

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 824**

51 Int. Cl.:
G06K 19/07 (2006.01)
G06K 19/073 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10007210 .7**
96 Fecha de presentación: **05.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2234040**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA CON INDICADOR VISUAL.**

30 Prioridad:
29.12.2004 US 25711

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.01.2012

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 2 371 824 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

5 Dispositivo de identificación por radiofrecuencia con indicador visual

Antecedentes de la invención

Campo técnico de la invención

10 La invención se relaciona con dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID)

Descripción de la técnica relacionada

15 Los identificadores y etiquetas para identificación por radiofrecuencia (RFID) (denominados colectivamente aquí como "dispositivos") se utilizan ampliamente para asociar un objeto con un código de identificación. Los dispositivos de RFID tienen en general una combinación de antenas y electrónica análoga/ y/o digital, la cual puede incluir, por ejemplo, electrónica de comunicación, memoria de datos y lógica de control. Por ejemplo, los identificadores de RFID se utilizan en conjunción con cierres de seguridad en coches, para control de acceso en edificios; y para rastrear inventarios y paquetes. Algunos ejemplos de identificadores y etiquetas de RFID aparecen en las patentes de los Estados Unidos N^{os} 6,107,920, 6,206,292 y 6,262,692.

20 Como se anotó más arriba, los dispositivos de RFID están categorizados en general como etiquetas o identificadores. Las etiquetas de RFID son dispositivos de RFID que por medios adhesivos u otros tienen una superficie que se une directamente a los objetos. Los identificadores de RFID, en contraste, se aseguran a los objetos por otros medios, por ejemplo mediante el uso de un ajustador plástico, cuerda u otros medios de ajuste. No obstante, los dispositivos de RFID se denominan aquí de alguna forma intercambiable como "identificadores" o "etiquetas".

25 En la activación, lectura y/o detección de dispositivos de RFID, los campos de radiofrecuencia (RF) se envían generalmente en un rango relativamente largo, esto es cubriendo espacio libre. Así la detección de los dispositivos se logra en una región de tamaño significativo, y la discriminación espacial en lectura y detección de los dispositivos puede ser difícil. La W02004/0908 divulga una tarjeta de pago sin contacto con una pantalla para indicar la cantidad remanente de dinero electrónico en la tarjeta. La tarjeta se activa por el usuario mediante un conmutador o un lector de huellas para comunicarse con un terminal. Se comporta de manera diferente, dependiendo de si está en el campo de interrogación de un terminal o no. En el primer caso los datos son enviados al terminal y solamente en el último caso se muestra el balance sobre la pantalla. Por lo tanto, la presentación del balance indica que la tarjeta no está en un estado operacional activo en cuanto a interacción con un terminal se refiere.

30 Una preocupación que ha surgido con respecto a los dispositivos de RFID es que su capacidad para ser leídos en distancias relativamente largas puede implicar preocupaciones de privacidad para las personas que tienen objetos con dispositivos de RFID unidos a los mismos o de alguna manera acoplados a los mismos. Será evidente que las preocupaciones acerca de posible seguimientos u otros asuntos relacionados con la privacidad pueden inhibir a algunos usuarios de emplear dispositivos de RFID. De acuerdo con lo anterior, será evidente que sería deseable que los dispositivos de RFID evitaran los problemas anteriores.

40 Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención, un dispositivo de RFID incluye una pantalla que muestra selectivamente uno o más indicadores visuales. La pantalla de uno o más de los indicadores visuales está basada realmente en el estado de operación del dispositivo de RFID.

50 Preferiblemente, el dispositivo de RFID incluye una pantalla electrocrómica que está acoplada operativamente a un chip del dispositivo.

55 Preferiblemente, el dispositivo de RFID incluye una pantalla para mostrar una indicación visual de la inhabilitación de la operación del dispositivo de RFID.

Preferiblemente, el dispositivo de RFID incluye una pantalla para mostrar un indicador visual que es legible solamente utilizando luz por fuera del rango de longitud de onda normalmente visible por los humanos (por ejemplo, luz ultravioleta y/o luz infrarroja).

60 De acuerdo con la presente invención, un dispositivo de RFID incluye:

65 Un chip; una antena acoplada operativamente al chip; y una pantalla acoplada operativamente al chip. La antena se configura para recibir señales de información que se pasan al chip.

La pantalla incluye un indicador visual que proporciona una indicación visual de un estado operativo del dispositivo. La indicación visual se provee revelando u oscureciendo selectivamente información impresa por debajo de la pantalla; y la información impresa incluye al menos un elemento seleccionado del grupo consistente de letras, números, signos, símbolos y símbolos legibles por máquinas.

5

Para lograr el cumplimiento de lo anterior y otros fines relacionados, la invención comprende las características aquí descritas completamente y particularmente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos anexos establecen en cierto detalle realizaciones ilustrativas de la invención. Estas realizaciones son indicativas, sin embargo, de sólo unas pocas de las diversas formas en las cuales pueden emplearse los principios de la invención. Otros objetos, ventajas y características novedosas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considera en conjunción con los dibujos.

10

Breve descripción de los dibujos

15

En los dibujos anexos, que no necesariamente están a escala:

La Fig. 1 es una vista oblicua de un dispositivo de RFID de acuerdo con la presente invención;

20

La Fig. 2 es un diagrama de bloque de una posible configuración del dispositivo de RFID de la Fig. 1;

La Fig. 3 es un diagrama esquemático que muestra interacción de un lector/detector de RFID, y el dispositivo de RFID de la Fig. 1;

25

La Fig. 4 A es una ilustración esquemática de una configuración alterna del dispositivo de RFID de la Fig. 1;

La Fig. 4B es una ilustración esquemática de un multiplicador de voltaje que puede ser parte de un dispositivo de RFID de acuerdo con la presente invención;

30

La Fig. 4C es una ilustración esquemática de un convertidor de voltaje que puede ser parte de un dispositivo de RFID de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 4D es otra posible configuración del dispositivo de RFID de la Fig. 1;

35

La Fig. 5 es un diagrama de flujo a alto nivel que ilustra algunas etapas en la operación de la pantalla del dispositivo de RFID de la Fig. 1;

La Fig. 6 ilustra esquemáticamente una pantalla electrocrómica para posible uso con el dispositivo con el dispositivo de RFID de la Fig. 1;

40

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente una pantalla de cristal líquido para uso con el dispositivo de RFID de la Fig. 1;

La Fig. 8 es una vista plana de un dispositivo de RFID, de acuerdo con la presente invención, que utiliza una pantalla termocrómica;

45

La Fig. 9 es una diagrama esquemático que ilustra la configuración de una pantalla de material químicamente reactivo, para posible uso con el dispositivo de RFID la Fig. 1;

Las Figs. 10 y 11 ilustran dos posibles indicadores visuales que pueden mostrarse en el uso del dispositivo RFID de la Fig. 1;

50

Las Figs. 12 y 13 ilustran respectivamente información oscurecida y revelada que es parte de una pantalla que es utilizable con el dispositivo de RFID de la Fig. 1; y

55

La Fig. 14 ilustra esquemáticamente otro dispositivo de RFID, con una pantalla integrada con una antena y un chip, de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

60

Un dispositivo de RFID incluye un chip, una antena acoplada operativamente al chip, y un indicador visual acoplado operativamente al chip. La indicación visual es legible por un humano y/o legible por una máquina, y puede proveer indicación visual que depende de un cambio en un estado operativo del dispositivo. El estado operativo que dispara la indicación visual puede incluir un estado en el cual el chip ha sido temporal o permanentemente hecho inoperativo o deshabilitado, esto es en el cual el chip no responde más o, de otra forma no interactúa con señales de RFID entrantes ordinarias tales como las de un lector de dispositivo. El indicador visual está incluido en una pantalla que funciona mediante una variedad de mecanismos adecuados, tal como mediante el uso de materiales electrocrómicos, materiales termocrómicos, cristales líquidos o materiales químicamente reactivos. La indicación visual incluye, cualquiera de una

65

amplia variedad de indicaciones legibles por un humano o legibles por una máquina, por ejemplo, incluyendo palabras, símbolos y/o colores, ocultando y/o revelando indicios subyacentes legibles por humanos o legibles por máquinas. La pantalla que incluye el indicador visual puede tener un elemento cambiabile sencillo, o puede tener elementos múltiples. Las pantallas con múltiples elementos pueden configurarse para mostrar diferentes combinaciones de elementos para proveer indicaciones visuales de diferentes estados operativos del dispositivo de RFID. El dispositivo con el indicador visual puede ser utilizado para comunicar una amplia variedad de información diferente sobre estados operativos, para una amplia variedad de propósitos diferentes. Un posible uso para el dispositivo de RFID es proporcionar una indicación visual del dispositivo se hace permanentemente inoperativo siguiendo la recepción por parte del dispositivo de una señal que indica que el dispositivo debe inhabilitarse a si mismo para operaciones adicionales. Tal indicación visual de inoperabilidad del dispositivo puede ayudar en aliviar preocupaciones basadas en la privacidad relativas a los dispositivos de RFID.

