 revierte a sus parámetros y características de operación normales.

Dependiendo del uso final buscado, los identificadores de RFID 100 pueden configurarse como etiquetas en rollo o, alternativamente, como etiquetas en hojas. En realizaciones de etiquetas en rollo, un fabricante de un producto particular puede aplicar los identificadores de RFID 100 automáticamente al producto real o al empaque del producto. Los experimentados en la técnica entienden que hay muchas técnicas conocidas para retirar etiquetas de rollos y aplicar automáticamente esas etiquetas a los artículos. Un ejemplo de una realización de etiqueta en rollo se ilustra en Fig. 9.

En realizaciones de etiquetas en lámina tal como la que se muestra en Fig. 22, una lámina de etiqueta 180 que incluye una pluralidad de etiqueta de RFID 100 puede configurarse para usarse con impresoras convencionales de oficinas pequeñas, oficinas en casa (SOHO) o de mesa, o, alternativamente, para uso con impresoras industriales de alimentación de alta velocidad. De acuerdo con lo anterior, un usuario final puede imprimir textos y/o gráficas deseadas sobre el sustrato de superficie 106 (no mostrado en Fig. 22; véase, por ejemplo, Fig. 1), retirar las etiquetas 100 de la hoja 180, y aplicar las etiquetas 100 a artículos según se desee.

En un cierto número de realizaciones como se muestra en la Fig. 23, una hoja de etiqueta 180 con una pluralidad de etiquetas 100 puede incluir el elemento eléctrico 112 en forma de una línea de transmisión 182 en el recubrimiento desprendible 104. La línea de transmisión 182 es capaz de acoplar eléctricamente todas las etiquetas 100 entre sí por acoplamiento por proximidad. De acuerdo con lo anterior, la línea de transmisión 182 permite que las etiquetas 100 operen en un rango corto y proporciona el mecanismo de acoplamiento eléctrico que permite que las etiquetas 100 se agrupen entre sí. Por lo tanto, un lector o una impresora es capaz de leer todas las etiquetas de una vez y simultáneamente por energía de acoplamiento y conducir la línea de transmisión 182 por ejemplo, en los terminales

184. Puede utilizarse otro conjunto de terminales 186 de la línea de transmisión 182 mediante un lector o una impresora para aplicar una carga de terminación resistiva a la línea 182. En lugar de colocar la hoja 180 en presencia de un lector de campo lejano, las terminales de conducción 182 pueden utilizarse mediante un acoplador de campo cercano, de mano para conducir y leer la hoja entera 180 de etiquetas 100.

La hoja de etiquetas 180 con un pluralidad de etiquetas de RFID modificables acoplada a un recubrimiento desprendible 104 puede emplearse en un cierto número de aplicaciones comerciales. Por ejemplo, en una aplicación médica, cada una de las etiquetas 100 de la hoja de etiquetas 180 puede asociarse con un paciente en particular. El recubrimiento desprendible 104 con los elementos eléctricos 112 reduce el rango de lectura de las etiquetas 100 de tal forma que las etiquetas 100 pueden leerse solamente en un rango cercano, por ejemplo, dentro de una impresora. De acuerdo con lo anterior, los usuarios pueden asegurarse de que solamente los identificadores 100 que han sido retirados de la hoja de etiquetas 180 puedan ser leídos en un rango de lectura mayor cuando se aplica a artículos tales como carpetas médicas, muestras para análisis, y así sucesivamente.

Como se estableció previamente, el elemento eléctrico puede ser formado a partir de materiales que resulten como subproducto de la formación del identificador, tal como una antena formada por un laminado de hoja metálica o una cinta metálica y por lo porción indeseable de subproductos del laminado de hoja metálica o de cinta metálica retirados y/o reutilizados para formar el elemento eléctrico. La antena puede formarse mediante cortes con troquel, corte por láser, microperforación u otras técnicas de corte para formar un patrón de antena. La porción de subproducto no deseable puede ser entonces retirada y empleada para generar un patrón o formar el elemento eléctrico. Aunque los ejemplos presentes se ilustran con respecto a la formación de un elemento eléctrico a partir de un laminado de hoja metálica o cinta metálica que es un subproducto del material empleado para formar una antena, pueden emplearse otros tipos de materiales de subproducto durante la formación de un identificador para formar el elemento eléctrico.

La Fig. 24 ilustra una vista en sección transversal de una realización de un laminado de hoja metálica o de cinta metálica 200 para formar estructuras de antena. El laminado de hoja metálica o cinta de metal 200 puede incluir una capa metálica 206 unida a una lámina o capa portadora 202 mediante una capa adhesiva 204. La lámina o capa portadora 202 puede tener la forma de una película polimérica. Ejemplos de materiales que pueden ser utilizados para formar la hoja portadora 202 incluyen, pero no se limitan a, películas de poliéster, películas de tereftalato de polietileno (PET) y películas de poliimida. Ejemplos de otros materiales que pueden utilizarse para la hoja o capa portadora 202 incluyen, pero no se limitan a, policarbonato, poliarilato, polisulfona, un copolímero de norboreno, polifenilsulfona, poliéterimida, polietilennaftalato (PEN), poliétersulfona (PES), policarbonato (PC), una resina fenólica, poliésterester, poliéteramida, acetato de celulosa, poliuretanos alifáticos, poliacrilonitrilo, politrifluoroetilenos, fluoruros de polivinilideno, polietelinos de alta densidad (HD-PE), poli (metilmetacrilatos), y poliolefinas cíclicas o acíclicas. Alternativamente, la hoja o capa portadora 202 puede formarse con un material de papel, tal como papel cartulina, papel *bond* u otro tipo de papel. La hoja portadora 202 puede formarse con materiales que son flexibles, de tal forma que la hoja portadora 202 puede manufacturarse como una red continua la cual puede ser embobinada en forma de rollos para usar en un proceso de rollo a rollo.

La capa metálica 206 puede formarse a partir de una hoja de aluminio, una hoja de cobre, una hoja de acero inoxidable, una hoja de oro, una hoja de plata u otra hoja metálica. La capa adhesiva 204 puede formarse a partir de un adhesivo activado por temperatura y/o presión. Puede emplearse una amplia variedad de adhesivos para unir la capa metálica 206 a la capa portadora 202. Por ejemplo, puede emplearse un adhesivo permanente sensible a la presión para propósitos generales y/o un adhesivo laminado, a manera de ejemplo, el adhesivo puede ser un adhesivo con base acrílica y/o base elastomérica activado por temperatura y/o presión. El adhesivo puede ser aplicado por inmersión o rodillo para formar la capa adhesiva 204. La Fig. 25 ilustra una vista en sección transversal de una incrustación de RFID 208 después de que se forma un patrón de antena a partir de la capa metálica y la porción de subproducto no deseable de la capa metálica se haya retirado. La incrustación de RFID 208 incluye una estructura de antena 210 soportada por la hoja (o capa) portadora 202. La estructura de antena 210 puede estar en la forma de una variedad de diferentes formas tamaños y tipos. Por ejemplo, la estructura de antena 202 puede ser una antena dipolar con extremos de conexión de antena opuestos 212 y 214. La estructura de antena 210 incluye una brecha 216 para colocación y unión de un chip de RFID (no mostrado) a los extremos de conexión 212 y 214 de la estructura de antena 210. La estructura de antena 210 puede formarse sobre la hoja portadora 202 llevando a cabo un corte parcial por troquel con un troquel (no mostrado) que tiene una forma que en general coincide con la forma de la estructura de antena deseada. El troquel corta a través de la capa metálica 206 y la capa adhesiva 204 hasta la capa portadora subyacente 202. La capa portadora 202 puede tener un recubrimiento desprendible, de tal forma que el subproducto no deseable de la capa metálica 206 y el material adhesivo subyacente 204 se retiren con facilidad, de tal forma que solamente la porción metálica de la estructura de antena deseada 210 permanece sobre la capa portadora 202, y la porción de subproducto no deseada de la capa metálica 206 puede retirarse y emplearse para formar un elemento eléctrico para modificar un estado de operación de un circuito de RFID.

Una operación de formación tal como un corte o ranuración con troquel puede llevarse a cabo sobre una porción de subproducto de la capa metálica 202 con el fin de formar el elemento eléctrico para modificar el estado de operación del circuito de RFID.

Alternativamente, la estructura de antena 210 puede formarse sobre la capa portadora 202 aplicando una capa adhesiva patronizada 204 que tiene una forma en general coincidente con una forma de la estructura de antena deseada 210 sobre un lado posterior de la capa metálica 206 o sobre un lado frontal de la capa portadora 202. La capa portadora 202 y la capa metálica 206 pueden laminarse entonces entre sí. Un corte de troquel parcial con un troquel que tiene una forma que en general coincide con la forma de la estructura de antena deseada 210 puede llevarse a cabo para cortar a través de la capa metálica 206 hasta la capa portadora subyacente 202 en registro con la capa adhesiva patronizada 204 para formar la estructura de antena 210. La porción de subproducto no deseada de la capa metálica 206 puede retirarse y emplearse para formar un elemento eléctrico. Opcionalmente, una porción de subproducto no deseada proveniente de una operación de formación adicional posterior puede emplearse como el elemento eléctrico.

