

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 291**

51 Int. Cl.:

G08B 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2015 PCT/US2015/039901**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16010845**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2015 E 15747273 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3170159**

54 Título: **Amortiguación selectiva automática de una antena resonante**

30 Prioridad:

16.07.2014 US 201462025057 P
15.09.2014 US 201414485946

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2018

73 Titular/es:

TYCO FIRE & SECURITY GMBH (100.0%)
Victor von Bruns-Strasse 21
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es:

PADULA, GUILLERMO, H.

74 Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

ES 2 681 291 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

Amortiguación selectiva automática de una antena resonante

5 Antecedentes de la invención

Declaración del Campo técnico

10 La invención se refiere en general a sistemas de Vigilancia Electrónica de Artículos ("EAS") y más particularmente a mejoras en el rendimiento de detección de etiquetas de EAS.

Descripción de la técnica relacionada

15 Sistemas de EAS usan transmisores de EAS para excitar marcadores o etiquetas que están presentes en una zona de detección. El transmisor genera periódicamente una ráfaga de energía electromagnética en una frecuencia particular para excitar la etiqueta de EAS. Cuando una etiqueta de marcador se excita en la zona de detección durante el momento de la ráfaga, la etiqueta de marcador generará una señal electromagnética que normalmente puede detectarse por un receptor. Un tipo de sistema de EAS utiliza marcadores acústico-magnéticos (AM). La operación general de un sistema de EAS de tipo AM se describe en las Patentes de Estados Unidos N.º 4.510.489 y 20 4.510.490. Como es conocido, el transmisor o excitador en muchos sistemas de EAS de tipo AM comunes transmitirá ráfagas o impulsos de energía electromagnética a 58 kHz y a continuación escuchará en busca de una respuesta desde una etiqueta de EAS que está presente en una zona de detección. Adicionalmente sistemas de antena resonante de EAS que comprenden amortiguación selectiva para reducir la oscilación transitoria se conocen a partir de los documentos US 5 815 087 y US 1011/0 095 889 A1. La invención se define en las reivindicaciones 25 independientes.

Sumario de la invención

30 La invención se refiere un sistema de antena resonante de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS) con amortiguación selectiva automática autónoma. Un circuito resonante de antena es sensible a una señal de excitador producida por un transceptor de EAS situado remotamente. La señal de excitador se comprende por una ráfaga periódica de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que, cuando se aplica al circuito resonante de antena, produce un campo electromagnético, que es capaz de excitar una etiqueta de marcador de EAS. Un sistema de control de amortiguación se proporciona en la ubicación del circuito resonante de antena, remoto del transceptor de 35 EAS. El sistema de control de amortiguación detecta cada ráfaga periódica recibida en el circuito resonante de antena y es sensible a la detección para disminuir selectivamente un factor Q del circuito resonante de antena, en un momento predeterminado. En particular, el sistema de control de amortiguación inicia una señal de accionamiento de temporización para disminuir el factor Q basándose exclusivamente en la ráfaga periódica recibida en el circuito resonante de antena, en ausencia de cualquier otra señal de control desde el transceptor de EAS u otra circuitería remota. El momento predeterminado se elige ventajosamente para reducir oscilación transitoria en un borde de salida de cada ráfaga de la señal de excitador. El sistema de control de amortiguación restaura automáticamente el factor Q del circuito resonante de antena a un valor de factor Q mayor antes de que se reciba una siguiente ráfaga 40 periódica.

45 De acuerdo con un aspecto, el sistema de control de amortiguación detecta un comienzo de cada la ráfaga periódica y en respuesta a la misma genera una señal de control de conmutación después de un retardo predeterminado para disminuir selectivamente el factor Q. Por ejemplo, el retardo predeterminado puede corresponder a una duración predeterminada de cada ráfaga periódica. Por consiguiente, el factor Q se reduce en un momento predeterminado que corresponde al final de cada ráfaga.

50 Un sistema de fuente de alimentación se dispone en la ubicación de la circuitería resonante de antena. El sistema de fuente de alimentación rectifica y filtra la potencia eléctrica contenida en las ráfagas periódicas para proporcionar una fuente primaria de potencia eléctrica al sistema de control de amortiguación. Como tal, el sistema de fuente de alimentación se conecta para recibir al menos una porción de la señal de excitador desde el transceptor de EAS 55 ubicado remotamente. La fuente de alimentación se acopla a al menos un componente del sistema de control de amortiguación.

60 La invención también se refiere un sistema de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS). El sistema de EAS incluye un controlador de sistema de EAS, incluyendo un transceptor de EAS, y un sistema de antena resonante como se ha descrito anteriormente. El sistema de antena resonante se encuentra remoto del controlador de sistema de EAS y se acopla al controlador de sistema de EAS a través de un cable de antena. El sistema de antena resonante incluye un sistema de control de amortiguación como se ha descrito anteriormente.

65 La invención también se refiere un método para controlar selectivamente un factor Q de un circuito resonante de antena en un sistema de EAS. El método implica el uso de un sistema de control de amortiguación dispuesto en una ubicación de un circuito resonante de antena. El sistema de control de amortiguación detecta una señal de excitador

producida por un transmisor de EAS situado remotamente. La señal de excitador se comprende por ráfagas periódicas de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que, cuando se aplica al circuito resonante de antena, produce un campo electromagnético que es capaz de excitar una etiqueta de marcador de EAS. El método adicionalmente implica la operación del sistema de control de amortiguación para generar una señal de control de conmutación en respuesta a la detección, y el uso de la señal de control de conmutación para reducir un factor Q del circuito resonante de antena controlando al menos un elemento de conmutación conectado al circuito resonante de antena. El sistema de control de amortiguación controla una temporización de la señal de control de conmutación para reducir el factor Q en un momento predeterminado seleccionado para reducir la oscilación transitoria en un borde de salida de cada ráfaga periódica.

Breve descripción de los dibujos

La Figura, 1 es vista frontal de un sistema de EAS que es útil para entender la invención.

La Figura 2 es una vista superior del sistema de EAS en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista parcial seccionada de un pedestal de antena que puede usarse en el sistema de EAS en las Figuras 1 y 2

La Figura 4 es un diagrama de bloques de un controlador de sistema de EAS, que incluye un transceptor de EAS.

Las Figuras 5A-5C muestran varios tipos de circuitos resonantes diferentes que pueden usarse como parte de un sistema de excitador de EAS.