Con referencia a Fig. 1, un dispositivo de RFID 10 incluye un chip 12, una antena 14 acoplada al chip 12 y una pantalla 16 acoplada al chip 12. La pantalla 16 incluye un indicador visual 18 para proveer una indicación visual legible por un humano y/o legible por una máquina de un estado operativo del dispositivo de RFID 10. El indicador visual 18 puede indicar un estado operativo del chip 12. Todos los componentes 12-18 del dispositivo de RFID 10 pueden montarse sobre un sustrato adecuado 20.

Un "chip transpondedor" o "chip" se define como un dispositivo para proveer interacción adecuada, a través de una antena, para comunicación con un dispositivo externo, tal como un lector. Un chip puede incluir cualquiera de una variedad de componentes eléctricos adecuados, tales como resistores, capacitores, inductores, baterías, dispositivos de memoria y procesadores. Será evidente que se conoce ampliamente una gran variedad de chips transpondedores para dispositivos de RFID. El término "chip transpondedor" pretende abarcar el amplio rango de tales dispositivos, los cuales pueden variar ampliamente en complejidad y funcionalidad.

La antena 14 puede ser cualquiera de una variedad de tipos adecuados de antes para dispositivos de RFID. Ejemplos de tipos adecuados de antenas incluyen antenas dipolo, antenas de circuito, antenas de hendidura, antenas de bobina, y antenas híbridas que combinan estructuras y características de diversos tipos de antena.

El chip 12 y la antena 14 pueden interactuar con dispositivo de comunicación, tal como un dispositivo lector o detector de RFID, en una variedad de maneras adecuadas. El dispositivo de RFID 10 puede ser un dispositivo completamente pasivo, en el cual la antena 14 recibe señales las cuales, cuando se rectifican, proporcionan potencia al chip 12, y si se requiere proporcionan comandos desde el lector al chip en la forma de modulación de amplitud de la señal. Para enviar una señal desde el dispositivo de RFID al lector, el dispositivo modula su impedancia de entrada con una señal portadora de datos. Para identificadores de baja frecuencia, que operan típicamente a 125 khz y 13.46 mhz, el efecto de esta modulación se describe mejor como un incremento en la carga presentada al transmisor del lector, para señales de alta frecuencia, tales como las que están en la banda 902-928 mhz, se describe usualmente como una forma de reflexión o modulación de dispersión.

Alternativamente, el dispositivo de RFID 10 puede ser un dispositivo de RFID semipasivo. Como sucede con un dispositivo de RFID completamente pasivo, un dispositivo de RFID semipasivo no genera sus propias señales de radio. Sin embargo, a diferencia del dispositivo completamente pasivo, en el dispositivo semipasivo las funciones lógicas del chip 12, y las funciones de comunicación del chip 12 son alimentadas por una batería u otro dispositivo de almacenamiento de energía. La comunicación con un dispositivo semipasivo es similar a la comunicación con el dispositivo completamente pasivo, en cuanto a ambos dispositivos de comunicación en que en ambos dispositivos la comunicación desde el dispositivo ocurre por reflexión de una señal incidente de regreso a un dispositivo lector o detector.

Otra alternativa del dispositivo de RFID 10 es un dispositivo de RFID 10 activo. Un dispositivo activo contiene su propia fuente de poder, tal como una batería, para proveer potencia al chip 12, y para transmitir señales desde el chip 12, a través de la antena 14.

La comunicación por señales de RF del dispositivo de RFID 10 con dispositivos externos se denomina aquí como operación normal del dispositivo de RFID 10. Esta operación normal puede lograrse reflejando señales (para dispositivos pasivos y semipasivos) o por la transmisión de señales (para dispositivos activos). Un dispositivo de RFID que mediante mecanismos internos se hace temporal o permanentemente incapaz de enviar señales (por reflexión o transmisión) se denomina aquí como inhabilitado.

La pantalla 16 puede ser cualquiera de una variedad de tipos adecuados de pantallas. Ejemplos de tales pantallas incluyen pantallas electrocrómicas, pantallas termocrómicas, pantallas de cristal líquido (LCD) y pantallas que contienen materiales químicamente reactivos. Al menos algunos de estos tipos de pantallas se discuten en mayor detalle más adelante. La pantalla 16 puede tener su propia fuente de poder, tal como desde una batería o un capacitor. Alternativamente, o además, la pantalla 16 puede utilizar la misma fuente de potencia activa o pasiva utilizada para alimentar el chip 12.

El indicador visual 18 puede incluir cualquiera de una amplia variedad de tipos de elementos visuales que son legibles o de alguna otra forma detectables por la visión humana y/o visión de máquina. El indicador visual puede incluir una pluralidad de elementos accionables separada o simultáneamente, o puede alternativamente ser un elemento sencillo. El indicador visual 18 incluye por ejemplo, un cambio en la emisividad de un material revelando u oscureciendo indicios visibles, tales como material impreso, que están bajo la pantalla 16. Tales indicios, por ejemplo, incluyendo elemento de código de barras, se imprimen sobre el sustrato 20. Adicionalmente, por ejemplo un cambio de color en el indicador visual 18 se utiliza para oscurecer o revelar material subyacente, por ejemplo, elemento visuales impresos en un color similar.

Dispositivo de RFID 10 puede incluir una amplia variedad de otras capas y/o componentes. Por ejemplo, el dispositivo de RFID 10 puede ser una etiqueta que incluya una capa adhesiva con una capa de recubrimiento desprendible. Como otro ejemplo, el dispositivo de RFID 10 puede incluir capas protectoras para proteger los componentes operativos del dispositivo, y/o puede incluir una capa o región imprimible, por ejemplo, para incluir un código de barras u otra información.

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloques de una posible configuración de una versión completamente pasiva del dispositivo RFID 10. La Fig. 3 ilustra esquemáticamente la interacción entre un dispositivo lector o detector de RFID 22, y el dispositivo de RFID 10 de la Fig. 2. Los elementos de antena 30 y 32 del dispositivo 10 reciben señales 34 y 36 enviadas por el dispositivo lector 22. La señales enviadas por el dispositivo lector 22 incluyen una señal de potencia de RF de una onda continua no modulada 34, y una señal de instrucción de RF de amplitud modulada 36. La señal de poder no modulada 34 proporciona potencia al dispositivo de RFID 10, mientras que la señal de distribución 26 proporciona comandos para el chip 12 del dispositivo 10. Las señales 34 y 36 pueden emitirse secuencialmente por el lector 22, con el fin de alimentar el dispositivo 10, y para interrogar o controlar el dispositivo de RFID 10. Alternativamente, en la situación donde se utiliza una señal de datos profunda de modulación de amplitud reducida, el dispositivo 10 puede recibir alimentación y comandos simultáneamente.