La Fig. 26 ilustra una línea de producción 230 que emplea un proceso rollo a rollo para formar una estructura de antena de acuerdo con un aspecto de la presente invención. En el proceso rollo a rollo, una red 231 que comprende una capa metálica unida a una capa portadora a través de una capa adhesiva se desenrolla a través de un desbobinador 233 y se alimenta a una prensa de corte por troquel 234. La prensa de corte por troquel 234 lleva a cabo repetidamente un corte parcial de troquel con un troquel que tiene una forma que en general coincide con una forma de la estructura de antena deseada a medida que la red 231 pasa a través de la prensa de corte por troquel 234. La prensa de corte por troquel 234 puede ser una prensa de corte mecánica, tal como un troquel de yunque rotatorio. Debe apreciarse que aunque el patrón de antena descrito aquí se forma a través de una prensa de corte por troquel, pueden emplearse otras metodologías para llevar a cabo un corte parcial a través de la capa metálica hasta la capa portadora, tal como un corte por molde con láser, microperforación y otras técnicas de corte.

El troquel de la prensa de corte por troquel 234 corta a través de la capa metálica y una capa adhesiva hasta la capa portadora subyacente para proveer un corte que define la estructura de antena deseada y la porción de subproducto no deseada. La red 231 se pasa entonces a través de un raspador 240 que raspa y separa la porción de producto no deseada de la capa metálica desde las estructuras de antena de metálica deseadas. Las estructuras de antena metálica y la capa portadora forman una red 241 que es bobinada en un rollo antena/portadora a través de un primer rebobinador 238. La porción de subproducto de la capa metálica forma otra red 243 que es bobinada en un rollo de subproducto mediante un segundo rebobinador 236. El rollo de subproducto puede emplearse para formar elementos eléctricos como se describió anteriormente.

Con referencia a las Fig. 27 y 28, se forma una pluralidad de patrones de antena 252 sobre un rollo u hoja 250 de lámina metálica o cinta metálica que tienen una capa metálica 254 unida a una capa portadora 256. La pluralidad de patrones de antena 252 se forma llevando a cabo un corte parcial a través de la capa metálica 254 hasta la capa portadora subyacente 256. La porción de producto no deseable de la capa metálica 254 puede rasparse del rollo u hoja 250 y emplearse para formar uno o mas elementos eléctricos. La capa portadora 256 puede emplearse como sustrato de superficie o unirse a un sustrato de superficie y puede hacerse una pluralidad de cortes, tal como cortes con troquel en un rollo o red de sustrato de superficie para formar etiquetas. Como se ilustra en Fig. 28 la porción de subproducto no deseable ha sido retirada para proveer una pluralidad de antenas de lámina metálica 258. Pueden disponerse entonces chips respectivos de RFID 270 entre los extremos de contacto respectivos de antena de las antenas 258 a través de, por ejemplo, interponedores o bandas (no mostrados) para formar circuitos de RFID 255.

Puede formarse un elemento eléctrico alargado sencillo 262 a partir de la porción de subproducto no deseable de la capa metálica y puede aplicarse a formarse sobre un sustrato de recubrimiento (no mostrado). El sustrato de recubrimiento puede entonces ser unido de manera separable al sustrato de superficie de tal forma que el elemento eléctrico 262 se yuxtapone espacialmente y/o se acopla eléctricamente con la antena 258. Como se entenderá, en estas realizaciones, la porción de subproducto no deseable puede retirarse de la capa portadora y pasarse a través de un ranurador o cortador para formar el elemento alargado sencillo en un proceso rollo-rollo continuo. Alternativamente, la porción de subproducto no deseable puede bobinarse en una red, y la red puede ser desbobinada y pasada a través de un proceso rollo a rollo para formar el elemento alargado sencillo.

Adicionalmente, con referencia a la Fig. 29, la porción de subproducto no deseable puede retirarse de la capa portadora 256 y pasarse a través de un ranurador o cortador para formar una pluralidad de elementos eléctricos 264 que pueden ser aplicados a formados sobre un rollo o red de sustrato de recubrimiento. El sustrato de recubrimiento puede entonces unirse de forma separable al sustrato de superficie de tal forma que los elementos eléctricos 264 se yuxtapongan espacialmente y/o se acoplen eléctricamente en registro con las antenas respectivas 258 de cada uno de los circuitos de RFID 255. Los troqueles de corte pueden hacerse en la red del sustrato de superficie para definir los identificadores de RFID respectivos. En otras realizaciones, los cortes con troquel pueden extenderse a través de la red del sustrato de recubrimiento con el fin de definir identificadores de RFID individuales.

La Fig. 30 ilustra un recubrimiento 280 que tiene un sustrato de recubrimiento 284 con una pluralidad de elementos eléctricos 282 dispuestos sobre el mismo. La pluralidad de elementos eléctricos 282 se forma a partir de las porciones de subproducto de la capa metálica 254 como se ilustra en Fig. 27. La pluralidad de elementos eléctricos 282 se forma en una configuración tal que es al menos una porción de una imagen negativa del patrón de antena ilustrado en las Figs. 27-29. Por lo tanto la porción de subproducto de la capa metálica 254 puede emplearse como el elemento eléctrico sin modificación sustancial a la porción de subproducto de la capa metálica después de que ha sido retirada de la capa

portadora 256. El sustrato de recubrimiento 284 puede entonces ser unido de forma separable al sustrato de superficie de tal forma que el elemento eléctrico 282 esté yuxtapuesto espacialmente y/o acoplado eléctricamente en registro con la antena 258 de cada uno de los circuitos de RFID 255.

5 La Fig. 31 ilustra otra línea de producción 300 que emplea un proceso rollo a rollo para formar un identificador de RFID. En el proceso rollo a rollo, una red 302 que comprende un laminado de hoja metálica o una cinta metálica que tiene una capa metálica unida a una capa portadora se desbobina a través de un desbobinador y se alimenta a una prensa de corte por troquel 304. La prensa de corte por troquel 304 lleva a cabo repetidamente un corte por troquel parcial con un troquel que tiene una forma que en general coincide con una forma de la estructura de antena deseada a medida que la red 302 pasa a través de la prensa de corte por troquel 304. El troquel de la prensa de corte por troquel 304 corta a través de la capa metálica y una capa adhesiva hasta la capa portadora subyacente para proveer un corte que define una estructura de antena deseada y una porción de subproducto no deseada de la capa metálica. La red 302 pasa entonces a través de un raspador 306 que raspa y separa una porción de subproducto de red no deseada a 307 de la capa metálica a partir de una estructura de antena de red metálica deseada o una red incrustada 308.

10 Una red de superficie 310 se desbobina a través de un desbobinador con un recubrimiento temporal 312 separado de un sustrato de superficie 311 exponiendo por lo tanto una capa adhesiva. El recubrimiento temporal 312 puede entonces rebobinarse como se muestra para otros usos si se desea. El sustrato de superficie 311 se lamina entonces con la red incrustada 308 a través de un conjunto de rodillos 312. Se acoplan entonces chips de RFID a la antenas respectivas a través de un selector de chips y una estación de colocación 314. La porción de red de subproducto no deseada 307 se alimenta a un cortador o ranurador 318 a través de un conjunto de rodillos 316 para formar una red de subproducto continua 319 de un patrón deseado (por ejemplo, una banda continua). Una red de recubrimiento 320 puede desbobinarse entonces, separando un recubrimiento temporal 322 del sustrato de recubrimiento 321, exponiendo por lo tanto una capa adhesiva. El recubrimiento temporal 322 puede entonces rebobinarse como se muestra. El sustrato de recubrimiento 321 puede ser laminado con una red de subproducto continua 319 de un patrón deseado a través de rodillos 322 y alimentada a otro conjunto de rodillos 324 para ser laminada con el sustrato de superficie 311 y la red incrustada 308.

20 La red bruta (indicada por 325) que resulta de esta operación puede pasarse entonces a través de una estación cortadora y estaciones de prueba 326 para hacer cortes con troquel para formar identificadores de RFID individuales en la red bruta 325, y para probar la operatividad de los circuitos de RFID. La red de identificadores de RFID resultante puede bobinarse entonces en un rollo para su empaque o posterior procesamiento. Los experimentados en la técnica apreciarán que la línea de producción 300 ilustrada en la Fig. 31 provee para los propósitos de esta descripción solamente un ejemplo de cómo pueden producirse los identificadores de RFID. También pueden emplearse otros aparatos y técnicas de producción.

