

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 867**

51 Int. Cl.:

G06K 19/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2012 PCT/US2012/062535**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO2013066845**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2012 E 12791896 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2774084**

54 Título: **Chip de modo dual que tiene capacidad de identificación por radiofrecuencia y de vigilancia electrónica de artículos**

30 Prioridad:

01.11.2011 US 201113286477

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

02.06.2017

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)
150 North Orange Grove Blvd.
Pasadena, CA 91103, US**

72 Inventor/es:

FORSTER, IAN, J.

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 614 867 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

Chip de modo dual que tiene capacidad de identificación por radiofrecuencia y de vigilancia electrónica de artículos

5 **Referencia cruzada a la solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente de Estados Unidos N.º 13/286.477 presentada el 1 de noviembre de 2011.

10 **Campo técnico**

Las realizaciones de la invención se refieren, en general, a la vigilancia electrónica de artículos usando una tecnología de identificación por radiofrecuencia. Más específicamente, las realizaciones se refieren a etiquetas de identificación por radiofrecuencia y de vigilancia electrónica de artículos.

15 **Antecedentes de la invención**

La tecnología de vigilancia electrónica de artículos (EAS) es un método ampliamente usado para evitar el hurto en tiendas al por menor y otras tiendas. La tecnología EAS se usa para identificar artículos a medida que pasan a través de una zona cerrada en una tienda. En la práctica, una etiqueta o marbete EAS se une a un artículo. La etiqueta se desactiva de manera que no dé una señal de alarma. Si la etiqueta es una etiqueta dura y reutilizable, se usa un separador para retirarla cuando un cliente compra el artículo etiquetado. Si la etiqueta es desechable, puede desactivarse deslizando el artículo sobre una almohadilla o con un escáner de mano.

Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) se usan en todo el mundo. Una etiqueta o marbete unido a un producto responde a una frecuencia específica emitida por una antena transmisora. La respuesta de la etiqueta RFID se recoge por una antena receptora. Esta procesa la señal de respuesta de etiqueta y dispara una alarma cuando se cumplen unos criterios específicos. Las etiquetas RFID EAS son esencialmente un circuito LC que tiene una frecuencia pico de resonancia entre aproximadamente 2 MHz y aproximadamente 10 MHz. La frecuencia más habitual es 8,2 MHz. La etiqueta de 8,2 MHz se desactiva sometiendo la etiqueta a un campo magnético fuerte a la frecuencia de resonancia para provocar una tensión que supere la tensión de ruptura y desajuste el circuito destruyendo parcialmente el condensador.

En la actualidad, las etiquetas EAS de alta frecuencia (HF) requieren un condensador de placas paralelas para hacer resonar la bobina a 8,2 MHz. Además, la bobina debe tener una tensión de ruptura definida para permitir que el dispositivo se desactive exponiéndolo a una alta intensidad de campo.

El documento WO 2008/045570 A2 desvela una etiqueta RFID/EAS de modo dual que comprende una antena y un condensador. La etiqueta se lee por medio de un campo electromagnético generado por un lector y cuando el campo EM tiene una alta potencia, entonces la etiqueta funciona en modo RFID, mientras que, si el campo EM tiene una baja potencia, la etiqueta funciona en modo EAS.

El documento WO 2006/057888 A1 desvela una etiqueta RFID/EAS de modo dual que comprende dos conmutadores que están configurados para habilitar/inhabilitar las funciones EAS y RFID. Además, un condensador se puede habilitar/inhabilitar por uno de los conmutadores para controlar una frecuencia de funcionamiento de la etiqueta.

Sumario de la invención

Las realizaciones de la invención se refieren a un método para fabricar etiquetas EAS de ultra alta frecuencia (UHF) y HF de modo dual, aprovechando la capacidad de fabricar bobinas de bajo coste en un proceso que es compatible con la fabricación de una antena UHF de alto rendimiento. En una realización, el nuevo chip tiene una pluralidad de puertos de conexión, incluyendo un primer puerto de conexión para una antena UHF, y un segundo puerto de conexión para una estructura de bobina de baja frecuencia. Se proporciona un condensador en el interior del chip para hacer resonar la bobina. Puede usarse un conmutador de control, de tal manera que la función EAS puede desactivarse tanto mediante una orden como por el método normal de aplicar una alta intensidad de campo. Si se omite el conmutador de control, el condensador en el chip puede tener una tensión de ruptura definida, permitiendo una desactivación normal. Opcionalmente, la ruptura del condensador puede realizarse para dañar o desconectar un área de la memoria, de manera que el estado de desactivación puede confirmarse leyendo un estado de memoria a través de la interfaz UHF RFID. En otra realización, las funciones UHF RFID y EAS comparten conexiones, con el condensador de derivación dentro del chip conectado a través de un inductor a frecuencias UHF para permitir la conexión a una antena UHF.