Los tipos de señal tanto 34 y 36 son recibidos por los elementos de antena 30 y 32 del dispositivo 10. El elemento 32 actúa como masa de alimentación para el dispositivo 10. Las señales del elemento de antena 30 pasan a través de un rectificador 40, y en un bloque lógico de chips 41. Específicamente, la señal entrante del rectificador 40 entra al bloque lógico de chip 41 a través de una puerto de potencia 42 y puerto de entrada de datos 44. El puerto de salida de datos 48 del bloque lógico 41 puede acoplarse con un transistor de modulación 50 para cambiar la impedancia del dispositivo 10. El transistor de modulación 50 es acoplado con ambos elementos de ante 30 y 32. La señal de poder entrante 34 proporciona alimentación para operar el bloque lógico de chip 41. El bloque lógico 41 actúa sobre los comandos que son recibidos por la señal de instrucción entrante 36. Estas instrucciones pueden involucrar que el bloque lógico 41 modifique un registro en una localización de memoria 56. Las instrucciones también pueden involucrar el envío de una señal a través del puerto de salida de datos 48 para modular la impedancia a través del transistor de modulación 50. Este cambio en impedancia puede ser detectado por el lector/detector 22 en su efecto sobre la señal de alimentación no modulada 34. El elemento de antena 32, que funciona como una masa de alimentación, también se acopla a un puerto de masa 60 del bloque lógico 41.

El bloque lógico 41 puede configurarse de tal manera que cuando se coloca un valor predeterminado en una localización de memoria 56, se dispara un conmutado 62 para proveer alto voltaje a través de un puerto de salida de alimentación 64 a la pantalla 16. (puede utilizarse una señal de entrada predeterminada para colocar el valor en la localización de memoria 56). El "alto voltaje" suministrado a través del puerto de salida de alimentación puede ser un voltaje de suministro rectificado, tal como alrededor de 1-2 voltios. La pantalla 16 se acopla también al puerto de masa 60. Al proveer alto voltaje a través del puerto de salida de alimentación 64 se produce un cambio en un indicador visual 18 de la pantalla. Así, el dispositivo 10 se configura del tal manera que la escritura de un valor predeterminado en la localización de memoria 56 también da como resultado el despliegue del indicador visual 18.

La señal enviada al dispositivo de RFID 10 para disparar la presentación del indicador visual 18 puede ser una señal de "abortar" o "autodestructiva" que inhabilita la operación de la lógica 41 del chip 12. Ejemplos de tales señales pueden encontrarse en Technical Report: 13.56 MHz ISM Band Class 1 Radio Frequency Identification Tag Interface Specification: Candidate Recommendation, Version 1.0.0 (describing a Destroy command); Draft Protocol Specification For a 900 MHz Class 0 Radio Frequency Identification Tag (describing a Kill function); and Technical Report: 860 MHz-930MHz Class I Radio Frequency Identification Tag Radio Frequency & Logical Communication Interface Specification Candidate Recommendation, Version 1.0.1. Todos estos reportes son publicados por el Auto-ID Center del Massachusetts Institute of Technology, estando todos disponibles en línea en www.epcglobalinc.org.

La desactivación antes descrita del chip 12 puede ser una operación reversible o irreversible. Adicionalmente, el dispositivo 10 puede configurarse de tal manera que solamente algunas de las señales de muerte o deshabilitación disparen la activación de la pantalla 16. Por ejemplo, el dispositivo 10 puede ser configurado de tal forma que una palabra clave, clave u otro tipo específico de comando dispare la activación de la pantalla 16.

La Fig. 4 A ilustra una posible configuración alternativa para proveer potencia conmutable a la pantalla 16, a través de un par de puerto de entrada/salida 65 y 66 que son parte del bloque lógico 41. Un parte de transistores de efecto de campo 67 y 68 están acoplados a un voltaje de suministro del sistema Vdd y un voltaje de tierra Vss. Un conductor

interno 69 del bloque lógico 41 proporciona señales X y Y a los transistores de efecto de campo 67 y 68 para dirigir el voltaje deseado a los puertos 65 y 66. Las señales X y Y pueden configurar los transistores de efecto de campo 67 y 68 para proporcionar el mismo voltaje, bien sea Vdd o Vss, a ambos puertos 65 y 66, no proveyendo diferencias de voltaje a través de la pantalla 16.

Las señales X y Y también pueden ser utilizadas para proveer una diferencia de voltaje a través de los puertos 65 y 66 en cualquier dirección (y así a través de la pantalla 16 también), con el voltaje de suministro Vdd suministrado a cualquier puerto, y el voltaje de suministro de masa al otro puerto. Así la pantalla 16 puede ser conducida en cualquier dirección.

También pueden utilizarse diversas formas de convertidores de voltaje o multiplicadores de voltaje como parte del dispositivo 10, tal como se ilustra en las Figs. 4B y 4C, para incrementar el voltaje de alimentación del dispositivo 10. El multiplicador de voltaje 70 mostrado en Fig. 4B muestra un transistor de efecto de campo 72 acoplado a un voltaje de alimentación Vdd y a un voltaje de masa Vss. Un par de diodos 74 y 75 y un par de capacitores 76 y 77 se utilizan para incrementar el voltaje de salida 78 del multiplicador de voltaje. Dependiendo de la señal de entrada X al transistor de efecto de campo 72, el voltaje de salida 78 puede ser hasta dos veces el voltaje de alimentación Vdd. El voltaje de salida 78 puede utilizarse bien para conducir la pantalla 16 (Fig. 4 A), o puede ser alimentado a multiplicadores de voltaje adicionales.

La Fig. 4C ilustra un convertidor de voltaje 80 que incluye un inductor 82 acoplado a un voltaje de alimentación Vdd. Un transistor 83 se acopla a la salida del inductor 82 y a un voltaje de masa Vss. Un diodo 84 y un capacitor de salida 86 también parte del convertidor de voltaje 80. El transistor 83 acorta secuencialmente el inductor a través del voltaje de alimentación Vdd y el voltaje de masa Vss. A medida que la corriente a través del inductor 82 cambia, genera un voltaje proporcional a la tasa de cambio de la corriente. Este cambio en voltaje carga el capacitor de salida 86 a un voltaje más alto, dando como resultado un voltaje de salida más alto 88 para el convertidor de voltaje 80.

Los convertidores de voltaje 70 y 80 pueden incorporarse en el dispositivo 10 en cualquiera de una variedad de formas adecuadas. Los convertidores 70 y 80 pueden ser partes del chip 12, o pueden alternativamente estar separados del chip 12. Pueden utilizarse convertidores múltiples, por ejemplo, colocados en serie, para alcanzar un voltaje deseado para conducir el chip 12 y/o la pantalla 16.

La Fig. 4D muestra una variación del dispositivo pasivo de la Fig. 2, en el cual el dispositivo de almacenamiento de energía 90, en el cual se agrega un dispositivo de almacenamiento de energía 90, tal como una batería o capacitor.

El dispositivo de almacenamiento de energía 90 está configurado de tal manera que se acopla a la pantalla 16 cuando se activa un conmutador de control de pantalla 92. La energía en el dispositivo de almacenamiento de energía 90 puede utilizarse en la operación de conducción de la pantalla 16. El dispositivo 10 puede configurarse de tal manera que el dispositivo de almacenamiento de energía 90 se carga o se recarga a medida que la alimentación en exceso (más allá de la necesaria para operar el chip 12) se recibe por los elementos de antena 30 y 32. Un convertidor de voltaje 94, tal como el multiplicador de voltaje 79 (Fig. 4B) o el convertidor de voltaje 80 (Fig. 4C), puede incluirse para proveer un voltaje incrementado a la pantalla 16, y al dispositivo de almacenamiento de energía 90.

Los dispositivos pasivos 10 descritos son solo unos pocos de la amplia variedad de posibles configuraciones para el dispositivo de RFID. Los dispositivos ilustrados en las Figs. 2 y 4 muestran una configuración adecuada para uso con energía UHF RF. Será evidente que otras configuraciones adecuadas pueden utilizarse a esa frecuencia o a otras frecuencias adecuadas.

Aunque los dispositivos de RFID 10 en las Figs. 2 y 4 tal como se describen anteriormente son dispositivos completamente pasivos, será evidente que el dispositivo en la Fig. 4 puede corresponder con un dispositivo semipasivo, donde el dispositivo de almacenamiento de energía 70 proporciona alimentación al chip 12, así como proporciona alimentación a la pantalla 16. Será evidente que las conexiones del chip 12 y del dispositivo de almacenamiento de energía 70, ambas sintonizadas a la pantalla 16, también pueden ser parte de un dispositivo de RFID activo.