La Figura 6 muestra una ráfaga ilustrativa de energía electromagnética que puede usarse para excitar una etiqueta de marcador en un sistema de EAS, con un periodo de oscilación transitoria descendente relativamente largo.

La Figura 7 muestra una ráfaga ilustrativa de energía electromagnética que puede usarse para excitar una etiqueta de marcador en un sistema de EAS en el que el periodo de tiempo para oscilación transitoria descendente se reduce.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que es útil para entender un sistema de EAS en el que se realizan operaciones de amortiguación remotamente desde una fuente de señal de excitador de EAS y sin la necesidad de circuitería adicional entre el controlador de sistema de EAS y el sistema de antena resonante.

La Figura 9 muestra un dispositivo de conmutación ilustrativo y elemento de disipación en un circuito de antena resonante en paralelo.

La Figura 10 muestra un dispositivo de conmutación ilustrativo y elemento de disipación en un circuito de antena resonante en serie.

La Figura 11 muestra una disposición ilustrativa de una fuente de alimentación que puede usarse para obtener potencia a partir de ráfagas periódicas de tensión de CA asociada con una señal de excitador.

La Figura 12 es un diagrama de bloques que es útil para entender un sistema de EAS con amortiguación automática en la que bobinas de excitador duales se proporcionan en un sistema de antena.

Descripción detallada

La invención se describe con referencia a las figuras adjuntas. Las figuras no están dibujadas a escala y se proporcionan meramente para ilustrar la invención actual. Varios aspectos de la invención se describen a continuación con referencia a aplicaciones de ejemplo para ilustración. Debería entenderse que numerosos detalles específicos, relaciones y métodos se exponen para proporcionar un entendimiento completo de la invención. Un experto en la técnica pertinente, sin embargo, reconocerá fácilmente que la invención puede practicarse sin uno o más de los detalles específicos o con otros métodos. En otros casos, estructuras bien conocidas u operaciones no se muestran en detalle para evitar obstaculizar la invención. La invención no se limita por el orden ilustrado de actos o eventos, ya que algunos actos pueden producirse en diferentes órdenes y/o simultáneamente con otros actos o eventos. Adicionalmente, no se requieren todos los actos o eventos ilustrados para implementar una metodología de acuerdo con la invención.

En un sistema de EAS, un circuito resonante usado para radiar energía electromagnética en una zona de detección de EAS tendrá un Q relativamente alto. En consecuencia, la ráfaga de energía eléctrica usada para excitar el circuito resonante no terminará instantáneamente al final de cada ráfaga, pero en su lugar oscilará descendientemente despacio con el paso del tiempo. Los periodos de oscilación transitoria descendente extendidos son problemáticos

porque interfieren con la capacidad de un receptor de EAS para detectar etiquetas de marcador en una zona de detección de EAS. Para mitigar este problema, puede añadirse pérdida resistiva selectivamente al circuito resonante, en la ubicación de la antena y remoto de la fuente de ráfaga. La pérdida resistiva se añade selectivamente al circuito resonante temporalmente en la terminación de cada ráfaga para aumentar la amortiguación y de este modo reduce la Q del circuito resonante. Reduciendo la Q de esta manera ventajosamente reduce el tiempo de oscilación transitoria descendente y mejora el rendimiento de la EAS. Se obtiene control de oscilación transitoria descendente mejorado añadiendo pérdida resistiva directamente en la antena en lugar de en la fuente de ráfaga (que puede situarse remotamente de la antena). Además, la amortiguación automática mejorada puede obtenerse sin modificar un sistema de control de EAS existente convencional o la circuitería entre el sistema de control y una antena situada remotamente. Por consiguiente, las mejoras pueden readaptarse fácilmente a sistemas de EAS existentes para rendimiento mejorado a coste mínimo.

Haciendo referencia ahora a las figuras de dibujos en las que designaciones de referencia similares se refieren a elementos similares, en las Figuras 1-3 se muestra un sistema de detección de EAS 100 ilustrativo. El sistema de detección de EAS se colocará comúnmente en una ubicación adyacente a una entrada/salida 104 de una instalación segura. El sistema de EAS 100 usa etiquetas de marcador de EAS ("etiquetas") especialmente diseñadas que se aplican para almacenar mercancías u otros artículos que se almacenan dentro de una instalación segura. Las etiquetas pueden desactivarse o retirarse por personal autorizado en la instalación segura. Por ejemplo, en un entorno minorista, las etiquetas podrían retirarse por empleados de la tienda. Cuando una etiqueta activa 112 está en una zona de detección de EAS 108 cerca de la entrada/salida, el sistema de detección de EAS detectará la presencia de tal etiqueta y sonará una alarma o generará alguna otra respuesta de EAS adecuada. Por consiguiente, un uso del sistema de detección de EAS 100 es para detectar y evitar una retirada no autorizada de artículos o productos de áreas controladas.

Un número de diferentes tipos de esquemas de detección de EAS se conocen bien en la técnica. Por ejemplo, tipos conocidos de esquemas de detección de EAS pueden incluir sistemas magnéticos, sistemas acústico-magnéticos, sistemas de tipo de radiofrecuencia y sistemas de microondas. Para propósitos de descripción de las disposiciones inventivas, se supondrá que el sistema de detección de EAS 100 es un sistema de tipo acústico-magnético (AM). Aún, debería entenderse que la invención no se limita en este sentido y también pueden usarse otros tipos de métodos de detección de EAS con la presente invención.

Un sistema de detección de EAS 100 ilustrativo incluye un par de pedestales 102a, 102b, que se encuentran alejados a una distancia conocida (por ejemplo, en lados opuestos de la entrada/salida 104). Los pedestales 102a, 102b habitualmente se estabilizan y soportan mediante una base 106a, 106b. Los pedestales 102a, 102b incluirán cada uno generalmente una o más antenas que son adecuadas para ayudar en la detección de las especiales etiquetas de EAS como se describe en este documento. Otros tipos de disposiciones de antenas también son posibles. Por ejemplo, una o más antenas de EAS pueden disponerse en una pared, techo o suelo adyacente a una zona de detección. Por conveniencia, las disposiciones inventivas se describirán en relación con una configuración de EAS de tipo pedestal. Aún, debería entenderse que la invención no se limita en este sentido y las disposiciones descritas en este documento son aplicables a cualquier tipo de sistema de EAS en el que es deseable una amortiguación de una antena resonante.