30 Como se muestra en diversas realizaciones anteriores, el elemento eléctrico para modificar un estado de operación de un circuito de RFID puede formarse a partir de una matriz residual creada como un subproducto de una operación de corte con troquel para formar antenas. Debe apreciarse que el mismo principio debe aplicarse a otros procesos sustractivos para formar antenas (por ejemplo, proceso en los cuales las antenas se forman mediante eliminación de material conductor). Esto es, al menos una porción de material retirado puede ser utilizada para crear el elemento eléctrico para modificar un estado de operación de un circuito de RFID. Adicionalmente, puede formarse un elemento eléctrico utilizando una operación de formación adicional. En aun otra realización, una porción de un subproducto no deseable de la capa metálica discutida anteriormente puede permanecer sobre una capa portadora o una superficie, por ejemplo acoplada eléctricamente al menos una porción de un circuito de RFID. La Fig. 32 ilustra una vista superior de un circuito de RFID 342 dispuesto sobre una capa portadora o sustrato de superficie 344. Del circuito de RFID 342 incluye un chip de RFID 346 acoplado a extremos opuestos de una antena 348. La antena 348 se forma a partir de una capa metálica de una lámina o cinta metálica, de tal forma que se retira una porción de subproducto indeseable de la capa metálica excepto para un elemento eléctrico 354 en la forma de una banda acoplada a la antena 348 a través de un pequeño puente 352, de tal manera que el elemento eléctrico 354 se yuxtapone espacialmente y se acopla eléctricamente con la antena 348. Puede entonces unirse de manera separable un sustrato de recubrimiento a la capa portadora o sustrato de superficie 344. El elemento eléctrico 350 puede unirse a la capa portadora o sustrato de superficie 344 a través de un adhesivo temporal. Alternativamente, el elemento eléctrico 350 no está unido a la capa portadora o al sustrato de superficie 344, pero puede ser formado o recortado como una porción de la antena 348, la cual está unida a la capa portadora o superficie 344, retirando la porción de su producto no deseable remanente. La eliminación del sustrato de recubrimiento puede retirar el elemento eléctrico 350, además al menos una porción del puente pequeño 352.

40 Fig. 33 ilustra una vista en sección transversal y de un identificador de RFID con una porción de circuito de RFID mostrada a lo largo de las líneas 32-32 de la Fig. 32. El identificador de RFID incluye un sustrato de recubrimiento 364 unido de manera desprendible a una superficie 362 a través de una capa adhesiva 372. Como se ilustra, una antena metálica 366 se acopla eléctricamente a un elemento eléctrico 370 a través de un puente pequeño en 368. La antena metálica 366 puede formarse a partir de un laminado de hoja metálica o cinta metálica, por ejemplo, que ha sido patronizada mediante cortes por troquel hasta una capa portadora subyacente habiendo retirado la capa metálica de subproducto indeseable, excepto para una porción del metal subproducto que forma el elemento eléctrico 370 y el puente pequeño 368. Como se ilustra en Fig. 34, el elemento eléctrico 370 y el puente pequeño 368 son retirados a

medida que se retira el sustrato de recubrimiento 364. Una pequeña porción de la capa adhesiva 374 puede ser retirada como resultado de la eliminación del elemento eléctrico 370 y el puente pequeño 368.

5 Las Figs. 35-36 ilustran aun otra realización de un recubrimiento separable 400. La Fig. 35 5 ilustra una vista en perspectiva del recubrimiento desprendible 400 y la Fig. 36 ilustra una vista en sección transversal a lo largo de las líneas 36-36 de la Fig. 36. El recubrimiento retirable 400 incluye un sustrato de recubrimiento 402 formado a partir de papel o un material polimérico recubierto con una capa conductora 404, por ejemplo a través de deposición por vapor u otra técnica de deposición. La capa conductora 404 tiene una resistividad definida entre aproximadamente 1
10 ohms/cuadrado (superior a la resistividad de un buen conductor para formar una antena) hasta aproximadamente 10^5 ohms/cuadrado (menos que la resistividad de un recubrimiento de ESD típico) y proporciona la capacidad de estado dual del elemento eléctrico para un identificador de RFID como se discutió más arriba. La capa conductora 404 está prevista para disipar energía a través del acoplamiento reactivo de energía acoplado al identificador RFID , pero no para funcionar como un escudo completo que pueda bloquear y detener la comunicación desde el identificador de RFID.

15 Por ejemplo, el recubrimiento desprendible 400 puede modificar el comportamiento de un identificador de RFID colocado en la proximidad y alterar las características del identificador tal como frecuencia de operación, así como la disipación de energía inducida en la antena por una antena de campo cercano o campo lejano a través de un acoplamiento reactivo y la resistencia del material. El recubrimiento conductor 402 puede proveer tanto la capacidad de
20 operación en estado dual además de facilitar la protección ESD de un identificador de RFID. Un agente de separación 406 (por ejemplo, silicona), puede colocarse como recubrimiento sobre la capa conductora 404. El agente de desprendimiento 406 puede recubrirse con un adhesivo sensible a la presión, de tal forma que el recubrimiento 400 pueda enlazarse de forma separable con una superficie (no mostrada). En esta realización, el recubrimiento separable 400 no necesitaría en general ser patronizado y puede conformarse en un material en rollo que podría ser vendido a los
25 convertidores junto con las incrustaciones.

Las Figs. 37 ilustran una vista en sección transversal de aun otra realización de un recubrimiento desprendible 420. El recubrimiento desprendible 420 incluye un sustrato de recubrimiento 422 formado a partir de papel o un material polimérico recubierto con una agente de desprendimiento parcialmente conductor 424 que provee la capacidad de
30 estado dual del elemento eléctrico a un identificador de RFID. El agente de desprendimiento parcialmente conductor 434 puede formarse a partir de una silicona mezclada con un conductor orgánico o partículas metálicas en una capa sencilla. El agente de desprendimiento parcialmente conductor 424 puede unirse a una superficie (no mostrada) con un adhesivo sensible a la presión, de tal manera que el recubrimiento 420 es susceptible de ser unido de manera separable con la superficie. El agente de separación parcialmente conductor 424 puede proveer tanto la capacidad de operación en estado dual además de facilitar la protección ESD de un identificador de RFID.

35 Las personas experimentadas en la técnica entenderán que las realizaciones precedentes de la presente invención proporcionan el fundamento de numerosas alternativas de modificaciones a las mismas. Estas otras modificaciones también están dentro del alcance de las reivindicaciones presentes.

REIVINDICACIONES

1. Un identificador de RFID para identificación por radiofrecuencia (100) que comprende :
- 5 una superficie (102) que incluye un circuito de RFID (108) con un parámetro de operación y que incluye una antena (114) para propagar o radiar, para recibir o detectar, energía de RF a lo largo de un primer eje y pero no diseñado para propagar o recibir energía de RF eficientemente a lo largo de un segundo eje x ortogonal al primer eje; y
- 10 un recubrimiento (104) unido a la superficie (102) de manera separable, de tal forma que cuando el recubrimiento (104) se desprende de la superficie (102), el parámetro de operación del circuito de RFID (108) cambia; estando el identificador de RFID caracterizado porque
- 15 el recubrimiento (104) incluye un elemento eléctrico (112) para modificar una característica eléctrica del circuito de RFID (108) de tal forma que el circuito de RFID (108) es capaz de recibir y transmitir energía a lo largo de:
- 20 el primer eje y el segundo eje que es sustancialmente ortogonal al primer eje cuando el recubrimiento (104) está unido a la superficie (102); y
- solamente el primer eje cuando el recubrimiento (104) está desprendido de la superficie (102).
2. El identificador de RFID de la reivindicación 1, donde el circuito de RFID (108) incluye la antena (114), acoplándose eléctricamente el elemento eléctrico (112) con la antena (114) cuando el recubrimiento (104) está unido a la superficie (102).
- 25 3. El identificador de RFID de la reivindicación 2 donde el elemento eléctrico (112) se acopla con la antena (114) para modificar un rango de lectura del circuito de RFID (108).
4. El identificador de RFID de la reivindicación 2 donde el elemento eléctrico (112) se acopla con la antena (114) para modificar una dirección de propagación de señal o de recepción por el circuito RFID (108).
- 30 5. El identificador de RFID de la reivindicación 1 donde la superficie (112) incluye una pluralidad de los circuitos de RFID (108).
6. El identificador de RFID de la reivindicación 5 donde el recubrimiento (104) incluye una pluralidad de elementos eléctricos (112) yuxtapuestos operativamente con los circuitos de RFID (108) de tal forma que los elementos eléctricos (112) modifican el parámetro de operación de los circuitos de RFID (108) cuando el recubrimiento (104) está unido a la superficie (102).
- 35 7. El identificador de RFID de la reivindicación 5 donde el recubrimiento (104) incluye un elemento eléctrico alargado (112) que se yuxtapone operativamente con cada uno de los circuitos de RFID (108) de tal forma que el elemento eléctrico (112) modifica el parámetro de operación de los circuitos de RFID (108) cuando el recubrimiento (104) está unido a la superficie (102).
- 40 8. El identificador de RFID de la reivindicación 5, donde el recubrimiento (104) incluye una línea de transmisión (178) que está operativamente yuxtapuesta con cada uno de los circuitos de RFID (108) de tal forma que la línea de transmisión se acopla electrónicamente con cada uno de los circuitos de RFID (108) para modificar el parámetro de operación de los mismos.
- 45 9. El identificador de RFID de la reivindicación 1 donde:
- 50 el circuito de RFID incluye un chip de RFID conectado a la antena con una línea de transmisión (170); el elemento eléctrico incluye un elemento de antena (174) para recibir y radiar la energía de RF a lo largo del segundo eje y un elemento de acoplamiento (176) yuxtapuesto espacialmente con la línea de transmisión del circuito de RFID; y
- 55 el elemento de acoplamiento acopla la energía de RF entre el elemento de antena y el circuito de RFID a través de la línea de transmisión (170).
10. Un método de fabricación de un identificador de RFID, comprendiendo el método:
- 60 proveer una red de superficie (128) que incluye un sustrato de superficies (130), una antena (114) para propagar o radiar, para recibir o detectar, energía de RF a lo largo de un primer eje y pero no diseñado para propagar o recibir energía de RF eficientemente a lo largo de un segundo eje x ortogonal al primer eje y una capa adhesiva (132);
- 65 proveer una red incrustada (136) que incluye un sustrato incrustado (138) con una incrustación de RFID (140) que incluye una pluralidad de circuitos de RFID (108);

proveer una red de recubrimiento (142) que incluye un sustrato desprendible (144), una capa adhesiva (148) y un elemento eléctrico (112) para modificar una característica eléctrica del circuito de RFID (108) de tal forma que el circuito de RFID (108) es capaz de recibir y transmitir energía a lo largo del primer eje y del segundo eje que es sustancialmente ortogonal al primer eje cuando