La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo de alto nivel de una posible secuencia de eventos en operación del dispositivo de RFID pasivo 10 mostrado en las Figs. 2 y 4. En la etapa 100 el dispositivo de RFID 10 se mantiene así mismo en un circuito, mientras espera una señal de instrucción que va a ser recibida para desactivar la operación del chip 12. Será evidente que otras operaciones del dispositivo de RFID 10 pueden lograrse mientras se está en circuito. Una vez que se recibe una señal de instrucción para desactivar el chip 12, se hace un cambio en el bloque de memoria o en la localización 56, como se indica en la etapa 102. En la etapa 104, se proporciona alimentación a la pantalla 16 a través del puerto de salida de alimentación 64. La alimentación puede ser el mismo alto voltaje utilizado para la operación del chip 12. Esta alimentación puede proveerse mediante la señal de alimentación 34 recibida a través de los elementos de antena 30 y 32. Alternativamente, para un chip semipasivo, la alimentación para operación del chip 12 puede proveerse mediante un dispositivo de almacenamiento de energía, tal como una batería o capacitor, que está incorporado en el chip 12, o está en algún otro lugar en el dispositivo de RFID 10. Como otra alternativa, puede haber un dispositivo de almacenamiento de energía específico 70 para alimentar la pantalla 16. La alimentación de la pantalla 16 activa o acciona el indicador visual 18, proporcionando una indicación visual del cambio de estado de la operación del dispositivo

de RFID 10. Finalmente, en la etapa 108, la impedancia del dispositivo puede modularse enviando una señal a través del puerto de salida de datos 48 del transistor de modulación 50.

Las etapas en el diagrama de flujos de la Fig. 5 no son sino una forma en la que puede operarse el dispositivo de RFID de Figs. 2 y 4. Será evidente que las etapas mostradas en la Fig. 5 pueden presentarse en un orden diferente, o que algunas de las etapas pueden aumentarse u omitirse, si es adecuado. Como un ejemplo de una etapa adicional que puede ser parte de tal operación, el chip 12 puede configurarse para enviar una señal (bien sea por reflexión o transmisión) que confirme que la señal predeterminada (tal señal de "abortar" que instruye al chip 12 para inhabilitar el dispositivo 10) ha sido recibida y accionada sobre el dispositivo 10.

Proporcionar una entrada de alimentación a la pantalla 16 puede lograrse en una amplia variedad de formas adecuadas. Una forma es configurar el chip 12 de tal manera que cuando se recibe una señal de iniciación, se proporciona alto voltaje y se mantiene en la pantalla 16. Esto permite un posible refrescamiento del alto voltaje provisto a la pantalla 16, cuando el dispositivo 10 recibe más alimentación de la señal de alimentación 34 de lector/detector 22. Tal configuración puede ser deseable cuando la pantalla 16 es de un tipo que puede beneficiarse del refrescamiento periódico.

Otra forma de configurar el dispositivo 10 es proveer el alto voltaje a la pantalla 16 solamente durante un periodo limitado de tiempo. Esta configuración puede ser adecuada para uso cuando la actuación de la pantalla 16 involucra un proceso irreversible, por ejemplo, la mezcla de sustancias químicas. La eliminación del alto voltaje de la pantalla 16 puede ser deseable para evitar daños de otras partes del dispositivo 10, o para evitar efector indeseables sobre la pantalla 16.

El indicador visual puede sufrir un cambio permanente (irreversible) cuando se aplica alimentación a la pantalla 16, lo que produce un despliegue visualmente legible permanente. Como alternativa, el cambio en el indicador visual 18 puede ser permanente, pero puede mostrarse solamente intermitentemente, por ejemplo mostrable solamente cuando se aplica alimentación al dispositivo de RFID 10 pero teniéndolo en proximidad a un lector 22 que está emitiendo una señal de poder 34 no modulada. Como alternativa adicional, el indicador 18 puede sufrir un cambio irreversible cuando se aplica alimentación a la pantalla 16. Algunos otros procesos, tales como el envío de una señal diferente a la pantalla 16, pueden producir la reversión de la indicación provista por el indicador visual 18.

El dispositivo del almacenamiento de energía 70 puede ser parte de la pantalla 16, puede ser parte del chip 12, o puede ser una parte separada del dispositivo de RFID 10. El dispositivo de alimentación de almacenamiento de energía 70 puede ser un súper capacitor impreso o una batería impresa. El dispositivo de almacenamiento de energía 70 puede ser una batería tradicional, por ejemplo, baterías de películas delgada flexible vendidas por Cymbet Corporation of Elk Ridge, Minnesota, Estados Unidos, las cuales se describen adicionalmente en la publicación internacional WO 01/73864.

Lo que sigue ahora son descripciones de algunos posibles mecanismos para uso en la pantalla 16. La Fig. 6 ilustra una pantalla electrocrómica 116 que es una versión de la pantalla 16. La pantalla electrocrómica 116 incluye una película 120 sobre la cual hay un electrolito 122. Sobre el electrolito 122 hay porciones de material electrocrómico 124 y 126. Las porciones de material electrocrómico 124 y 126 pueden configurarse para que tengan la forma deseada para el indicador visual 18 (Fig. 1). Porciones de tinta conductora 128 y 130 están por encima con respecto a las porciones de material electrocrómico 124 y 126. Se acopla una fuente de alimentación 132 a los porciones de tinta conductora 128 y 130, para proveer un potencial a través de las porciones de tinta conductora 128 y 130. Cuando la corriente eléctrica fluye desde la fuente de alimentación 132, los materiales electrocrómicos 124 y 126 se hacen de color negro y permanecen negros. La pantalla electrocrómica 116 requiere una corriente eléctrica del orden de unos pocos pequeños amperios, del orden de 0.5 V. La pantalla electrocrómica 116 permite que se desplieguen formas complejas, tales como letras múltiples, en una etapa sencilla. El despliegue en la pantalla electrocrómica 116 puede reversarse reversando el flujo de corriente entre los electrodos de la pantalla 116.

La pantalla electrocrómica 116 puede tener otros elementos adecuados, tales como electrodos adecuados, y capas adecuadas para proveer protección a las porciones operativas de la pantalla 116. Materiales electrocrómicos adecuados incluyen óxidos de metales electrocrómicos tales como WO y óxido de estaño dopado con antimonio. Será evidente que puede emplearse una amplia variedad de otros materiales electrocrómicos bien conocidos, tales como metales adecuados, viológenos o polímeros intrínsecamente conductores. La tinta conductora 128 y 130 puede ser una tinta de plata. Algunas o todas las capas de la pantalla electrocrómica 116 pueden ser capas imprimibles. Pueden encontrarse detalles adicionales con respecto a las pantallas electrocrómicas en la publicación internacional N° WO 01/37244, en la publicación de patente de los Estados Unidos N° 2002/0171081, y en las patentes de los Estados Unidos N° 4,723, 656 y 4,225, 216.

La Fig. 7 permite una configuración alternativa para la pantalla 16, una pantalla de cristal líquido 146. La pantalla de cristal líquido 146 incluye un par de películas 148 y 150, siendo por ejemplo, películas plásticas, que incorporan las partes de trabajo de la pantalla 146. Las películas 148 y 150 pueden incluir un par de electrodos 152 y 154, se acoplan a una fuente de poder 156. Entre los electrodos 152 y 154 hay espaciadores 160, tal como esferas de plástico pequeñas y un material de cristal líquido 164. El material de cristal líquido 164 puede ser un material de cristal líquido adecuado, tal como un material de cristal líquido colestérico, que mantiene un estado deseado una vez que se aplica un campo

eléctrico. Uno de los electrodos 152 puede ser un electrodo transparente, por ejemplo un electrodo de óxido de indio y estaño. El otro electrodo 154 puede estar hecho de tinta de plata con partículas de carbono agregadas. El electrodo 154 puede incluir coloración de tal manera que es un color que coincide con el modo de dispersión del material de cristal líquido 164. Alternativamente, tanto los electrodos 152 como 154 pueden ser sustancialmente transparentes.