En una realización a modo de ejemplo, un dispositivo de detección de modo dual proporciona tanto una funcionalidad de identificación por radiofrecuencia como de vigilancia electrónica de artículos. El dispositivo incluye un microchip de modo dual que incluye un circuito lógico y una memoria no volátil, teniendo el microchip de modo

dual una capacidad de vigilancia electrónica de artículos (EAS) y una capacidad de identificación por radiofrecuencia (RFID). Una antena está acoplada operativamente al microchip para el funcionamiento de la capacidad RFID. Una bobina está operativamente acoplada al microchip y un condensador está integrado en el microchip, de tal manera que la bobina resuena a una frecuencia en la que la superación de una tensión de ruptura del condensador altera un estado de una localización de memoria en la memoria no volátil.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras ventajas y aspectos de las realizaciones de la divulgación se harán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones consideradas conjuntamente con los dibujos adjuntos, de la siguiente manera.

La figura 1 ilustra la estructura básica de un chip RFID/EAS de modo dual en una realización a modo de ejemplo.

La figura 2 ilustra una estructura que combina una bobina con una antena UHF en una realización a modo de ejemplo.

La figura 3 ilustra cómo el conmutador de control EAS puede establecerse mediante diferentes mecanismos.

La figura 4 ilustra el uso de un condensador fabricado a partir de material dieléctrico ferromagnético en una realización a modo de ejemplo.

La figura 5 ilustra una realización a modo de ejemplo que usa un condensador conmutable adicional para cambiar la frecuencia de resonancia.

La figura 6 ilustra una estructura que funciona tanto como una bobina como una antena UHF en una realización a modo de ejemplo.

La figura 7 ilustra una construcción alternativa para una etiqueta EAS UHF RFID donde el condensador es externo al chip RFID.

Descripción detallada

La siguiente descripción se proporciona como una enseñanza propicia de las realizaciones de la invención que incluye la mejor realización actualmente conocida. Los expertos en la materia pertinente reconocerán que pueden hacerse muchos cambios en las realizaciones descritas, mientras que se siguen obteniendo los resultados beneficiosos. También será evidente que algunos de los beneficios deseados de las realizaciones descritas pueden obtenerse seleccionando algunas de las características de las realizaciones sin utilizar otras características. En consecuencia, aquellos que trabajan en la técnica reconocerán que son posibles muchas modificaciones y adaptaciones de las realizaciones descritas y que incluso pueden ser deseables en ciertas circunstancias. Por lo tanto, la siguiente descripción se proporciona como ilustrativa de los principios de las realizaciones de la invención y no como una limitación de la misma, ya que el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones.

Las realizaciones desveladas en el presente documento incluyen un nuevo chip que es capaz de permitir, con una estructura conductora adecuada, una lectura RFID a una frecuencia relativamente alta, por ejemplo 800-1000 MHz, y una función EAS a una frecuencia relativamente baja, tal como 8,2 MHz. A diferencia de los dispositivos EAS que funcionan a frecuencias más bajas, los dispositivos UHF RFID no funcionan normalmente como un simple resonador.

Es importante que los minoristas tengan medios para identificar productos para el control de existencias y la logística, así como que tengan características antirrobo, frecuentemente descritas como vigilancia electrónica de artículos (EAS). Sería deseable incorporar las tecnologías RFID y EAS en una única estructura para reducir costes; sin embargo, ciertas características de la tecnología EAS hacen esto difícil. Por ejemplo, para la solución HF EAS que requiere un resonador de aproximadamente 8,2 MHz, debe proporcionarse un condensador para hacer resonar la bobina, así como un método para desactivar el dispositivo, que normalmente se logra colocando el dispositivo en un fuerte campo magnético de 8,2 MHz, de tal manera que se genere una alta tensión a través del condensador, haciendo que cambien sus características.

En las realizaciones desveladas, se describe un chip que combina las funciones necesarias para hacer una etiqueta RFID, así como un dispositivo EAS, junto con las maneras en las que las dos tecnologías pueden interactuar, de tal manera que se proporcionan unas características y una flexibilidad mejoradas al usuario/cliente.

En las realizaciones a modo de ejemplo, el chip incluye algunos o todos los siguientes componentes:

1. una entrada para la conexión de una antena UHF que permite la recepción y la retrodispersión de señales portadoras de datos hacia y desde un sistema de lector adecuado;
2. una entrada para la conexión de una bobina;
3. un condensador integrado en el chip que hace resonar una bobina a la frecuencia deseada, por ejemplo, 8,2 MHz, y que opcionalmente tiene una tensión de ruptura definida;
4. el condensador descrito anteriormente en el que la ruptura del condensador cambia el estado de las localizaciones de memoria en el chip a las que puede accederse mediante el circuito UHF RFID;
5. un conmutador que tiene un estado no volátil que influye en la condición de resonancia de la bobina, de tal

manera que o se detecta o no se detecta por una puerta EAS;

6. un circuito lógico que contiene una memoria no volátil que retiene el estado de la función EAS;

7. un detector de nivel en la entrada de bobina que puede, a través de la lógica interna, establecer el estado de la función EAS; y

5 8. un circuito rectificador que puede obtener energía para el funcionamiento del chip de la señal de entrada UHF o tanto de la señal UHF como de la señal presente a través de la bobina.