Un pedestal de EAS 102a puede incluir al menos una antena 302a que es adecuada para transmitir o producir un campo de señal de excitador electromagnético y recibir señales de respuesta generadas mediante etiquetas de marcador en la zona de detección 108. En algunas realizaciones, puede usarse la misma antena tanto para funciones de recepción como de transmisión. Sin embargo, un pedestal 102b puede incluir al menos una segunda antena 302b. La segunda antena puede ser adecuada para transmitir o producir un campo de señal de excitador electromagnético y/o recibir señales de respuesta generadas mediante etiquetas de marcador en la zona de detección 108. En ciertas realizaciones de la invención descritas en este documento, las antenas proporcionadas en pedestales 102a, 102b pueden constar de un circuito resonante que incluye una bobina de excitador en forma de un bucle de alambre conductor convencional. Antenas de este tipo se usan comúnmente en pedestales de EAS de tipo AM. En algunas realizaciones, puede usarse una única antena en cada pedestal y la única antena se acopla selectivamente al receptor de EAS y el transmisor de EAS de una manera multiplexada por tiempo. Sin embargo, puede ser ventajoso en algunos escenarios incluir dos antenas en cada pedestal como se muestra, con una antena superior colocada encima de una antena inferior.

Las antenas situadas en los pedestales 102a, 102b se acoplan eléctricamente a un controlador de sistema 110, que controla la operación del sistema de detección de EAS para realizar funciones de EAS como se describe en este documento. El controlador de sistema puede situarse dentro de una carcasa separada en una ubicación separada de los pedestales de tal forma que el controlador está remoto de la antena. Por ejemplo, el controlador de sistema 110 puede situarse en un techo justo por encima o adyacente a los pedestales.

Sistemas de detección de EAS se conocen bien en la técnica y por lo tanto no se describirán en este punto en detalle. Sin embargo, se proporcionará una breve descripción de la operación de tales sistemas como una ayuda para entender las disposiciones inventivas. Se usa una antena de un sistema de detección de EAS de tipo acústico-magnético (AM) para generar un campo electromagnético que sirve como una etiqueta de marcador señal de

excitador. La etiqueta de marcador señal de excitador provoca una oscilación mecánica de una banda (por ejemplo, una banda formada de un metal magnetoestrictivo o amorfo ferromagnético) contenida en una etiqueta de marcador dentro de una zona de detección 108. Como resultado de la señal de estímulo, la etiqueta resonará y vibrará mecánicamente debido a los efectos de magnetoestricción. Esta vibración continuará durante un pequeño tiempo después de que la señal de estímulo haya terminado. La vibración de la banda provoca variaciones en su campo magnético, que pueden inducir una señal de CA en la antena de recepción. Esta señal inducida se usa para indicar una presencia de la banda dentro de la zona de detección 108.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, se proporciona un diagrama de bloques que es útil para entender la disposición del controlador de sistema 110. El controlador de sistema comprende un procesador 416 (tal como un microcontrolador o unidad de procesamiento central (CPU)). El controlador de sistema también incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como la memoria 418 en la que se almacena uno o más conjuntos de instrucciones (por ejemplo, código de software) configurados para implementar una o más de las metodologías, procedimientos o funciones de un sistema de EAS. Las instrucciones (es decir, software informático) puede incluir un módulo de detección de EAS 420 para facilitar la detección de EAS de etiquetas de marcador. Estas instrucciones también pueden residir, completamente o al menos parcialmente, dentro del procesador 416 durante la ejecución de las mismas.

El sistema también incluye al menos un transceptor de EAS 408, incluyendo circuitería de transmisor 410 y circuitería de receptor 412. La circuitería de transmisor y de receptor se acoplan eléctricamente a la antena 302a y/o la antena 302b. Una disposición de multiplexación adecuada puede proporcionarse para facilitar tanto operación de recepción como transmisión usando una única antena (por ejemplo, la antena 302a o 302b). Operaciones de transmisión pueden producirse simultáneamente en las antenas 302a, 302b después de las que pueden producirse operaciones de recepción simultáneamente en cada antena para escuchar en busca de etiquetas de marcador que se han excitado. Como alternativa, pueden controlarse operaciones de transmisión selectivamente de modo que únicamente una antena está activa a la vez para transmitir marcador señales de excitador de etiqueta. Se aplica señales de excitador de entrada a la una o más antenas mediante circuitería de transmisor (transmisor) 410.

Componentes adicionales del controlador de sistema 110 pueden incluir una interfaz de comunicación 424 configurada para facilitar comunicaciones por cable y/o inalámbricas desde el controlador de sistema 110 a un servidor de sistema de EAS remotamente ubicado. El controlador de sistema también puede incluir un reloj de tiempo real, que se usa para propósitos de temporización, una alarma 426 (por ejemplo, una alarma audible, una alarma visual o ambas) que pueden activarse cuando una etiqueta de marcador activa se detecta dentro de la zona de detección de EAS 108. Una fuente de alimentación 428 proporciona potencia eléctrica necesaria a los diversos componentes del controlador de sistema 110. Las conexiones eléctricas desde la fuente de alimentación a los diversos componentes de sistema se omiten en la Figura 4 para evitar obstaculizar la invención.

Los expertos en la materia apreciarán que la arquitectura de controlador de sistema ilustrada en la Figura 4 representa un ejemplo posible de una arquitectura de sistema que puede usarse con la presente invención. Sin embargo, la invención no se limita en este sentido y cualquier otra arquitectura adecuada puede usarse en cada caso sin limitación. Asimismo pueden construirse implementaciones de hardware especializado que incluye, pero sin limitación, circuito integrado específico de aplicación, redes lógicas programables y otros dispositivos de hardware para implementar los métodos descritos en este documento.

Una antena 302a, 302b se comprende por un circuito resonante. Como tal, la antena incluirá un componente inductivo L y un elemento capacitivo C. El elemento inductivo generalmente se proporciona en la forma en una bobina de excitador similar a la que se muestra en la Figura 3. La bobina de excitador puede constar de una pluralidad de bucles de alambre conductor que están enrollados alrededor de una forma dieléctrica. La bobina de excitador y el elemento capacitivo se seleccionan para proporcionar una frecuencia resonante deseada para excitar una etiqueta de EAS. Haciendo referencia ahora a las Figuras 5A un circuito resonante usado con la presente invención puede incluir un circuito resonante en serie 500a que incluye un condensador C y un inductor (bobina de excitador) L. El circuito resonante se excita mediante una fuente de ráfaga de transmisor como se ha descrito anteriormente. En una realización alternativa, una antena 302a, 302b pueden constar de un circuito resonante en paralelo 500b, que de forma similar incluye un condensador C y un inductor (bobina de excitador) L. Como una alternativa adicional, una antena puede constar de un circuito resonante híbrido (en serie-paralelo). El circuito resonante híbrido puede incluir un condensador en serie C_s , un condensador en paralelo C_p y un inductor (bobina de excitador) L.