El material de cristal líquido 164 puede tener dos estados, un primer estado donde las moléculas se orienten aleatoriamente y en el cual la luz se dispersa y el material es opaco; y un segundo estado en el cual las moléculas de cristal líquido están orientadas en la dirección de un campo eléctrico aplicado a través de los electrodos 152 y 154, haciendo el material de cristal líquido 164 sustancialmente transparente. La pantalla 146 puede cambiarse de un estado a otro aplicando un potencial suficiente desde el generador de potencia 156, a través de los electrodos 152 y 154, para hacer que el material de cristal líquido 164 se reoriente por sí mismo. Así, el material de cristal líquido 164 puede ser de forma selectiva sustancialmente opaco o sustancialmente transparente, bien oscureciendo o revelando el material subyacente del electrodo 154. Así, por ejemplo, el color en el electrodo 154 bien puede ser oscurecido o mostrado. Será evidente que pueden imprimirse indicios, tales como palabras o símbolos, en el electrodo 154, o en cualquier otro lugar sobre la película 150 (y el electrodo 154 es sustancialmente transparente), siendo los indicios revelados u oscurecidos selectivamente cambiando el estado del material de cristal 164.

Un ejemplo de un material líquido reflectivo y biestable es un cristal líquido Colestérico de Superficie Estabilizada o SSChLC, que tiene la siguiente formulación: 82.1% de cristal líquido ZLI-5400-100 (Merck), 5.7% compuestos quirales ZLI-4572 (Merck), y 12.2% CB-15. Pueden utilizarse espaciadores de 5 micrones para definir la brecha entre celdas. Ambos sustratos pueden recubrirse con una poliimida, por ejemplo, la poliimida de Nissan Chemical SE-610. Puede aplicarse un absorbente sobre la superficie inferior de los dispositivos. Tal dispositivo se presenta bien sea en verde o negro.

La tecnología anterior puede modificarse para mostrar blanco y negro, teniendo la mezcla de cristal líquido la siguiente formulación: 80.8% de cristal líquido ZLI- 5400-100 (Merck), 5.5% de compuestos quirales ZLI-4572 (Merck), y 13.7% ZLI-3786 (Merck). Detalles adicionales referentes a los materiales de cristal líquido pueden encontrarse en la patente de los Estados Unidos 5,251,048 y 5,625,477.

La Fig. 8 ilustra una pantalla termocrómica 176 que puede utilizarse aun otra alternativa para la pantalla 16. La pantalla termocrómica 176 incluye una pista resistiva 180 de material conductor con un material termocrómico sobre al menos una parte de la pista resistiva 180. La pista resistiva 180 está acoplada a contactos del chip 12. Al proporcionar alimentación a la pista resistiva 180 se produce un flujo de corriente en la pista 180 que calienta el material conductor y el material termocrómico cercano 184. Este calentamiento puede producir un cambio de color en el material termocrómico 184, proporcionando así un indicador visual.

Un ejemplo de tal material termocrómico adecuado es un material vendido bajo la designación R45 por Matsui Chemical Company de Kyoto, Japón. Será evidente que hay disponibles muchos otros materiales termocrómicos adecuados, y que los materiales termocrómicos pueden ser seleccionados con una amplia variedad de características. Será adicionalmente evidente que el cambio visual en el material termocrómico 184 es temporal, y se diluye rápidamente después de que no se aplica más corriente a la pista resistiva 180. Sin embargo, será evidente que la pantalla termocrómica 176 puede configurarse de tal manera que los indicios visuales sean refrescables. Esto es, cada vez que se aplica potencia al dispositivo de RFID 10, pueden fluir corrientes de nuevo a través de la pista resistiva 180, calentando por lo tanto y cambiando de nuevo el color del material termocrómico 180. Detalles adicionales relativos a las pantallas termocrómicas pueden encontrarse en la patente de los Estados Unidos N° 5,600,231.

La Fig. 9 ilustra aun otra posible configuración para la pantalla 16, en este caso una pantalla 216 que involucra la mezcla de dos materiales químicamente reactivos. La pantalla 216 incluye un material indicador 218, una capa de control 220, una capa de barrera 222 que está acoplada a una fuente de poder 226, y una capa reactiva 230. Un cambio de color en la pantalla 216 se presenta cuando el material reactivo 230 y el material indicador 218 se mezclan entre sí. La capa barrera 222 evita el paso de la capa reactiva 230. La capa de barrera 222 puede ser un material adecuado, tal como una cera, que pierde su material estructural cuando se calienta. Cuando se aplica potencia, utilizando la fuente de potencia 226, a través de la barrera 222, la barrera 22 se rompe, permitiendo el paso del material reactivo 230. El reactivo 230 se difunde a través de la capa de control de difusión 220 y eventualmente alcanza el material indicador 218. Una vez que el material reactivo 230 alcanza el material indicador 218, se presenta un cambio de color en el indicador 218, debido a una reacción química. La capa de control 220 controla el tiempo y velocidad de la reacción entre el reactivo 230 y el indicador 218. Pueden utilizarse muchos pares de materiales químicamente reactivos bien conocidos. La pantalla de material químicamente reactivo 216 puede tener del orden de pocos micrones de espesor.

Como otra posibilidad, la pantalla 16 puede tener segmentos múltiples conectados en paralelo, todos inicialmente del mismo color. Algunos de los segmentos pueden tener una cantidad pequeña de un inhibidor químico adecuado agregados a ellos en el momento en que son impresos. Cuando se aplica voltaje a través de la pantalla, solo aquellos segmentos en el inhibidor cambian de color, mostrando un indicador visual deseado. Los segmentos pueden ser tales que se requiera análisis químico (y destrucción del dispositivo) para determinar a priori cuales de los segmentos contienen el inhibidor. Tal pantalla puede proveer seguridad adicional contra la determinación del indicador visual por

manipulación con el dispositivo 10.

5 Será evidente que otros tipos de pantalla son posibles para uso como parte de la pantalla 16. Por ejemplo pueden utilizarse ferrofluidos. Los ferrofluidos son fluidos que cambian de apariencia o se hacen visibles con la aplicación de un campo magnético. Ejemplos de tales fluidos se describen en la publicación de patente de los Estados Unidos N° 2004/0074973. También puede ser posible utilizar pantallas electroforéticas.

10 Será evidente que otros elementos, por ejemplo, filtros de color, pueden agregarse a las pantallas descritas anteriormente, con el fin de alcanzar efectos visuales deseados. También pueden incluirse otros tipos de elementos para proveer diversos efectos visuales. Por ejemplo, pueden alcanzarse efectos visuales adicionales, tales como cambios de color y elementos de destello intermitente.

15 Será evidente que puede mostrarse una amplia variedad de símbolos como indicadores visuales, con el fin de indicar una amplia variedad de información diferente. La Fig. 10 muestra un ejemplo de un indicador 318 (una letra "X") la cual puede mostrarse para indicar la no operatividad de un dispositivo de RFID. A manera de ejemplo la no operatividad de un dispositivo de RFID.

20 A manera de ejemplo, la Fig. 11 ilustra que también puede mostrarse un descuento o precio de venta 320 como indicador visual cuando se envía una instrucción adecuada al dispositivo de RFID 10. Será evidente que el despliegue de indicios que indiquen un descuento puede utilizarse como parte de un tema promocional, por ejemplo, con el fin de inducir la participación de un cliente. Otra posibilidad es que pueda cambiarse un código de barras para representar una identidad modificada para un producto, de tal manera que se asocie un nuevo precio con el producto durante un proceso de pago.

25 El uso de indicadores visuales puede ser útil en la prevención de robos, y en la autenticación de mercancías. La función con el dispositivo de RFID 10 puede instituirse cuando se vende un objeto acoplado al dispositivo, de tal forma que bien sea se despliega un indicador visual permanente, o se despliega un indicador visual refrescable. La devolución para reembolso de mercancía adquirida impropriamente puede evitarse de esta forma, puesto que la mercancía puede carecer del indicador visual permanente o transitorio (refrescable) indicando que se ha hecho una venta apropiada. Adicionalmente, puede configurarse una pantalla para proveer un indicador visual que indique una fuente prevista para un producto. Tal indicador visual puede ayudar en la prevención de venta de bienes en el mercado negro.