10 La figura 1 ilustra la estructura básica del dispositivo 20 que incluye un chip de modo dual 10 que tiene cuatro puntos de conexión, marcados como 1-4. Las conexiones 2 y 3 se usan para una antena UHF de campo lejano o de campo cercano 12, y las conexiones 1 y 4 se usan para la conexión de una bobina 14 diseñada para resonar con el condensador interno 16. Un conmutador de control 18, mostrado como un transistor, se conecta a través del condensador 16, de tal manera que cuando el conmutador 18 es un circuito relativamente abierto, el circuito de resonancia (14, 16) funcionaría como un dispositivo EAS de 8,2 MHz, y cuando es relativamente un cortocircuito se inhibiría la función EAS. Opcionalmente, en el estado de cortocircuito, el conmutador 18 mantendrá la tensión a un nivel bajo, suficiente para hacer funcionar los circuitos lógicos del dispositivo, pero con un nivel suficientemente bajo de adsorción de energía a 8,2 MHz, de tal manera que el dispositivo 20 no disparará una alarma EAS en una puerta.

20 Una conexión 22 al chip 10 de la bobina 14 permite que la energía para ejecutar el circuito lógico se obtenga de la señal de 8,2 MHz detectada por la bobina 14. Además, puede detectarse el nivel de la señal presente. El chip 10 tiene dos estados EAS: habilitado e inhabilitado. El cambio entre estados puede gestionarse de una serie de formas.

25 A través de la interfaz UHF RFID. Un bit de memoria no volátil puede establecerse como habilitado o inhabilitado por una orden de un sistema de lector. Opcionalmente, la capacidad para cambiar el estado puede requerir una contraseña u otro testigo.

A través de la interfaz HF EAS. El estado del bit de memoria puede establecerse por el nivel de señal a través de la bobina 14 al superar un umbral definido, por ejemplo 100 voltios. Este nivel se asociaría con el dispositivo 20 que está colocado en las proximidades de un desactivador HF EAS convencional.

30 Cuando está en el estado inhabilitado, la tensión a través de la bobina 14 se eleva hasta que el rectificador interno y la bomba de carga del chip 10 aumentan a un nivel que permite polarizar el conmutador 18, inhabilitando de este modo la función de detección EAS.

35 Opcionalmente, puede inhabilitarse el estado predeterminado para el conmutador 18 y puede habilitarse solo cuando el dispositivo 20 sea necesario para las funciones EAS. Esto permite proteger el condensador 16 contra las sobretensiones durante la fabricación, tal como una descarga electrostática, y habilitarse solo cuando está protegido.

40 En una realización alternativa, la polarización para el conmutador 18 se proporciona por un condensador (no mostrado) formado en la zona de puerta del transistor, de tal manera que su conductividad es independiente de la tensión aplicada.

45 La figura 2 muestra una estructura simple 24 que combina una bobina y una antena UHF en una realización. En esta realización, el chip se une a una correa que, a continuación, se conecta a una antena 24 que consiste en una sección de bobina y una sección de dipolo, formadas sobre un sustrato común. Como alternativa a la correa, una unión directa de chip, usando un método tal como una unión de micropastilla volante o de cable, podría usarse con una bobina adecuada y una estructura de antena. Aunque se muestra una estructura de dipolo, podrían utilizarse una serie de estructuras de antena UHF alternativas, tales como antenas de ranura, antenas de bucle, o una combinación de las mismas.

50 La figura 3 ilustra una realización que tiene unos detalles adicionales de cómo el conmutador de control EAS 18 puede gestionarse por ambas órdenes a través de la interfaz UHF y pueden detectarse características de la señal en la otra entrada, tal como el nivel o la frecuencia de la señal. El condensador 16 hace resonar la bobina 14 a una frecuencia deseada, tal como 8,2 MHz. El conmutador de control EAS 18, con un estado no volátil, influye en la condición de resonancia de la bobina 14, de tal manera que se detecta o no se detecta por una puerta EAS. El circuito lógico RFID 30 contiene una memoria no volátil que retiene el estado de la función EAS en un bit de memoria no volátil 32. El detector de nivel 34 en la entrada de bobina puede establecer el estado (habilitado, inhabilitado) de la función EAS a través de la lógica RFID interna 30.

60 La figura 4 ilustra una realización que usa un condensador 40 que consiste en un material dieléctrico ferroeléctrico, que puede tener dos estados separados de capacitancia. El estado del condensador 40 puede controlarse a través de la interfaz RFID o mediante la señal aplicada.