Se apreciará por los expertos en la materia que el factor de calidad o factor Q de un circuito resonante es un parámetro sin dimensiones que se usa para caracterizar la cantidad de amortiguación en un circuito resonante. Métodos para calcular el factor Q se conocen bien en la técnica y por lo tanto no se describirán en este punto en detalle. En general sin embargo, Q más alta indica que se produce menos disipación (menos amortiguación) de energía en un circuito resonante, y menor Q indica más disipación (más amortiguación) de energía en el circuito. Como es conocido en la técnica, la disipación de energía en un circuito resonante se debe generalmente a elementos de disipación en forma de pérdidas de resistencia u óhmicas en el circuito.

Durante el tiempo que un circuito resonante de antena está realmente siendo excitado en un sistema de EAS es deseable que el circuito resonante tenga un factor Q alto para mayor eficiencia. Pero resonadores con factores de calidad altos tienen baja amortiguación de modo que oscilará durante un periodo más largo después de que una fuente de energía se elimina en un tiempo de finalización. El efecto de oscilación transitoria 602 es evidente en la Figura 6 que muestra que una ráfaga de señal de excitador de corriente alterna como se genera mediante un transmisor de EAS tendrá una hora de inicio 603 y una hora de finalización 604. Cuando el impulso de excitador se aplica a un circuito resonante subamortiguado como se muestra en la Figura 6, las oscilaciones actuales de la ráfaga 600 de señal de excitador de corriente alterna tendrán un tiempo de oscilación transitoria t_{r1} durante en que las oscilaciones disminuyen lentamente con el paso del tiempo a continuación del tiempo 604 de finalización de impulso de excitador. Este efecto de oscilación transitoria puede hacer que las etiquetas de EAS sean más difíciles de detectar en ciertos escenarios.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, una señal de excitador 700 aplicada un circuito resonante con mayores cantidades de amortiguación tendrá una oscilación transitoria descendente 702 más rápida (menos oscilación transitoria) después de que la terminación de la señal de excitador ráfaga se termina en el tiempo de finalización 704. Pero una amortiguación aumentada hará al circuito menos eficiente si se aplica para toda la duración de la ráfaga. Por consiguiente, es ventajoso aumentar selectiva y automáticamente la amortiguación únicamente en un momento 704 que corresponde al final de la ráfaga. Este aumento selectivo en amortiguación reduce el periodo de oscilación transitoria descendente, sin afectar negativamente la eficiencia de circuito.

La Figura 7 muestra una señal de ráfaga 700 aplicada al mismo circuito resonante en la Figura 6, pero con amortiguación automática aplicada al final de la ráfaga. Puede observarse que la oscilación transitoria descendente 702 en la Figura 7 se produce más rápidamente en comparación con la oscilación transitoria descendente en el periodo 6. En particular, el tiempo de oscilación transitoria descendente en la Figura 7 es t_{r2} , que es de duración mucho más corta en comparación con t_{r1} . Como es conocido en la técnica, una señal de excitador de EAS puede constar de una pluralidad de ráfagas de señal de excitador 600, 700 periódicamente espaciadas en tiempo.

Un circuito de amortiguación automática para un circuito resonante en serie que se proporciona remotamente (por ejemplo, en una fuente de ráfaga o en el sistema de control 110) puede proporcionar una cantidad limitada de amortiguación. Pero la reactancia parasitaria presente entre el alambreado entre el transmisor y la antena limitará inherentemente la efectividad de tal amortiguación. Esto es porque el elemento disipativo o resistivo añadido al circuito en el sistema de control para propósitos de amortiguación está físicamente remoto de la bobina de excitador del circuito resonante. Aún, se ha descubierto que una cantidad aceptable de efectividad de amortiguación aún se obtiene cuando una antena utiliza un circuito resonante en serie con un circuito de amortiguación situado remotamente. En contraste, se ha descubierto que un circuito de amortiguación para un circuito resonante en paralelo que se proporciona remotamente desde una antena tendrá poco o ningún efecto de amortiguación. La reactancia parasitaria en la circuitería entre la antena y el circuito de amortiguación es suficiente para limitar sustancialmente la interacción del circuito de amortiguación remoto con el circuito resonante en paralelo. Como tal, se ha descubierto que un circuito de amortiguación remoto para una antena que utiliza un circuito resonante en paralelo tiene poca o ninguna efectividad en reducir la oscilación transitoria. De manera similar, se ha encontrado que un circuito de amortiguación situado remotamente para un circuito resonante de antena híbrido tiene poca o ninguna efectividad en reducir un efecto de oscilación transitoria. A partir de lo anterior se entenderá que disposiciones que facilitan la amortiguación automática directamente en la antena son particularmente ventajosas para su uso en sistemas que utilizan circuitos resonantes en paralelo o híbridos. Además, para todos los tres tipos de circuitos resonantes, se ha descubierto que la forma más efectiva para reducir el tiempo de oscilación transitoria descendente es situando un elemento de disipación conmutado (por ejemplo, una resistencia) en paralelo con la bobina de excitador. Para máxima efectividad, el elemento de disipación conmutado debería conectarse en paralelo directamente o en una proximidad muy cercana a la bobina de excitador.

Haciendo referencia ahora a la Figura 8, se muestra un sistema de EAS para amortiguar automáticamente una antena resonante directamente en la ubicación del circuito resonante de antena y sin la necesidad de señales de control suministradas desde un transmisor de EAS remoto 802 o controlador de sistema de EAS 801. La ausencia de cualquier necesidad de señales de control significa que los sistemas de amortiguación automática descritos en este documento pueden ventajosamente readaptarse en sistemas en los que el controlador de sistema de EAS 801 no genera señales de control para facilitar amortiguación automática. Las disposiciones inventivas incluyen un circuito resonante de antena con un factor Q alto, en el que un circuito de amortiguación situado en el circuito resonante aumenta automáticamente la amortiguación (disminuye el factor Q) al final de una señal de excitador ráfaga para reducir el tiempo de oscilación descendente.