35 Como se ilustra en las Figs. 12 y 13, a manera de ejemplo, el indicador visual puede utilizarse para hacer que haya información disponible solamente por accionamiento en la pantalla 16. Como se indica en la Fig. 12, la pantalla 16 puede oscurecer cierta información subyacente, tal como una información impresa subyacente. Una vez que la pantalla 16 ha sido activada, por ejemplo desactivando la funcionalidad del chip 12 del dispositivo de RFID (Fig. 1), la pantalla 16 puede mostrar material de información subyacente, tal como un número de serial de producto 330.

40 La Fig. 14 muestra otro ejemplo donde un dispositivo de RFID 410 tiene un chip 412 que tiene una antena 414 y un despliegue incorporado en el chip 412. Sobre una superficie superior 420 de chip 412 está la antena 414, la cual puede ser una antena de bobina, una antena de baja frecuencia, o una antena de alta frecuencia. La antena 414 se acopla operativamente al chip 412. También pueden acoplarse un electrodo de masa 422 y un electrodo de entrada/salida 424 de la pantalla 416 a los puertos correspondientes del chip 412. El electrodo de masa 422 puede ser un electrodo transparente, hecho de material adecuado tal como óxido de indio y estaño. Un material de despliegue 426 está entre los electrodos 422 y 424, de tal manera que cuando se aplica una diferencia de voltaje a través de los electrodos 422 y 424, se despliega un indicador visual en la pantalla 416.

50 El dispositivo de RFID 410 proporciona una forma compacta y no obstruyente de indicar un cambio de estado del dispositivo 410. El material de despliegue 426 puede ser un material adecuado que responde a UV. El dispositivo 410 puede configurarse de tal forma que el material 426 es visible contra un objeto, tal como un producto vendible, solo bajo ciertas condiciones, tales como cuando el objeto no ha sido apropiadamente vendido, registrado o enviado, por ejemplo.

55 Otra aplicación potencial del dispositivo de RFID 10 con la pantalla visual 16 está en el área de los dispositivos de RFID en etiquetas unidas a contenedores de carga aérea. Se requiere frecuentemente que la operatividad de tales dispositivos sea inhabilitada durante el vuelo aéreo, debido a la preocupación de que los dispositivos de RFID operables puedan interferir con las operaciones aéreas, tales como interferencia con la operación de los sistemas de control aéreo o los sistemas de comunicación aéreos. El tener una indicación visual del estado de operatividad de los dispositivos de RFID puede facilitar la confirmación de que los dispositivos están deshabilitados antes del vuelo aéreo, por ejemplo enviando señales a los dispositivos que hace que los dispositivos suspendan temporalmente las operaciones normales, por ejemplo introduciendo un modo "sueño". El indicador visual también puede facilitar la confirmación o reinicio del estado de operación normal del dispositivo. El reinicio del estado de operación normal del dispositivo puede lograrse, por ejemplo, enviando al dispositivo una señal especial de "despertar".

65 Una aplicación adicional de ejemplo para el dispositivo de RFID 10 es hacer números o símbolos sobre un tiquete de lotería u otra forma de medios de juego, visibles por control. El control para cambiar el estado puede ser tal que solamente puede ser emitido cuando se haya autorizado un pago (tal como un punto electrónico de un terminal de

ventas), cuando se ha transferido dinero al operados de lotería y cuando se recibe un código de despliegue de cambio predeterminado particular para ese tiquete u otra forma desde una compañía de lotería o de autenticación.

5 Otro ejemplo de aplicación posible es un tiquete de transporte reutilizable, tal como un billete de autobús o tren o una carta de tarifas. La pantalla 16 de un dispositivo 10 incorporado en tal billete o carta de tarifas puede mostrar una indicación del número de viajes remanentes o la cantidad de tarifa aún cargable sobre el billete o tarjeta. Tal despliegue puede ser un simple dispositivo de cambio de color que (por ejemplo, conmuta de verde a amarillo a rojo a medida que se va usando la cantidad de tarifa disponible del billete o carta. Desde luego, puede mostrarse información más precisa mediante pantallas más complicadas. Tal despliegue puede ser reversible en cuanto se renueva la cantidad de tarifa del billete o tarjeta.

10 A manera de ejemplo, pueden despacharse software u otros productos incluyendo un dispositivo de RFID 10 que oscurezca un código necesario para el uso del objeto. El dispositivo 10 puede configurar de tal manera que tenga ese estado cambiado en un punto de venta, de tal forma que el código sea visible, haciendo así que el producto se pueda utilizar. Puede así evitarse el robo u otra destinación de tales productos, puesto que los productos son prácticamente inútiles sin el código. Como precaución adicional, el dispositivo 10 puede configurarse de tal manera que cualquier intento para retirar la capa de oscurecimiento dañe el código subyacente, tal como un código subyacente impreso.

15 Será evidente de lo anterior que el indicador visual de la pantalla 16 puede utilizarse en una amplia variedad de aplicaciones, para comunicar información según sea iniciado por algún estado de operación del dispositivo de RFID 10. La información puede involucrar la operatividad del chip 12 o del dispositivo 10 como un todo, o alternativamente puede simplemente indicar el estado de una localización de memoria interna o un bloque lógico del chip 12. El indicador visual 18 se utiliza para comunicar directamente información concerniente al estado operativo del dispositivo de RFID 10. Además, el indicador visual 18 puede ser utilizado para publicar una amplia variedad de información adicional, tal como información que por alguna razón no es conocida inicialmente por un observador del dispositivo de RFID 10.

20 Aunque la invención ha sido mostrada y descrita con respecto a cierta realización o realizaciones preferidas, es obvio que se presentaran alteraciones y modificaciones equivalentes para otras personas experimentadas en la técnica con la lectura y entendimiento de esta especificación de los dibujos anexos. En particular con respecto a las diversas funciones llevadas a cabo por los elementos antes descritos (componentes, ensamblajes, dispositivos, composiciones, etc.), los términos (incluyendo una referencia a "significa") utilizados para describir tales elementos se entiende que corresponden, a menos que se indique otra cosa, a cualquier elemento que lleve a cabo la función especificada del elemento descrito (esto es, que sea funcionalmente equivalente), aun cuando no sea estructuralmente equivalente a la estructura divulgada que lleva a cabo la función en la realización o realizaciones de ejemplo ilustradas aquí de la invención. Además, mientras que una característica particular de la invención puede haber sido descrita anteriormente con respecto a solamente una o más de varias realizaciones ilustradas, tal característica puede combinarse con una o más características de las otras realizaciones, según se desee y es ventajoso para cualquier aplicación dada o particular.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de RFID (10) que comprende:
- un chip (12);
 una antena (14) acoplada operativamente al chip (12); y
 una pantalla (16, 116, 146, 176) acoplada operativamente al chip (12);
 10 donde la antena (14) se configura para recibir señales que se pasan al chip (12); donde la pantalla (16, 116, 146, 176) comprende un indicador visual (18) que proporciona una indicación visual de un estado operativo del dispositivo de RFID (10);
 donde la indicación visual es provista revelando u oscureciendo selectivamente información impresa debajo de la pantalla (16, 116, 146, 176); y
 15 donde la información impresa incluye al menos un elemento seleccionado del grupo consistente de letras, números, signos, símbolos y símbolos legibles por máquina.
2. El dispositivo de RFID de la reivindicación 1, donde:
 el indicador visual (18) incluye una pluralidad de elementos separada o simultáneamente accionables.
- 20 3. El dispositivo de RFID de la reivindicación 1 o 2, donde la pantalla incluye una pantalla electrocrómica (116).
4. El dispositivo de RFID de la reivindicación 1 o 2, donde la pantalla incluye una pantalla termocrómica (176).
- 25 5. El dispositivo de RFID de la reivindicación 1 o 2, donde la pantalla incluye una pantalla de cristal líquido (146).
6. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la pantalla (16, 116, 146, 176) está acoplada operativamente con un dispositivo de almacenamiento de energía (90) que proporciona potencia para el accionamiento de la pantalla (16, 116, 146, 176).
- 30 7. El dispositivo de RFID de la reivindicación 6, donde el dispositivo de almacenamiento de energía (90) está acoplado operativamente a la antena (14), de tal forma que parte de la energía recibida por la antena (14) puede almacenarse en el dispositivo de almacenamiento de energía (90).
- 35 8. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el chip (12) está configurado para accionar la pantalla (16, 116, 146, 176) cuando la operación del chip (12) se deshabilita de tal forma que el dispositivo se hace incapaz de enviar señales por mecanismos internos.
- 40 9. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la pantalla (16, 116, 146, 176) muestra permanentemente el indicador visual (18) cuando se suministra potencia a la pantalla (16, 116, 146, 176).
- 45 10. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la pantalla (16, 116, 146, 176) muestra de forma transitoria el indicador visual (18), cuando se suministra potencia a la pantalla (16, 116, 146, 176).
11. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes:
 el chip (12) incluye una localización de memoria (56) y un conmutador (62);
 50 el conmutador (62) se cierra selectivamente cuando se describe un valor predeterminado en la localización de memoria; y
 el conmutador (62) se acopla operativamente a la pantalla (16, 116, 146, 176) de tal forma que se proporciona alimentación a la pantalla (16, 116, 146, 176) cuando el conmutador (62) está cerrado.
- 55 12. El dispositivo de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos un elemento seleccionado del grupo consistente de letras, números, signos, símbolos y símbolos legibles por máquinas son ilegibles cuando son oscurecidos por la pantalla (16, 116, 146, 176).
- 60 13. El dispositivo de RFID de la reivindicación 12, configurado de tal forma que un intento para retirar una pantalla (16, 116, 146, 176) de oscurecimiento daña la información impresa.