65 La figura 5 muestra una realización adicional en la que el conmutador de control EAS 18 cambia la capacitancia y, por lo tanto, la frecuencia de funcionamiento de la combinación de bobina 14 y condensador. Un segundo condensador 50 se añade al dispositivo de detección para cambiar la frecuencia de resonancia de la bobina. Por ejemplo, la frecuencia de resonancia de la bobina 14 y la capacitancia del chip, cuando el conmutador 18 está

apagado, puede ser 8,2 MHz, detectable por una puerta EAS, y puede cambiar a 4,1 MHz, no detectable por una puerta EAS, cuando el conmutador 18 está encendido.

En la figura 6 se muestra una disposición alternativa, donde las funciones UHF RFID y las funciones HF EAS pueden alojarse en un solo par de contactos en el chip. El chip incluye tanto un condensador interno 62 como un inductor 64 en una combinación en serie que, en la realización, a modo de ejemplo, tendría una frecuencia de resonancia en la zona de 152,5 MHz. Como se conoce en la técnica, por debajo de la frecuencia de resonancia, la combinación en serie parece capacitiva y, por encima de la resonancia, inductiva. A 8,2 MHz, el inductor de 33 nH 64 tiene una reactancia de 1,7 ohm, con lo cual el condensador 62 tiene una reactancia de 588 ohm, y domina la reactancia capacitiva. A 915 MHz, una frecuencia UHF RFID habitual, el inductor de 33 nH 64 tiene una reactancia de ~190 ohm, y el condensador 62 solo de 5,3 ohm, y domina la reactancia inductiva. Esto permite que el chip RFID tenga de manera eficaz dos impedancias muy diferentes a las dos frecuencias; a 8,2 MHz, se comporta como un condensador, y resuena con una estructura de bobina 14, y en UHF parece inductivo, haciendo posible que el chip RFID logre una coincidencia sustancialmente conjugada con un modo de antena UHF asociado con la misma estructura que la bobina 14.

El chip RFID contiene en su interior un conmutador, capaz tanto de modificar el comportamiento de la resonancia HF, que funciona como un modo EAS, como de crear una retrodifusión modulada a frecuencias UHF conjuntamente con la antena para realizar las funciones UHF RFID.

La figura 7 muestra una construcción alternativa para una etiqueta EAS UHF RFID donde el condensador 62 es externo al chip RFID 10. De nuevo, solo se requieren dos conexiones al chip, pero se colocan en puntos de la estructura de antena de modo dual 65 que proporcionan una inductancia en UHF entre los puntos, aislando la entrada UHF de la alta capacitancia necesaria para hacer resonar la bobina. La estructura de condensador 62 resuena con la bobina 14 a través de la sección inductiva de UHF. Puede usarse un puente o correa 67 para conectar la estructura de antena 65.

Una característica adicional del diseño de chip mostrado en la figura 1 es que, rectificando la potencia de la conexión de bobina, el circuito UHF RFID 20 puede funcionar a intensidades de señal UHF mucho menores de lo que se lograría normalmente. La figura 6 ilustra un circuito que puede obtener energía para el funcionamiento del chip desde la señal de entrada UHF o tanto de la señal de entrada UHF como de la señal presente a través de la bobina 14. La estructura funciona tanto como una bobina 14 como una antena UHF. El inductor interno 64 domina a frecuencias UHF, permitiendo que la antena UHF coincida con el chip 10. El condensador de baja frecuencia 62 domina a frecuencias HF. Cuando un dispositivo habilitado 20 se aproxima a la salida de la tienda, se elevará la intensidad de señal en la bobina 14, habilitando el dispositivo UHF RFID 20 y haciendo posible que se comunique con un lector en la puerta de salida, dando la identidad del producto. Puesto que se proporciona energía mediante una señal de baja frecuencia, el chip 10 es capaz de responder con mucha mayor sensibilidad. La detección de la adsorción de baja frecuencia disparará la puerta; sin embargo, en el caso de que el personal de la tienda no pueda evitar que se produzca el robo, es más probable que pueda leerse el ID de los productos que se han robado de lo que sería en el caso de que el chip 10 funcionara como una etiqueta UHF RFID pasiva normal.

Las estructuras, materiales, acciones, y equivalentes correspondientes de todos los medios más los elementos de función en cualquiera de las siguientes reivindicaciones están pensados para incluir cualquier estructura, material, o acción para realizar la función en combinación con otros elementos de las reivindicaciones que se reivindican específicamente. Los expertos en la materia apreciarán que son posibles muchas modificaciones de las realizaciones a modo de ejemplo sin alejarse del alcance de la presente invención.