5

el sustrato de recubrimiento (144) está unido a la superficie (130), y a lo largo del primer eje cuando el sustrato de recubrimiento (144) es desprendido de la superficie (130); e

10

intercalar la red incrustada (136) entre las capas adhesivas (132, 148) de la superficie (128) y la red de recubrimiento (142) con al menos un elemento eléctrico (112) respectivamente yuxtapuesto espacialmente con al menos una porción de los circuitos de RFID (108).

15

11. El método de la reivindicación 10 donde la red de superficie (128) y la red de recubrimiento (152) incluyen cada una un recubrimiento temporal (150), comprendiendo adicionalmente:

separar los recubrimientos temporales (150) de las redes (128, 142) antes de la etapa de intercalado.

20

12. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

cortar el sustrato de superficie (130) para formar una pluralidad de identificadores de RFID (100) incluyendo cada uno uno de los circuitos de RFID (108) y al menos unos de los elementos eléctricos (112).

25

13. El método de la reivindicación 12 donde se provee una red incrustada (136) que incluye un sustrato incrustado (138) con una incrustación de RFID (140) que incluye una pluralidad de circuitos RFID (108) que comprende proveer una red de laminado de hoja metálica o una red de cinta metálica (200) que tiene una capa metálica (206) unida a una capa portadora (202), cortar una pluralidad de patrones de antena a través de la capa metálica (206) hasta la capa portadora (202) y retirar la porción de subproducto no deseada de la capa metálica (206) para proveer una pluralidad de antenas metálicas (206) dispuestas sobre la capa portadora.

30

14. El método de la reivindicación 13 que comprende adicionalmente el empleo de una porción del subproducto no deseado de la capa metálica (206) para formar el al menos un elemento eléctrico (112).

35

15. El método de la reivindicación 14 que comprende adicionalmente alimentar y unir la porción de subproducto no deseado al sustrato de recubrimiento (114).

40

16. El método de la reivindicación 15 que comprende adicionalmente alimentar la porción de subproducto no deseado o un cortador o ranurador para formar el al menos un elemento eléctrico (112).

17. El método de la reivindicación 14 donde el al menos un elemento eléctrico (112) es uno de una banda sencilla alargada que está espacialmente yuxtapuesta y/o eléctricamente acoplada con al menos una porción de los circuitos de RFID (108) y una pluralidad de elementos eléctricos (112) espacialmente yuxtapuestos y/o eléctricamente acoplados en registro con al menos una porción de circuitos de RFID (108) respectivos.

45

18. El método de la reivindicación 14 donde el al menos un elemento eléctrico (112) es al menos una porción de una imagen negativa de la antena (210).

50

19. El método de la reivindicación 14 donde la eliminación de una porción de subproducto no deseada de la capa metálica comprende retirar una porción de subproducto no deseada de la capa metálica (206), excepto para porciones metálicas asociadas con los circuitos de RFID respectivos (108), operando las porciones metálicas como un elemento eléctrico (112) para cambiar las características de operación de los circuitos de RFID (108).

55

20. El método de la reivindicación 19 donde las porciones metálicas están acopladas electrónicamente a antenas respectivas mediante puentes metálicos.

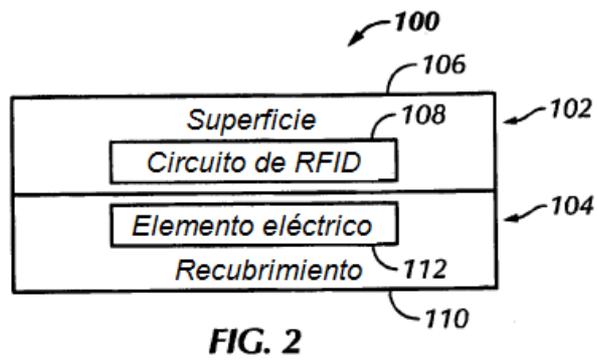
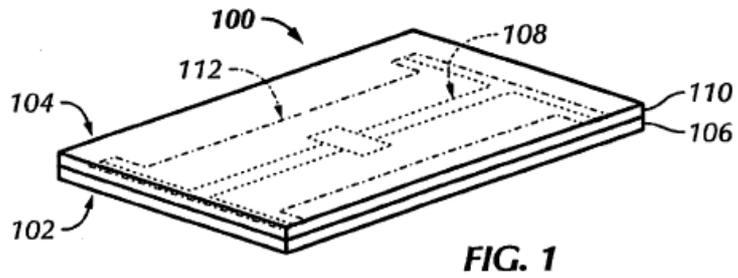
60

21. El método de la reivindicación 19 donde las porciones metálicas son retiradas al eliminar el sustrato de recubrimiento (114) del sustrato de superficie (130).

22. El método de la reivindicación 10 donde la red de recubrimiento (142) incluye una capa conductora recubierta sobre el sustrato de recubrimiento (144), teniendo la capa conductora una resistividad definida entre aproximadamente 1 ohms/cuadrado hasta aproximadamente 10^5 cuadrado, y un agente de separación recubierto sobre la capa conductora siendo la capa conductora el al menos un elemento eléctrico.

65

23. El método de la reivindicación 10 donde la red de recubrimiento (142) incluye un agente de separación parcialmente conductor recubierto sobre el sustrato de recubrimiento (144), siendo el agente de separación parcialmente conductor el al menos un elemento eléctrico (112).