En la disposición ilustrativa mostrada en la Figura 8, un sistema de antena 800 incluye un circuito resonante de antena 804 dispuesto en un sistema de alojamiento de antena 803. El sistema de antena 800 está remoto de un controlador de sistema de EAS 801 y un transeptor de EAS 802. El alojamiento de sistema de antena 803 puede comprender un pedestal de antena (tal como pedestal 102a, 102b); pero la invención no se limita en este sentido. Por ejemplo, el alojamiento de antena 803 también puede constar de un rebaje o compartimento que contiene el circuito resonante de antena y disponerse en un suelo, pared o techo que está adyacente a una zona de detección de EAS. También presente en o dentro del alojamiento de antena 803 está un sistema de amortiguación de circuito

resonante de antena automático. El sistema automático es parte del sistema de antena 800 y se dispone para realizar selectiva y automáticamente amortiguación del circuito resonante de antena 804 directamente en la ubicación de tal circuito resonante. De acuerdo con un aspecto de la invención, el sistema automático facilita conexión selectiva de un elemento de disipación (por ejemplo, la resistencia 814) directamente al circuito resonante de antena (por ejemplo, directamente a la bobina de excitador), sin ningún cable o alambrado interviniente prolongado.

En la realización ilustrativa mostrada en la Figura 8, el circuito resonante de antena 804 se comprende por un circuito resonante de tipo híbrido (en serie-paralelo) que incluye un condensador en serie C_s , un condensador en paralelo C_p y un inductor o bobina de excitador L . Se proporcionan una resistencia 814 y un elemento de conmutación 816 eléctricamente controlado para amortiguación selectiva del circuito resonante de antena 804. El elemento de conmutación 816 se dispone en una configuración de circuito abierto cuando la ráfaga de señal de excitador se está aplicando de modo que no fluirá ninguna corriente a través de resistencia 814 durante ese tiempo. Por consiguiente, el circuito resonante de antena se desamortiguará mientras la señal de excitador se aplica y tendrá un relativamente alto factor de calidad o factor Q . Al final de la ráfaga de señal de excitador, la circuitería de control de sistema de amortiguación descrita anteriormente generará una señal de control de conmutación 807 para controlar automáticamente (cerrar) el elemento de conmutación 816 para permitir que la corriente fluya a través de la resistencia 814. La resistencia servirá para aumentar la amortiguación en el circuito resonante de antena 804 de modo que la Q del circuito resonante se reducirá automáticamente. Una disposición similar puede usarse para otros tipos de circuitos resonantes de antena. Por ejemplo, la Figura 9 muestra un circuito resonante de antena en paralelo con el circuito de amortiguación selectivamente controlado comprendido por la resistencia 814a y conmutador 816a en el que el conmutador está cerrado para aumentar la amortiguación (reducir el factor Q). La Figura 10 muestra circuito resonante de antena de tipo en serie en el que el circuito de amortiguación selectivamente controlado se comprende por la resistencia 814b y conmutador 816b en el que el conmutador está cerrado para aumentar la amortiguación (reducir el factor Q).

Como se muestra en la Figura 8, un sistema de control de amortiguación ilustrativo incluye un módulo 818 de señal de accionamiento y detección de ráfaga, un dispositivo de retardo 822, y un circuito 824 de accionador de señal de control de conmutación. La disposición exacta de los módulos anteriores no es crítica con la condición de que la circuitería 824 de accionador de señal de control de conmutación genera una señal para controlar temporalmente el elemento de conmutación 816 en el momento apropiado. En particular, el elemento de conmutación debería controlarse para aumentar la amortiguación del circuito resonante de antena en un extremo de cada impulso de excitador. En el ejemplo mostrado, el módulo 818 de señal de accionamiento y detección de ráfaga detecta el comienzo de una señal de excitador ráfaga y envía un módulo de accionador al dispositivo de retardo 822. El dispositivo de retardo retarda la señal de accionador por un predeterminado periodo de tiempo que corresponde a la longitud conocida de la señal de excitador ráfaga (por ejemplo, 1,6 mS). Después de este tipo de retardo, la señal de accionador se comunica desde el dispositivo de retardo to la circuitería 824 de accionador de señal de control de conmutación para generar la señal de control de conmutación 807 necesaria para un corto periodo de tiempo al final de la ráfaga. La señal de control de conmutación 807 acciona el elemento de conmutación 816 durante un breve periodo de tiempo durante oscilación transitoria descendente de la señal de excitador ráfaga. La cantidad exacta de tiempo que el elemento de conmutación está activado para Q reducida no es crítica con la condición de que la amortiguación adicional debería eliminarse antes de que se reciba la siguiente señal de excitador ráfaga en la antena. Como un ejemplo, el elemento de conmutación podría activarse durante un periodo de 100 μ S al final de cada señal de excitador ráfaga.

En algunos escenarios, la única conexión entre el controlador de sistema de EAS 801 y el alojamiento de antena 803 será el cable de antena 805 que acopla el transceptor de EAS al circuito resonante de antena. En tales sistemas, no existe fuente de potencia primaria disponible fácilmente disponible en el alojamiento de antena que puede usarse para alimentar los circuitos de amortiguación automática descritos en este documento. Es deseable evitar realizar modificaciones a un controlador de sistema existente y cable de antena cuando se readaptan tales sistemas existentes con un sistema de amortiguación automática basado en antena. Por consiguiente, se proporciona una fuente de alimentación 808 para el sistema de control de amortiguación en el alojamiento de antena 803, remoto tanto del controlador de sistema 801 como el transceptor de EAS 802. De acuerdo con la invención, la fuente de alimentación puede desviar potencia para el sistema de amortiguación automática desde la señal de excitador ráfaga.

En la Figura 11 se muestra un dibujo detallado de una fuente de alimentación 808 ilustrativa para el sistema de amortiguación automática. La fuente de alimentación convierte una porción de ráfaga de señal de excitador periódica desde un transmisor de EAS a una tensión de fuente de alimentación primaria que es adecuada para alimentar la circuitería de control de amortiguación automática en el alojamiento de antena. Por ejemplo, en un sistema de EAS de tipo AM la señal de excitador comprende una forma de onda de CA comprendida por las ráfagas periódicas de 1,6 milisegundos (mS) en una frecuencia portadora de 58 KHz. En un escenario de este tipo, una fuente de alimentación 808 puede incluir un rectificador 902 para convertir la forma de onda de CA a CC pulsátil, uno o más condensadores 906, 910 para suavizar o filtrar la señal de CC pulsátil y un dispositivo de regulación de tensión 912, tal como un diodo zener. Para evitar obstaculizar la invención, no se muestran las conexiones entre la fuente de alimentación 808 y los diversos componentes del sistema de control de amortiguación automático. Sin embargo, se

apreciará que una tensión de salida de la fuente de alimentación 808 puede acoplarse a uno o más de los elementos que comprenden el sistema de control de amortiguación 818, 822, y 824.