Además, es posible usar algunas de las características de las realizaciones desveladas sin el uso correspondiente de las otras características. En consecuencia, la descripción anterior de las realizaciones a modo de ejemplo se proporciona con el fin de ilustrar los principios de la invención, y no como una limitación de la misma, ya que el alcance de la presente invención se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de modo dual (20) que comprende:

5 un microchip de modo dual (10) que incluye un circuito lógico (30) y una memoria no volátil, en el que el microchip de modo dual (10) tiene una capacidad de vigilancia electrónica de artículos (EAS) y una capacidad de identificación por radiofrecuencia (RFID);
una antena (12) acoplada operativamente al microchip (10) para el funcionamiento de la capacidad RFID;
una bobina (14) acoplada operativamente al microchip (10); y
10 un condensador (16) integrado en el microchip (10) que resuena con la bobina (14) a una frecuencia específica en la que la superación de una tensión de ruptura del condensador (16) altera un estado de una localización de memoria en la memoria no volátil.

15 2. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, que comprende además un conmutador de control (18) que tiene un estado no volátil que controla la condición de resonancia de la bobina (14), de tal manera que o se detecta o no se detecta por una puerta EAS.

20 3. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 2, en el que el conmutador de control (18) comprende un transistor conectado a través del condensador (16), de tal manera que cuando el conmutador (18) está en circuito abierto, la capacidad EAS es operativa, y cuando el conmutador (18) está en cortocircuito, se inhibe la capacidad EAS.

25 4. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo (20) funciona a una ultra alta frecuencia para realizar la capacidad RFID y a una alta frecuencia para realizar la capacidad EAS.

5. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 4, en el que el microchip de modo dual (10) tiene un estado habilitado EAS y un estado inhabilitado EAS.

30 6. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 5, en el que los estados habilitado e inhabilitado EAS se alteran mediante una orden procedente de un dispositivo lector RFID para establecer un bit (32) en la memoria no volátil a través de una interfaz de ultra alta frecuencia en el microchip (10).

35 7. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 5, en el que los estados habilitado e inhabilitado EAS se alteran aumentando el nivel de una señal de tensión aplicada a través de la bobina (14) por encima de un nivel umbral para establecer un bit (32) en la memoria no volátil a través de una interfaz de alta frecuencia en el microchip (10).

40 8. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, que comprende además un detector de nivel (34) en un conector de entrada a la bobina (14) que establece el estado de la capacidad EAS a través del circuito lógico (30).

45 9. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, que comprende además un circuito rectificador que obtiene energía para el funcionamiento del microchip (10) de una señal de entrada de ultra alta frecuencia.

10. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 9, en el que el circuito rectificador obtiene energía para el funcionamiento del microchip (10) de una combinación de la señal de entrada de ultra alta frecuencia y una señal presente a través de la bobina (14).

50 11. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, en el que la antena (12) funciona a una ultra alta frecuencia y en el que la antena comprende, preferentemente, una estructura de dipolo.

55 12. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, en el que la energía eléctrica para hacer funcionar el circuito lógico (30) se proporciona por una conexión eléctrica desde la bobina (14) al microchip (10) y se obtiene de una señal a una frecuencia de resonancia detectada por la bobina (14).

13. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, en el que la frecuencia de resonancia es 8,2 MHz.

60 14. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, en el que el condensador (16) comprende un material dieléctrico ferroeléctrico y/o en el que el material dieléctrico ferroeléctrico proporciona una capacitancia sintonizable.

65 15. El dispositivo de detección de modo dual (20) de la reivindicación 1, que comprende además un segundo condensador (50) para cambiar la frecuencia de resonancia de la bobina (14).