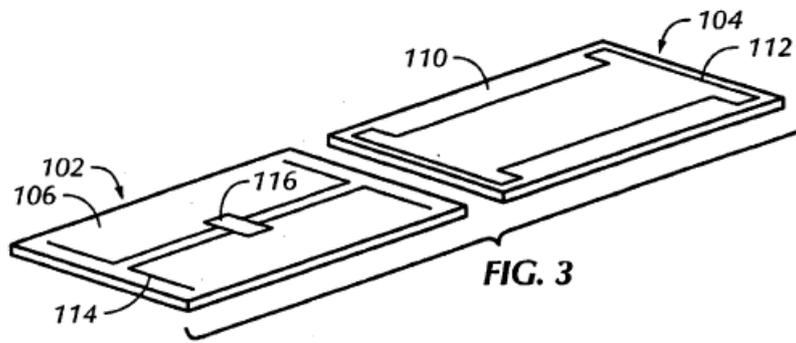


FIG. 3

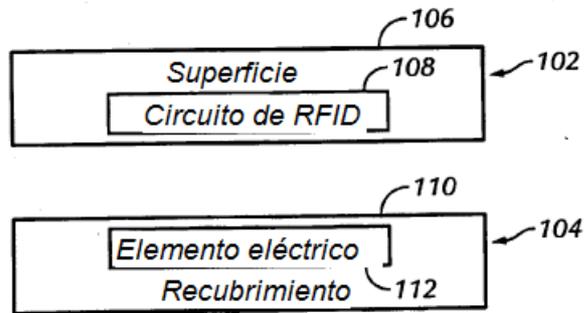


FIG. 4

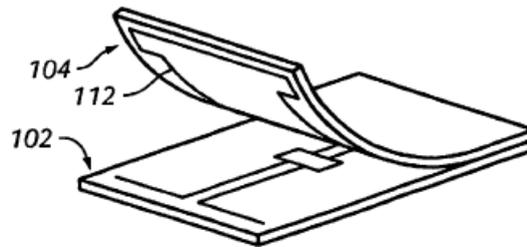


FIG. 5

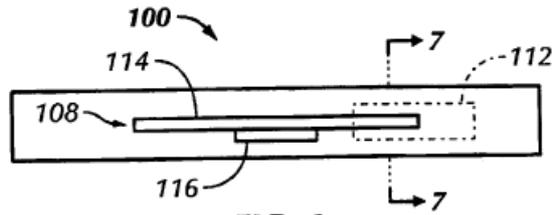


FIG. 6

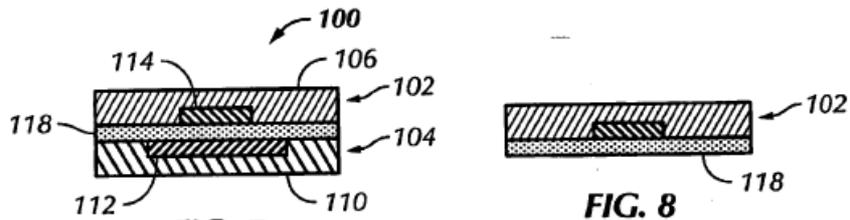


FIG. 7

FIG. 8

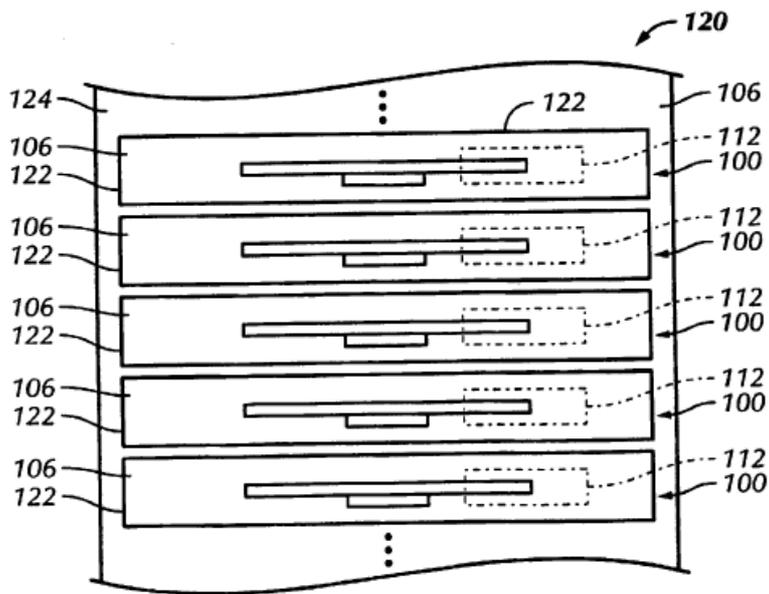
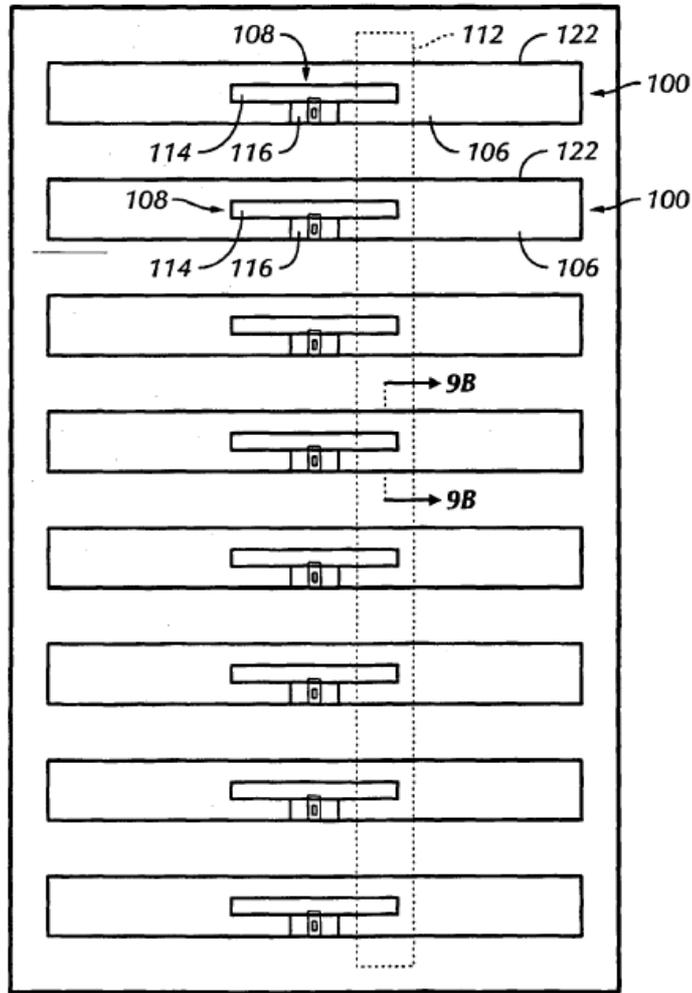