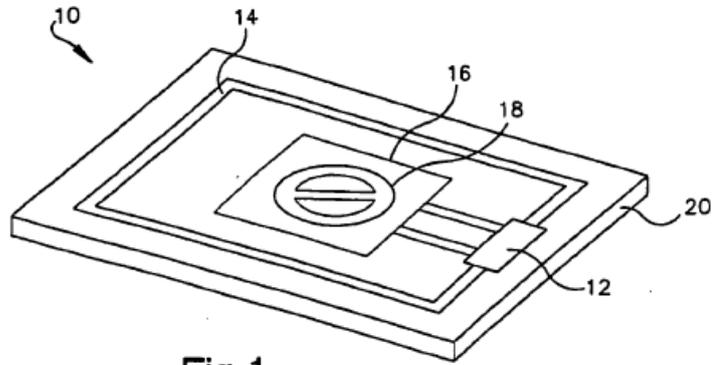


Fig. 1

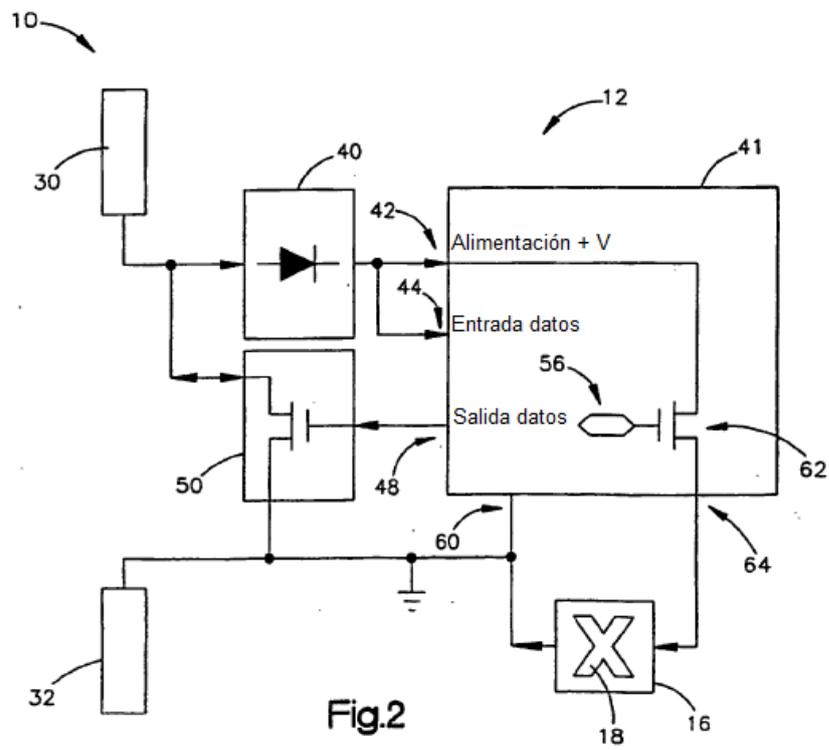
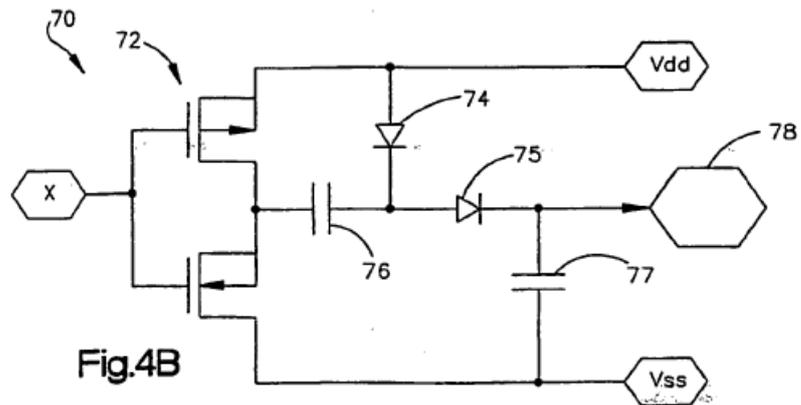
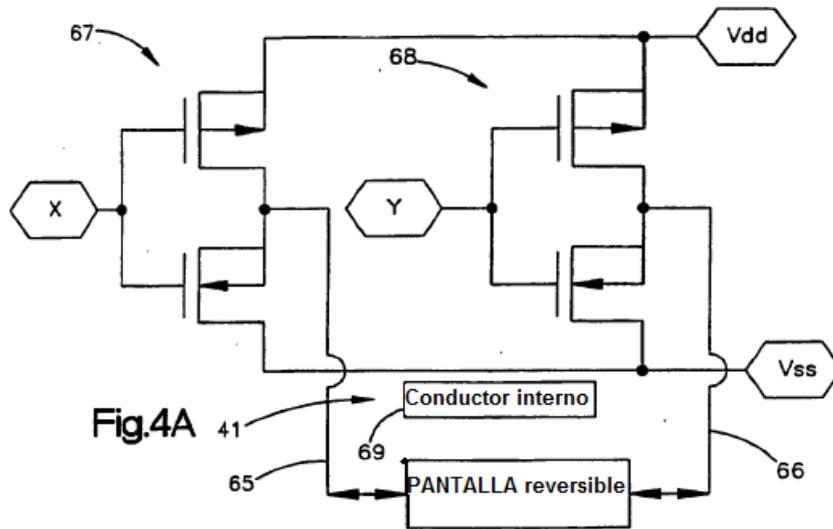
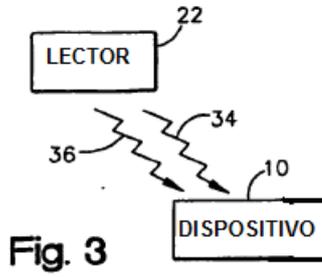
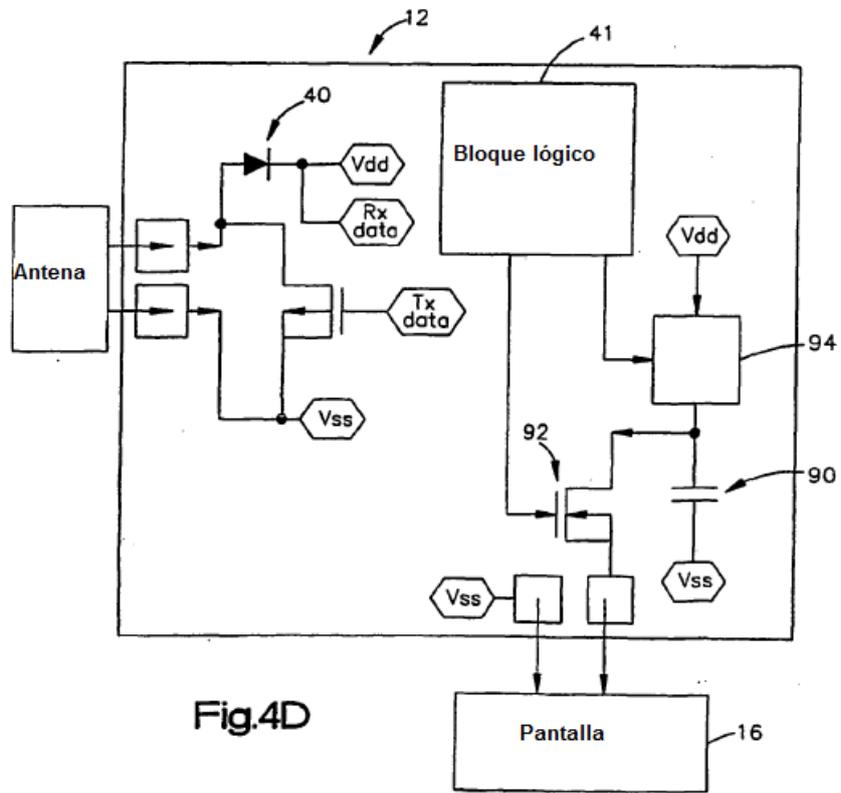
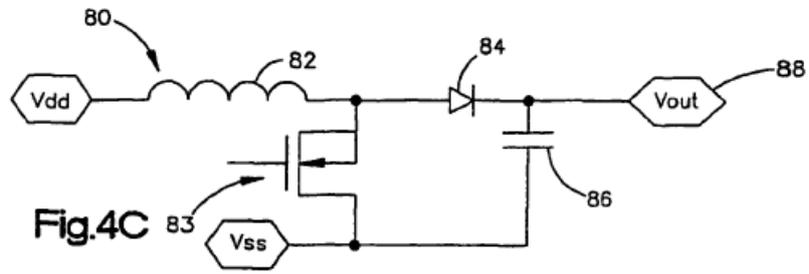