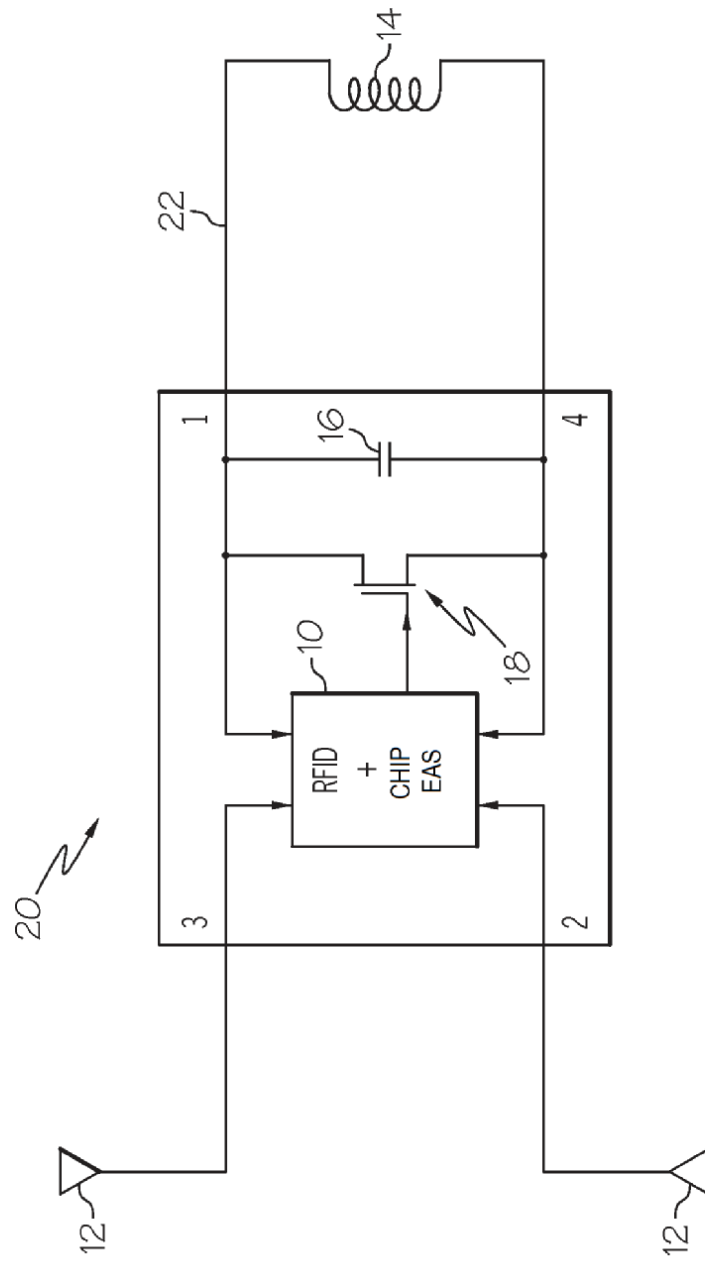


FIG. 1

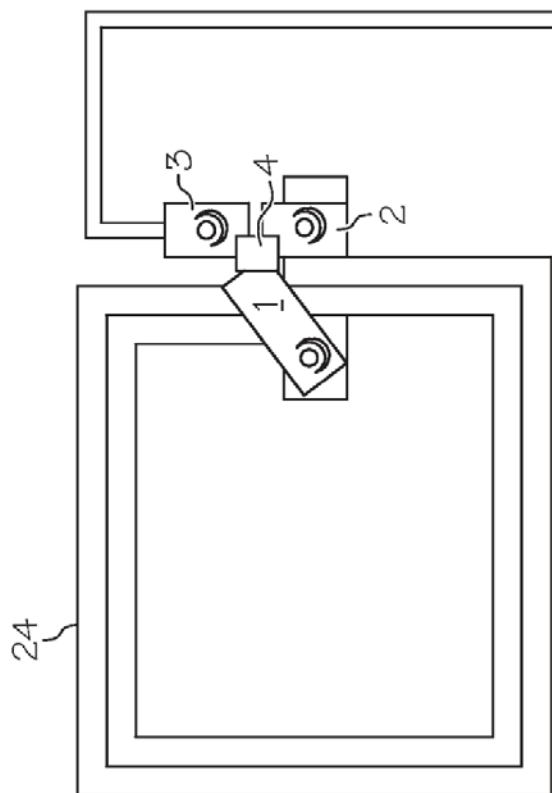


FIG. 2