FIG. 9



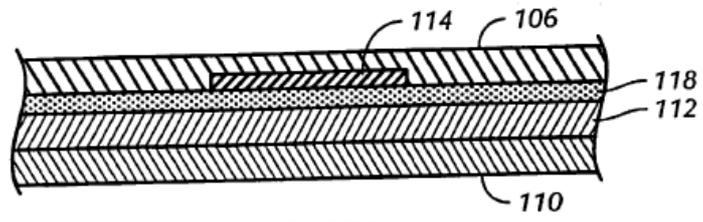


FIG. 9B1

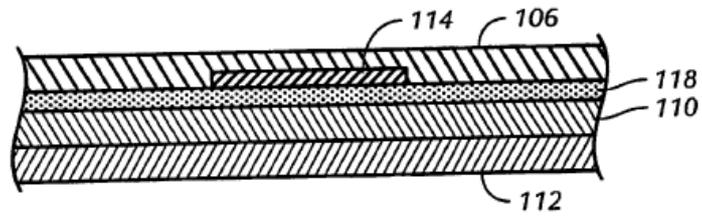


FIG. 9B2

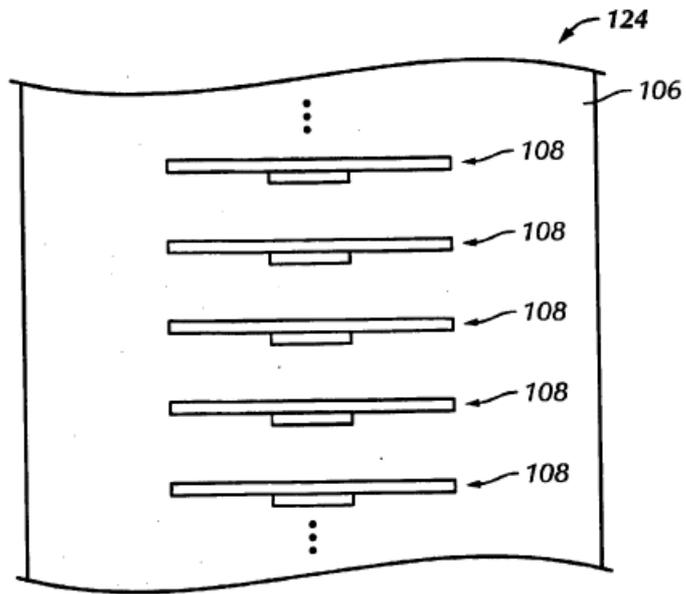


FIG. 10

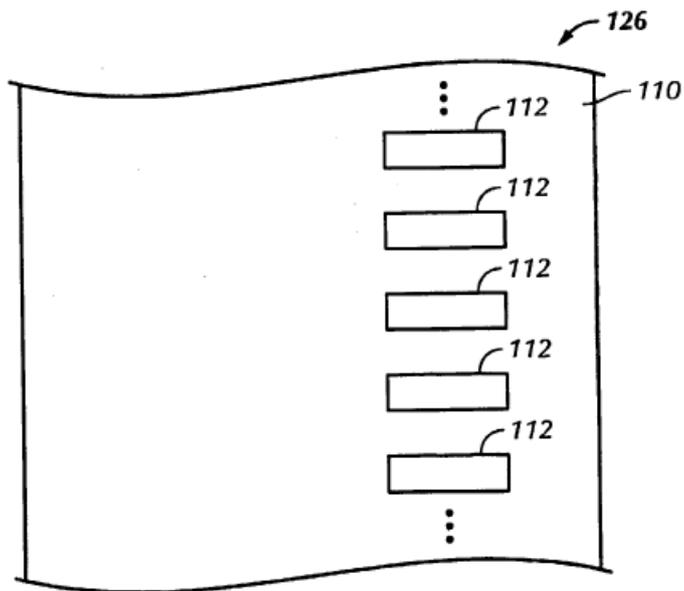


FIG. 11

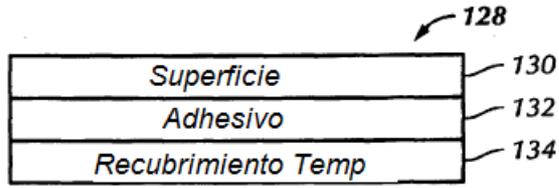


FIG. 12

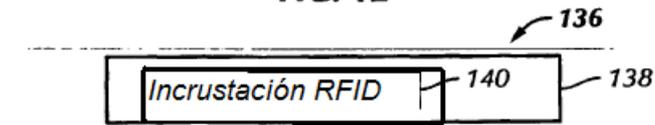


FIG. 13

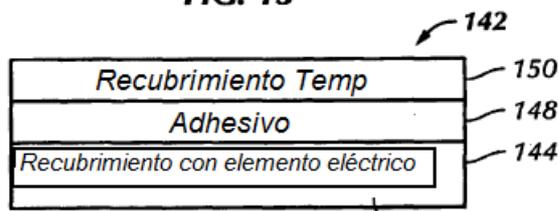


FIG. 14

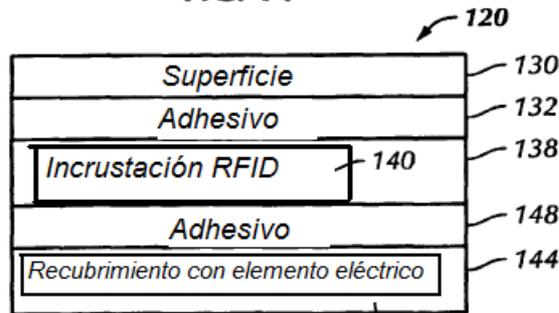


FIG. 15



FIG. 17

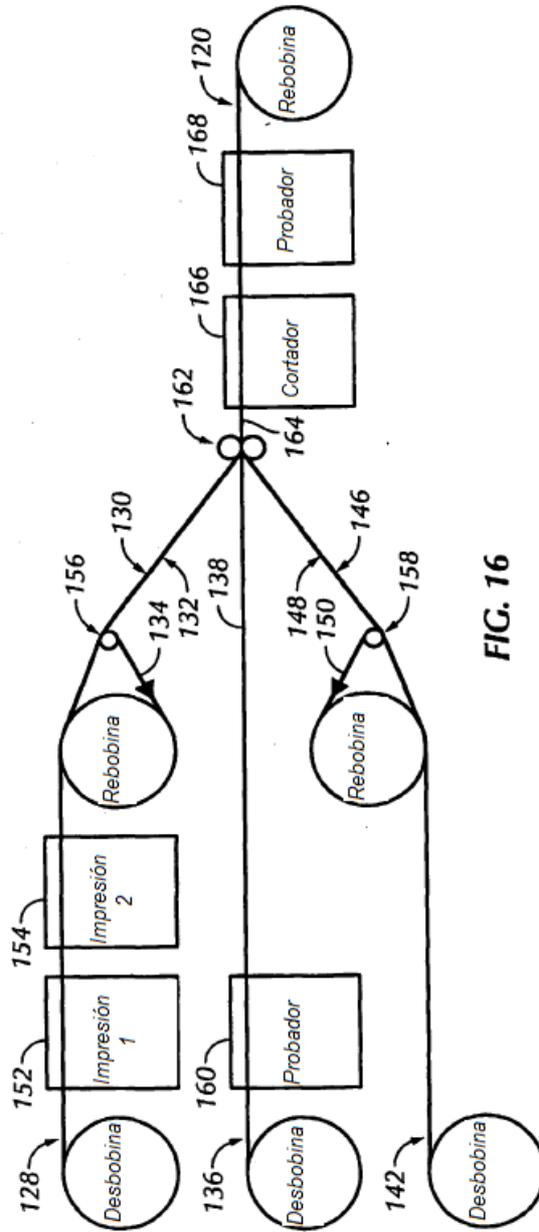


FIG. 16