Fig.2





5

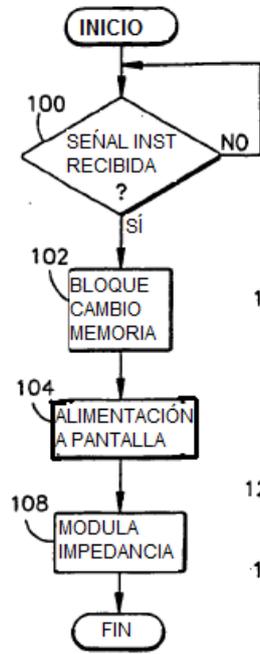


Fig. 5

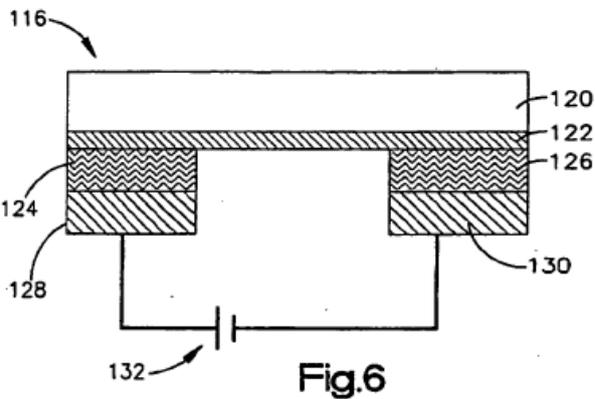


Fig.6

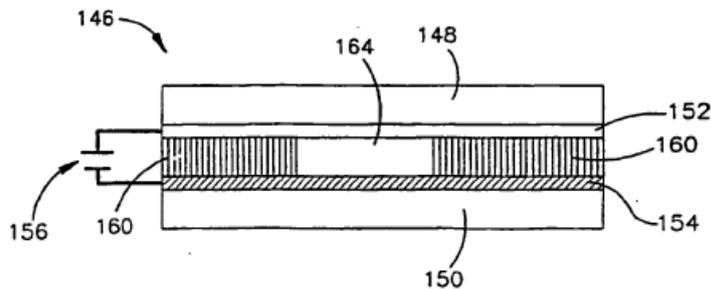


Fig.7

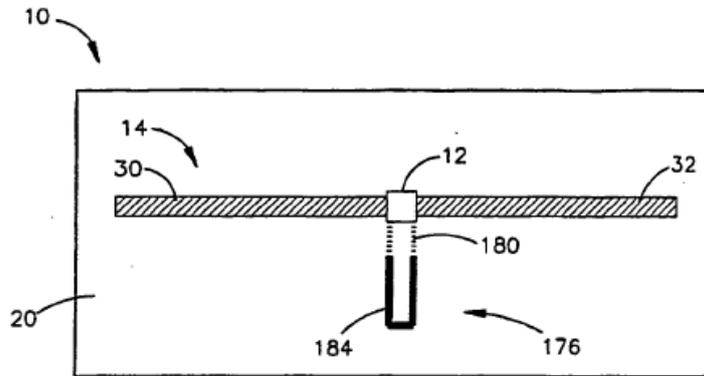


Fig.8

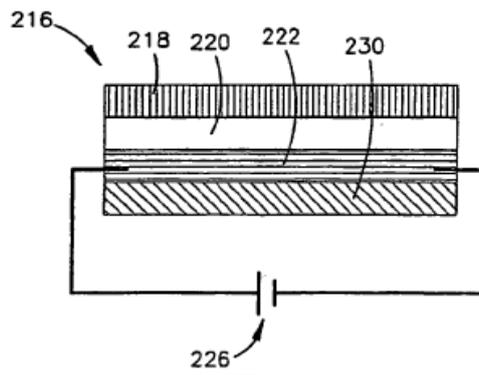


Fig.9

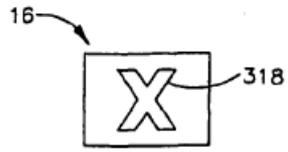


Fig.10

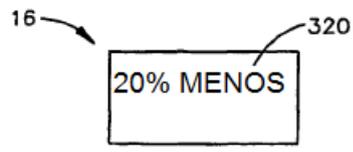


Fig.11

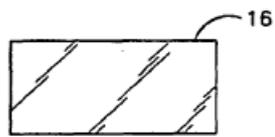


Fig.12

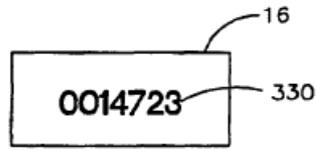


Fig.13

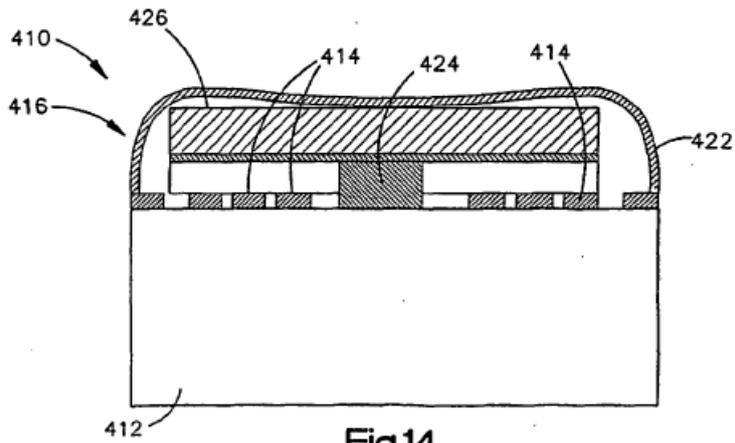


Fig.14