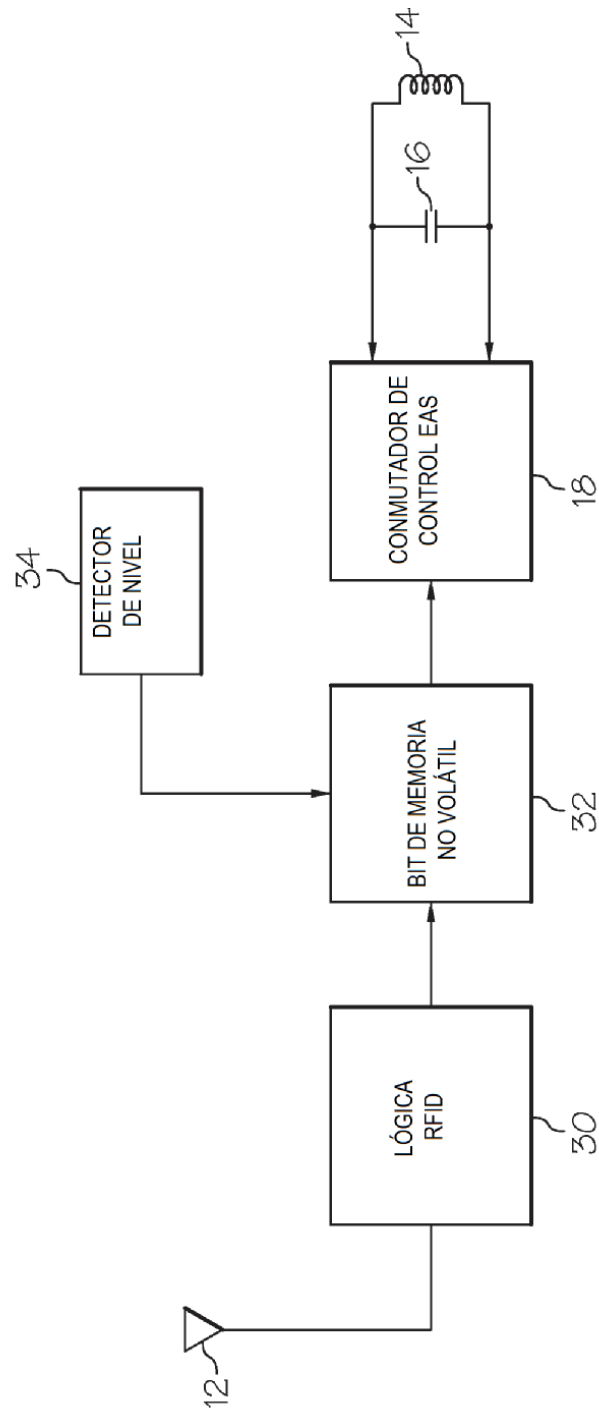


FIG. 3

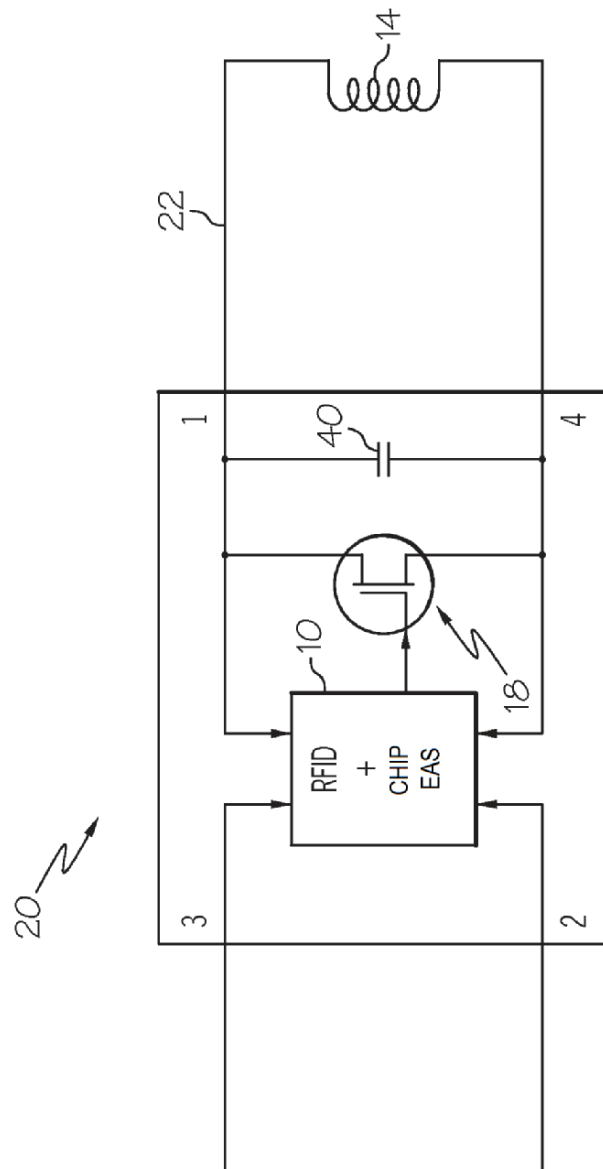


FIG. 4

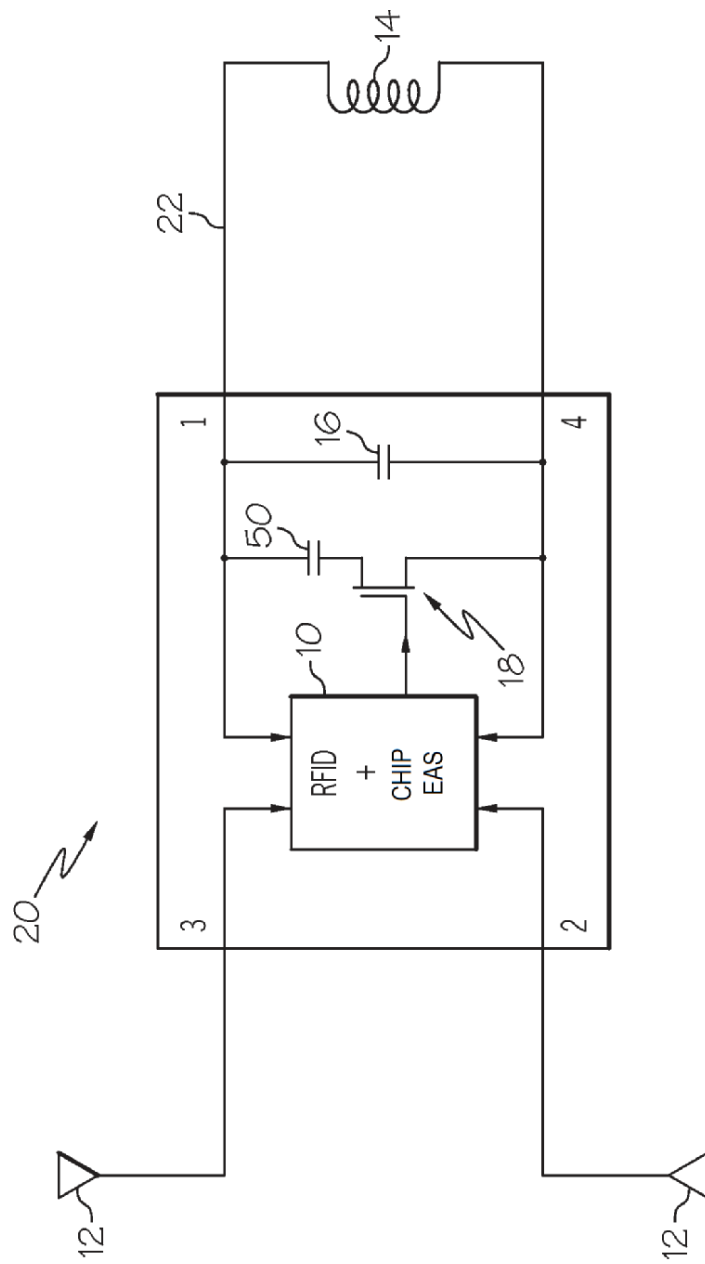