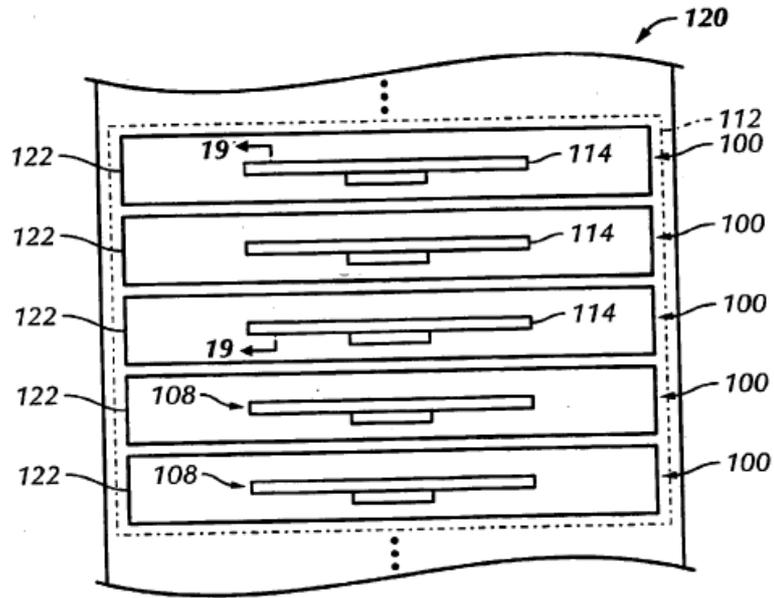


FIG. 18

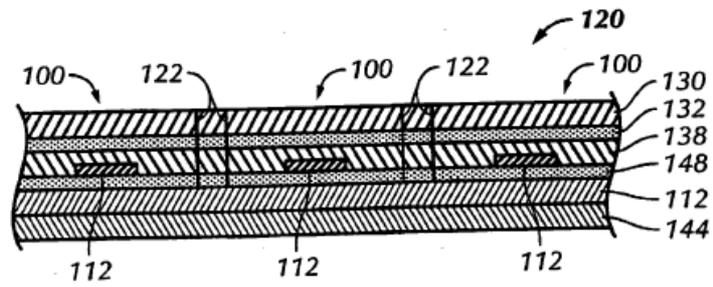


FIG. 19

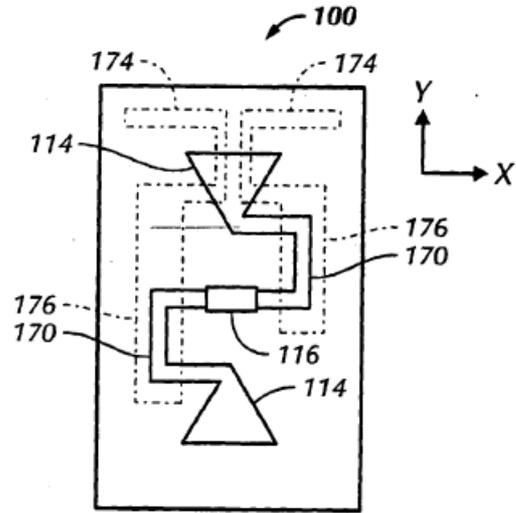


FIG. 20

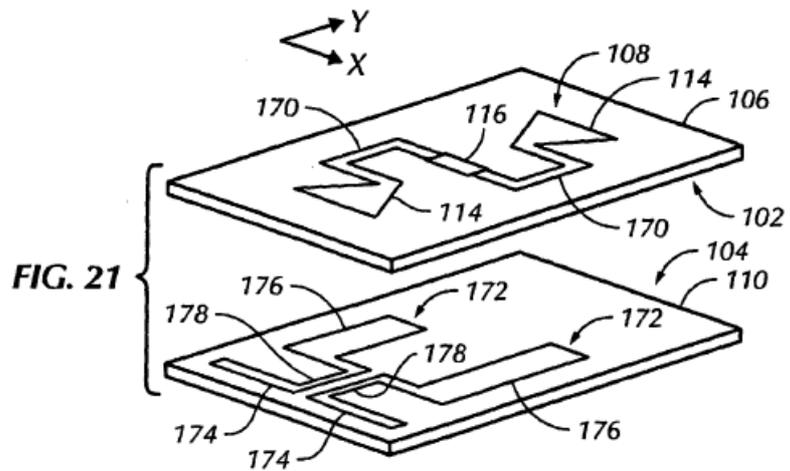


FIG. 21

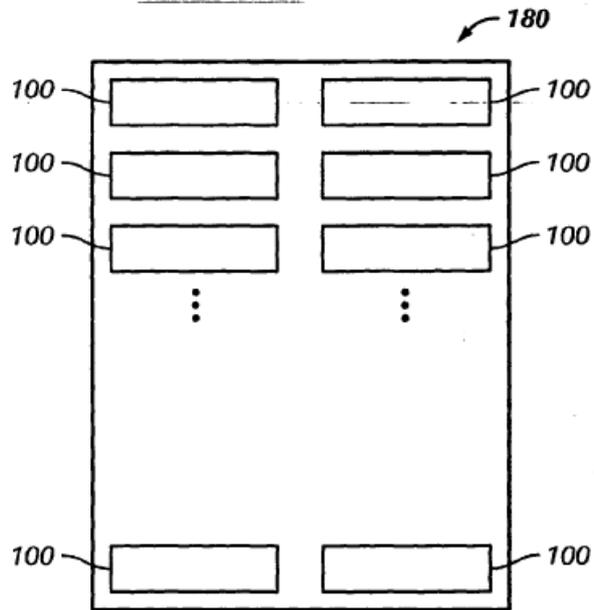


FIG. 22

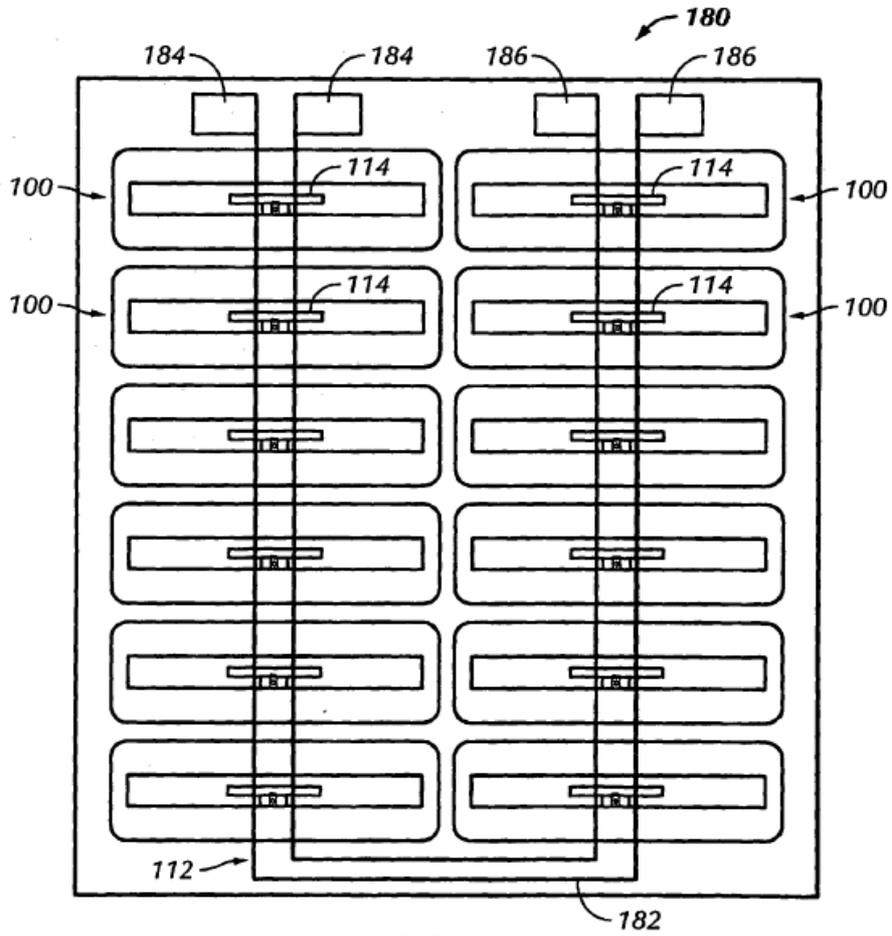


FIG. 23

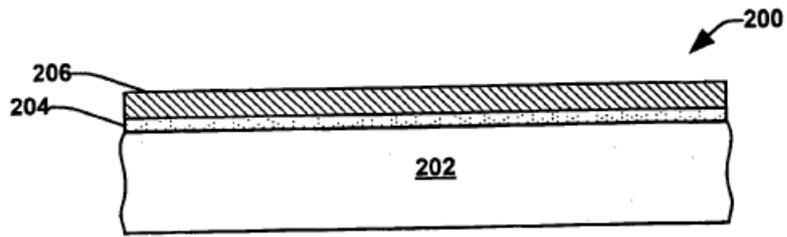


FIG. 24

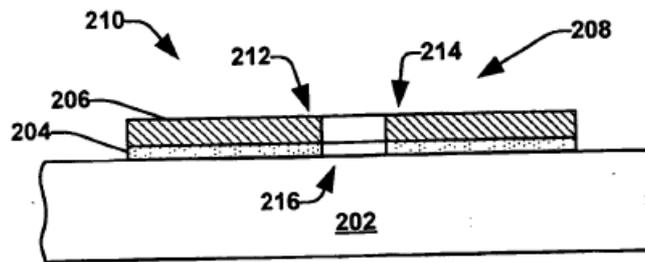


FIG. 25

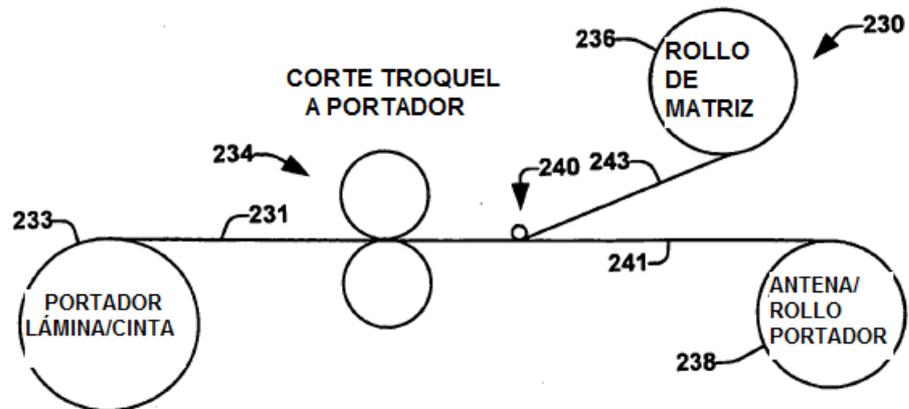


FIG. 26

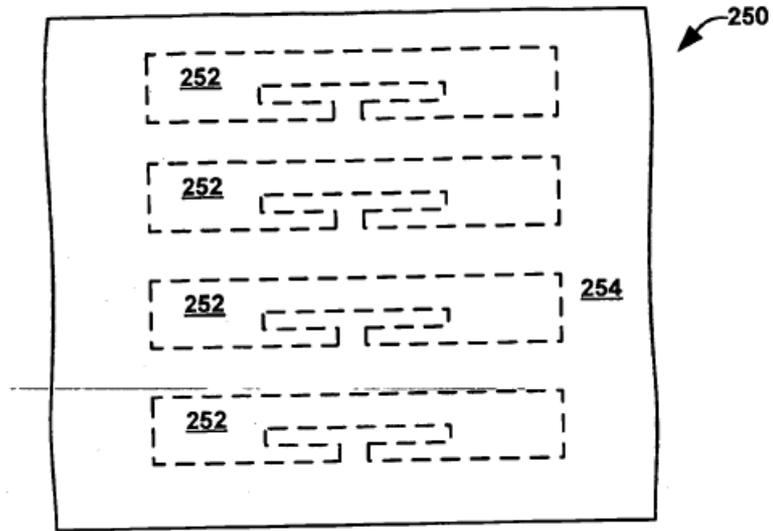


FIG. 27