5 La disposición mostrada en la Figura 8 representa un sistema de antena 800 en el que únicamente se proporciona un único circuito resonante de antena 804. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente con respecto a las Figuras 1-3, ciertos tipos de sistemas de antena de EAS pueden incluir dos bobinas de excitador separadas que puede excitarse independientemente. Por ejemplo dos bobinas de excitador pueden disponerse en un único pedestal de antena. En tales escenarios, un sistema de amortiguación automática separado como se muestra y describe en este documento puede proporcionarse para cada circuito resonante de antena. Como alternativa, 10 dependiendo de la configuración exacta de las bobinas de excitador y la manera en que se usan en un sistema de EAS particular, uno o más de los componentes o módulos que comprenden el sistema de amortiguación automática pueden compartirse entre los dos sistemas de amortiguación para evitar duplicación innecesaria de componentes.

15 Haciendo referencia ahora a la Figura 12 se muestra una disposición ilustrativa de un sistema de antena 1200 que es similar al descrito anteriormente en relación con la Figura 8, pero que incluye dos circuitos resonantes de antena 804 en vez de uno. Las ráfagas de excitador se comunican de forma separada a cada uno de los circuitos resonantes de antena usando cables de antena 805, 1205. Si el sistema de EAS se dispone para excitar ambos circuitos resonantes de antena simultáneamente, entonces puede usarse un único sistema de amortiguación automática para controlar selectivamente la amortiguación en ambos circuitos resonantes de antena. En un 20 escenario de este tipo, el sistema de amortiguación automática puede incluir un módulo 818 de señal de accionamiento y detección de ráfaga, y un dispositivo de retardo 822 similar a los módulos descritos anteriormente en relación con la Figura 8. El módulo 818 de señal de accionamiento y detección de ráfaga y el dispositivo de retardo 822 puede disponerse como se muestra en la Figura 12 para obtener información de temporización desde ráfagas de excitador comunicadas al sistema de antena en un cable de antena (por ejemplo, el cable de antena 805). 25

Dos controladores de señal de control de conmutación separados 824-1 y 824-2 reciben cada uno señales de accionamiento desde el dispositivo de retardo 822. Los controladores de control de conmutación 824-1, 824-2 respectivamente generan señales de control de conmutación 807-1, 807-2 para controlar simultáneamente los 30 conmutadores 816 asociados respectivamente con circuitos resonante de antena 804-1, 804-2. Una única fuente de alimentación común 808 puede proporcionar potencia eléctrica primaria para todos los módulos en el sistema de antena 1200 usando una pequeña porción de la potencia eléctrica contenida en las ráfagas de excitador y comunicada al sistema de antena mediante un cable de antena (por ejemplo, el cable de antena 805). Un único conjunto de módulos de retardo y detección de ráfagas (818, 822) son aceptables en un escenario de este tipo con 35 la condición de que ráfagas de señal de excitador recibidas en la línea de antena 1205 tengan la misma temporización que las recibidas en la línea de antena 805.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito con respecto a una o más implementaciones, alteraciones y modificaciones equivalentes se ocurrirán a otros expertos en la técnica tras la lectura y entendimiento de esta 40 memoria descriptiva y los dibujos adjuntos. Además, mientras una característica particular de la invención puede haberse divulgado con respecto a únicamente una de varias implementaciones, tal característica puede combinarse con una o más otras características de las otras implementaciones como puede desearse y ser ventajoso para cualquier aplicación particular o dada. Por lo tanto, la amplitud y alcance de la presente invención no debería limitarse por ninguna de las realizaciones descritas anteriormente. En su lugar, el alcance de la invención debería 45 definirse de acuerdo con las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de antena resonante de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS) con amortiguación selectiva automática autónoma, que comprende:
- 5 un circuito resonante de antena (804) sensible a una señal de excitador producida por un transceptor de EAS situado remotamente (802), comprendiendo la señal de excitador una ráfaga periódica de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que, cuando se aplica al circuito resonante de antena, produce un campo electromagnético que es capaz de excitar una etiqueta de marcador de EAS;
- 10 un sistema de control de amortiguación (818, 822, 824) proporcionado en la ubicación del circuito resonante de antena, remoto del transceptor de EAS; en donde el sistema de control de amortiguación detecta cada una de dichas ráfagas periódicas recibida en el circuito resonante de antena y es sensible a dicha detección para disminuir selectivamente un factor Q del circuito resonante de antena en un momento predeterminado **caracterizado por** un sistema de fuente de alimentación (808) dispuesto en la ubicación de la circuitería resonante de antena, en donde la fuente de alimentación rectifica y filtra potencia eléctrica contenida en las ráfagas periódicas para proporcionar una fuente primaria de potencia eléctrica al sistema de control de amortiguación.
- 15 2. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho sistema de control de amortiguación inicia una señal de accionamiento de temporización para disminuir el factor Q basándose exclusivamente en dicha ráfaga periódica recibida en el circuito resonante de antena, en ausencia de cualquier otra señal de control desde el transceptor de EAS u otra circuitería remota.
- 20 3. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además un elemento de conmutación (816a, 816b) y un elemento de disipación (814a, 814b) proporcionados en la ubicación del circuito resonante de antena, en donde el elemento de conmutación es sensible a una señal de control de conmutación desde dicho sistema de control de amortiguación y conecta dicho elemento de disipación al circuito resonante de antena en dicho momento predeterminado para disminuir el factor Q.
- 25 4. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de alimentación está acoplado a al menos un componente del sistema de control de amortiguación.
- 30 5. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de fuente de alimentación está conectado para recibir al menos una porción de dicha señal de excitador desde el transceptor de EAS situado remotamente.
- 35 6. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el momento predeterminado se elige para reducir la oscilación transitoria en un borde de salida de cada ráfaga de dicha señal de excitador.
- 40 7. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el sistema de control de amortiguación restaura automáticamente el factor Q del circuito resonante de antena a un valor de factor Q mayor antes de que se reciba una siguiente ráfaga periódica.
- 45 8. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el sistema de control de amortiguación detecta un comienzo de cada una de dichas ráfagas periódicas y en respuesta al mismo genera una señal de control de conmutación después de un retardo predeterminado para disminuir selectivamente el factor Q.
- 50 9. El sistema de antena resonante EAS de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el retardo predeterminado corresponde a una duración predeterminada de cada una de dichas ráfagas periódicas.
10. Un sistema de Vigilancia Electrónica de Artículos (EAS) que comprende:
- un controlador de sistema de EAS (801), que incluye un transceptor de EAS (802);
- 55 un sistema de antena resonante (804) situado remoto del controlador de sistema de EAS y acoplado al controlador de sistema de EAS a través de un cable de antena (805), comprendiendo el sistema de antena resonante un circuito resonante de antena (804) sensible a una señal de excitador producida por el transceptor de EAS, comprendiendo la señal de excitador una ráfaga periódica de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que, cuando se aplica al circuito resonante de antena, produce un campo electromagnético que es capaz de excitar una etiqueta de marcador de EAS;
- 60 un sistema de control de amortiguación (818, 822, 824) proporcionado en la ubicación del circuito resonante de antena, remoto del transceptor de EAS; en donde el sistema de control de amortiguación detecta cada una de dichas ráfagas periódicas recibida en el circuito resonante de antena y es sensible a dicha detección para disminuir selectivamente un factor Q del circuito resonante de antena en un momento predeterminado **caracterizado por** un sistema de fuente de alimentación (808) dispuesto en la ubicación de la circuitería resonante de antena, en donde la fuente de alimentación rectifica y filtra potencia eléctrica contenida en las ráfagas periódicas para proporcionar una fuente
- 65