FIG. 5

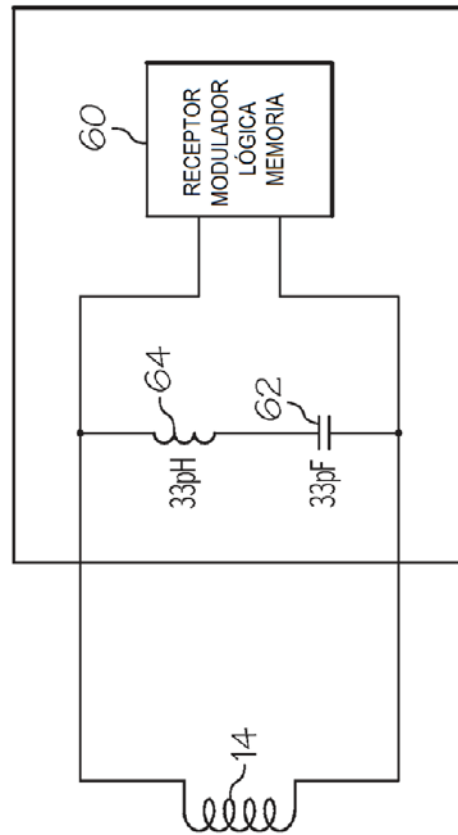


FIG. 6

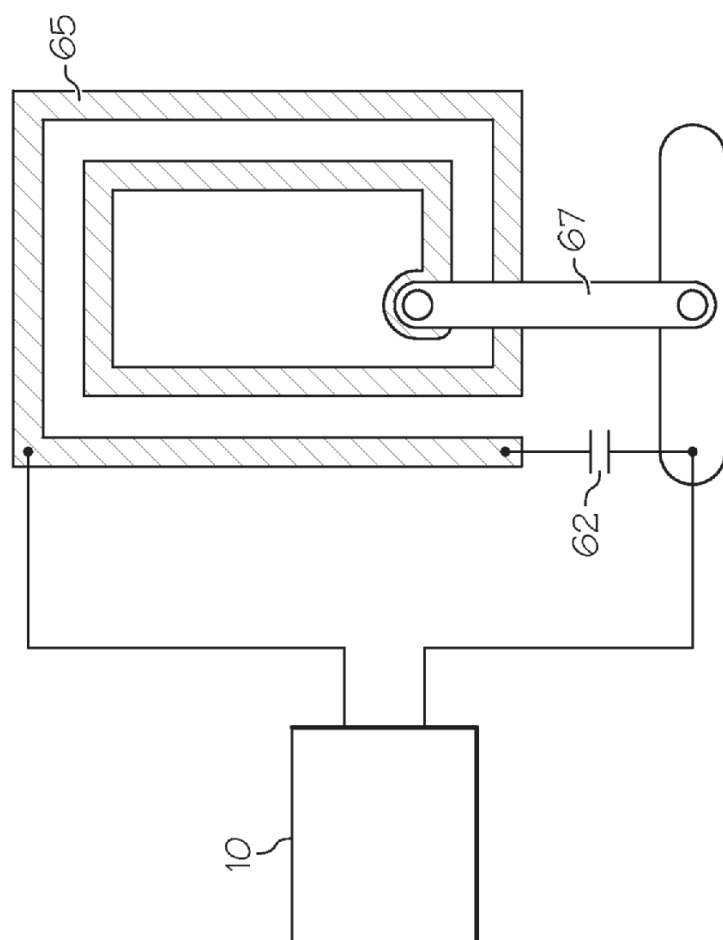


FIG. 7