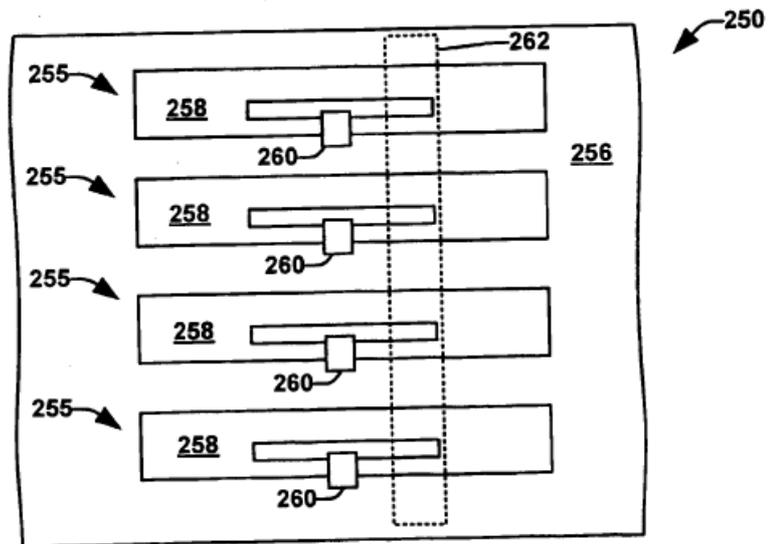


FIG. 28

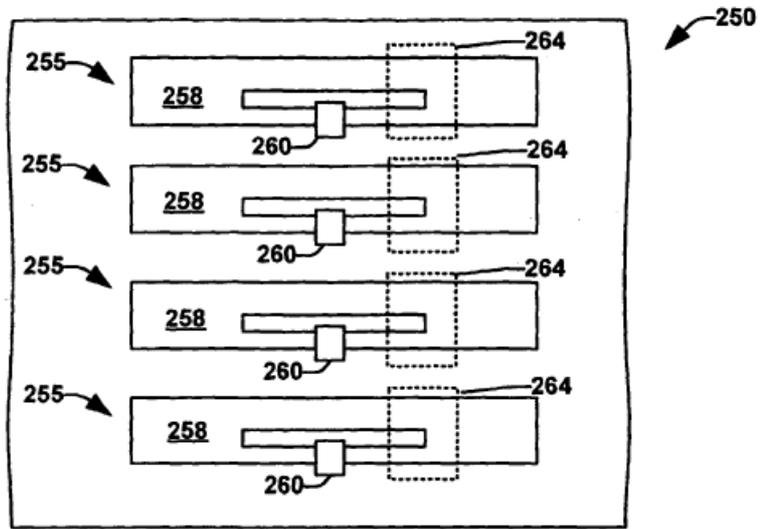


FIG. 29

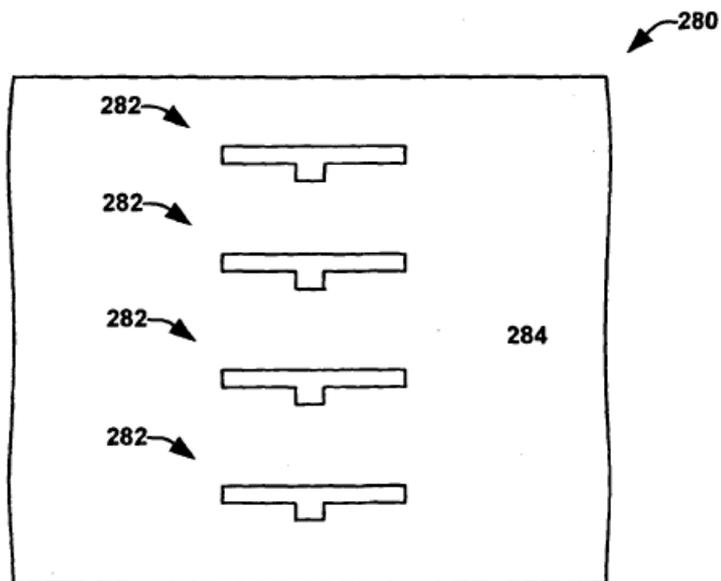


FIG. 30

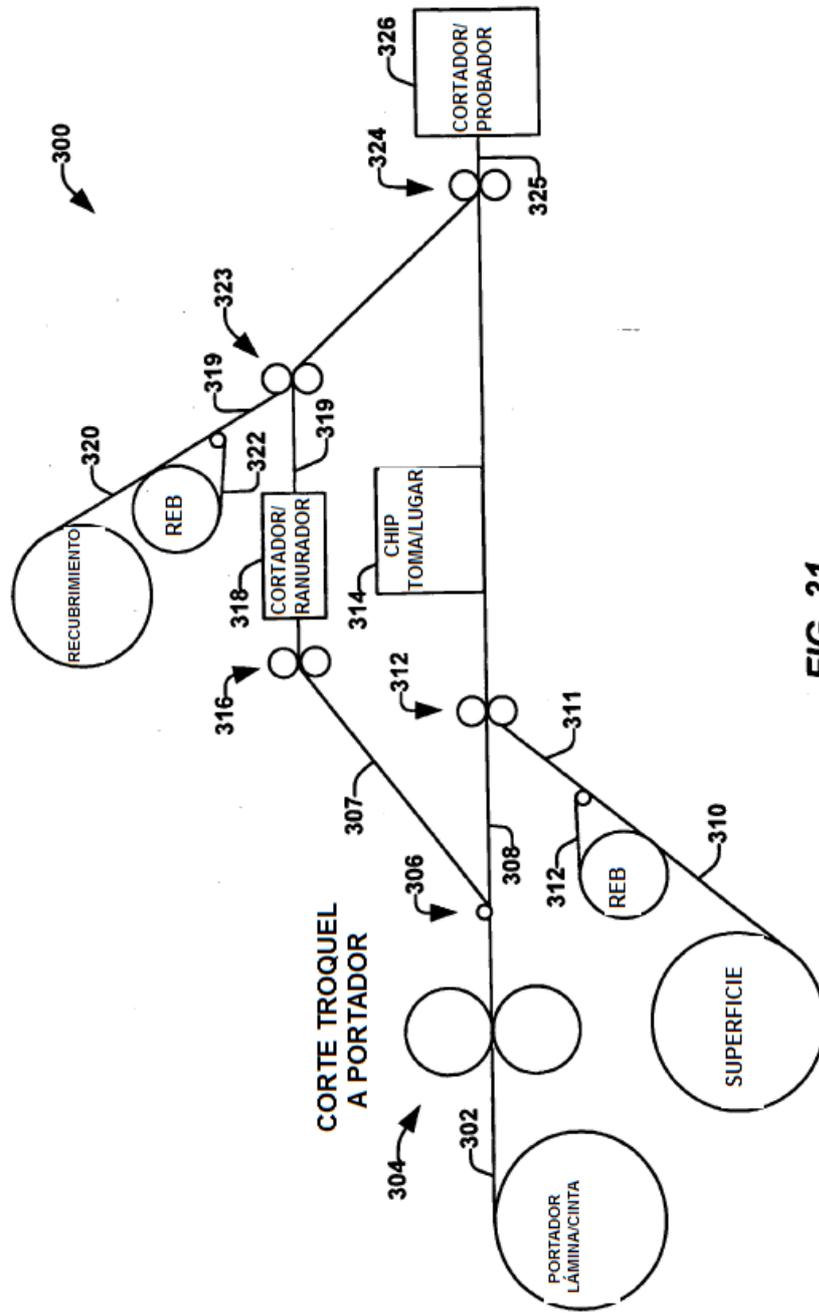


FIG. 31

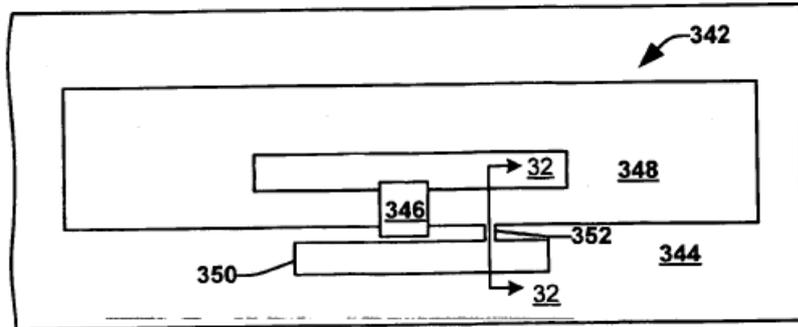


FIG. 32

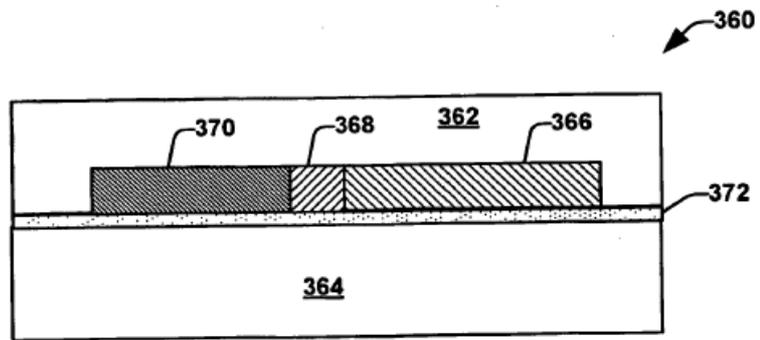


FIG. 33

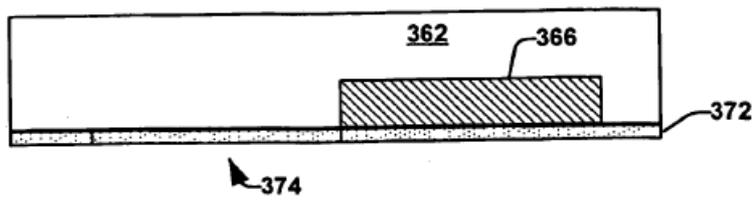


FIG. 34

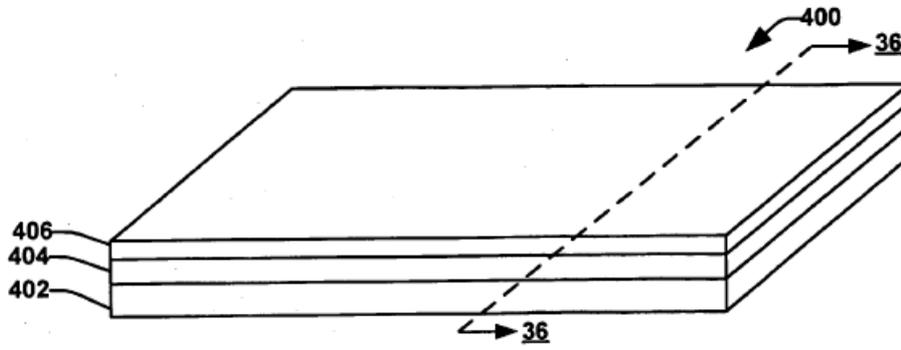


FIG. 35

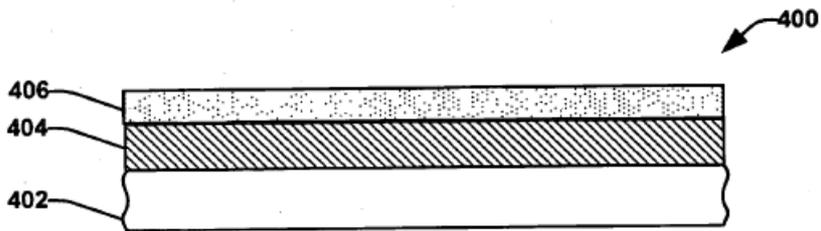


FIG. 36

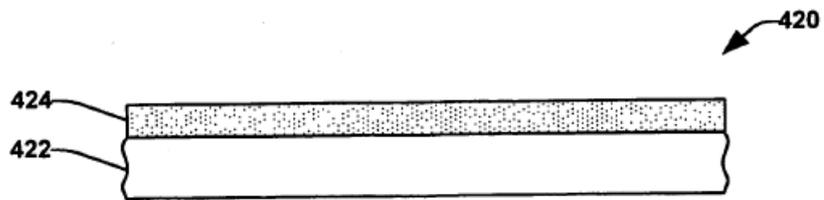


FIG. 37