primaria de potencia eléctrica al sistema de control de amortiguación.

- 5 11. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho sistema de control de amortiguación inicia una señal de accionamiento de temporización para disminuir el factor Q basándose exclusivamente en dicha ráfaga periódica recibida en el circuito resonante de antena, en ausencia de cualquier otra señal de control desde el controlador de sistema de EAS.
- 10 12. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además un elemento de conmutación (816a; 816b) y un elemento de disipación (814a; 814b) proporcionados en la ubicación del circuito resonante de antena, en donde el elemento de conmutación es sensible a una señal de control de conmutación desde dicho sistema de control de amortiguación y conecta dicho elemento de disipación al circuito resonante de antena en dicho momento predeterminado para disminuir el factor Q.
- 15 13. El sistema de EAS de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de alimentación está acoplada a al menos un componente del sistema de control de amortiguación.
- 20 14. El sistema de EAS de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de fuente de alimentación está conectado para recibir al menos una porción de dicha señal de excitador desde el transceptor de EAS situado remotamente.
- 25 15. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el momento predeterminado se elige para reducir la oscilación transitoria en un borde de salida de dicha señal de excitador.
- 30 16. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el sistema de control de amortiguación restaura automáticamente el factor Q del circuito resonante de antena a un valor de factor Q mayor antes de que se reciba una siguiente ráfaga periódica.
- 35 17. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el sistema de control de amortiguación detecta un comienzo de cada una de dichas ráfagas periódicas y en respuesta al mismo genera una señal de control de conmutación después de un retardo predeterminado para disminuir selectivamente el factor Q.
- 40 18. El sistema de EAS de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el retardo predeterminado corresponde a una duración predeterminada de cada una de dichas ráfagas periódicas.
- 45 19. Un método para controlar selectivamente un Factor Q de un circuito resonante de antena en un sistema de EAS, que comprende:
 usar un sistema de control de amortiguación (818, 822, 824) dispuesto en una ubicación de un circuito resonante de antena (804) para detectar una señal de excitador producida por un transmisor de EAS situado remotamente (802),
 la señal de excitador comprendida por ráfagas periódicas de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que, cuando se aplica al circuito resonante de antena, produce un campo electromagnético que es capaz de excitar una etiqueta de marcador de EAS;
 sensible a dicha detección, operar dicho sistema de control de amortiguación para generar una señal de control de conmutación;
 usar dicha señal de control de conmutación para reducir un factor Q del circuito resonante de antena controlando al menos un elemento de conmutación conectado a dicho circuito resonante de antena;
 usar el sistema de control de amortiguación para controlar una temporización de dicha señal de control de conmutación para reducir el factor Q en un momento predeterminado seleccionado para reducir la oscilación transitoria en un borde de salida de cada una de dichas ráfagas periódicas **caracterizado por** un sistema de
 50 fuente de alimentación (808) dispuesto en la ubicación de la circuitería resonante de antena, en donde la fuente de alimentación rectifica y filtra potencia eléctrica contenida en las ráfagas periódicas para proporcionar una fuente primaria de potencia eléctrica al sistema de control de amortiguación.
- 55

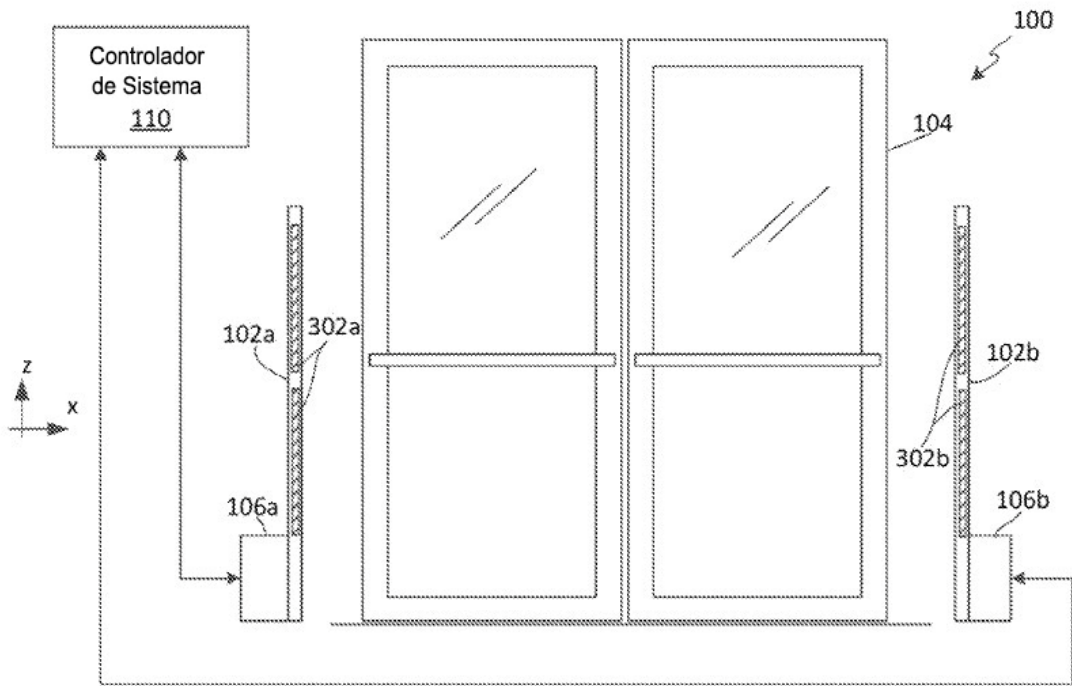


FIG. 1

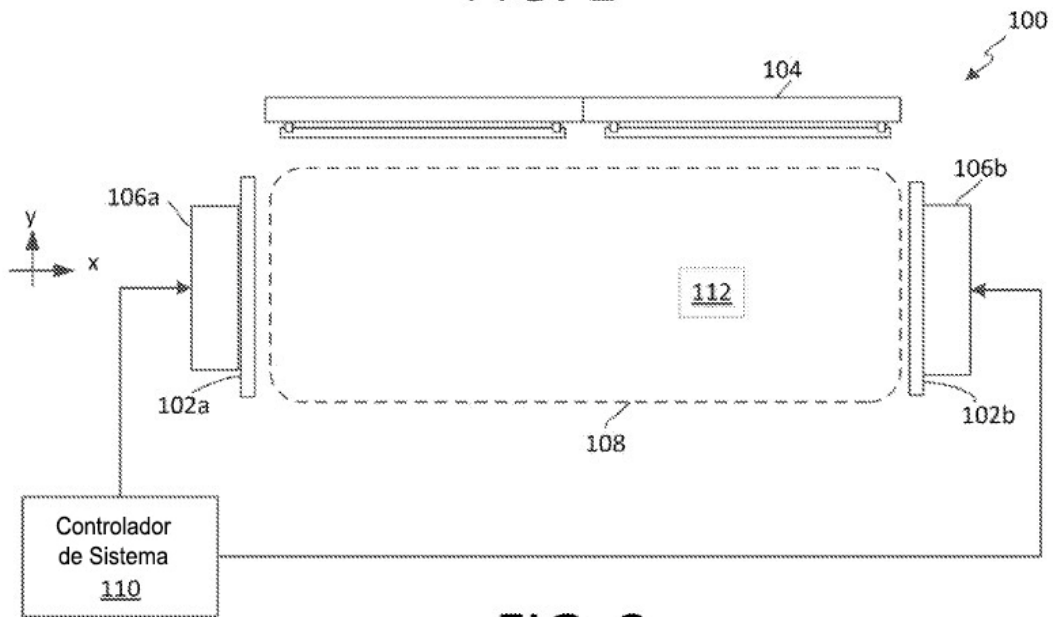


FIG. 2

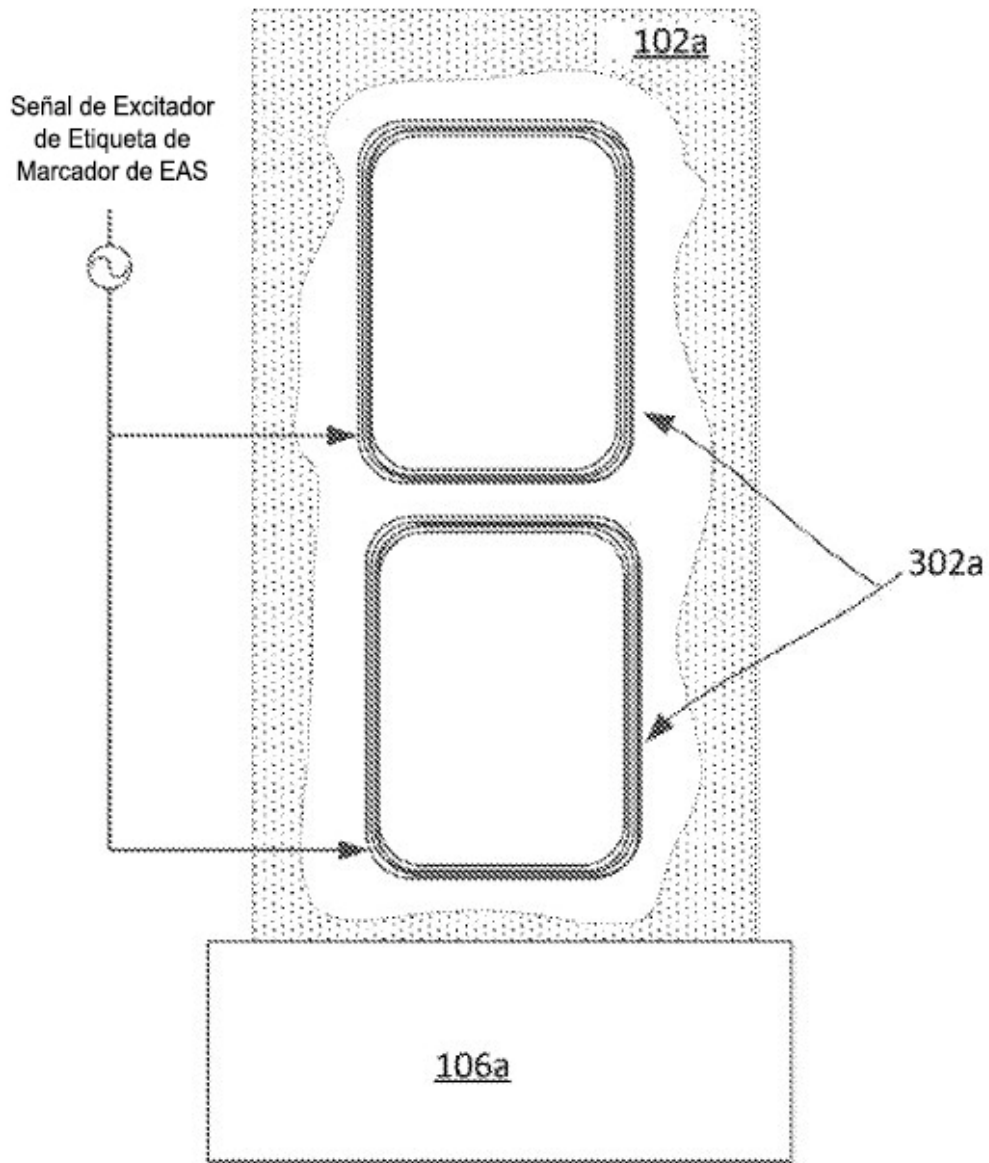


FIG. 3

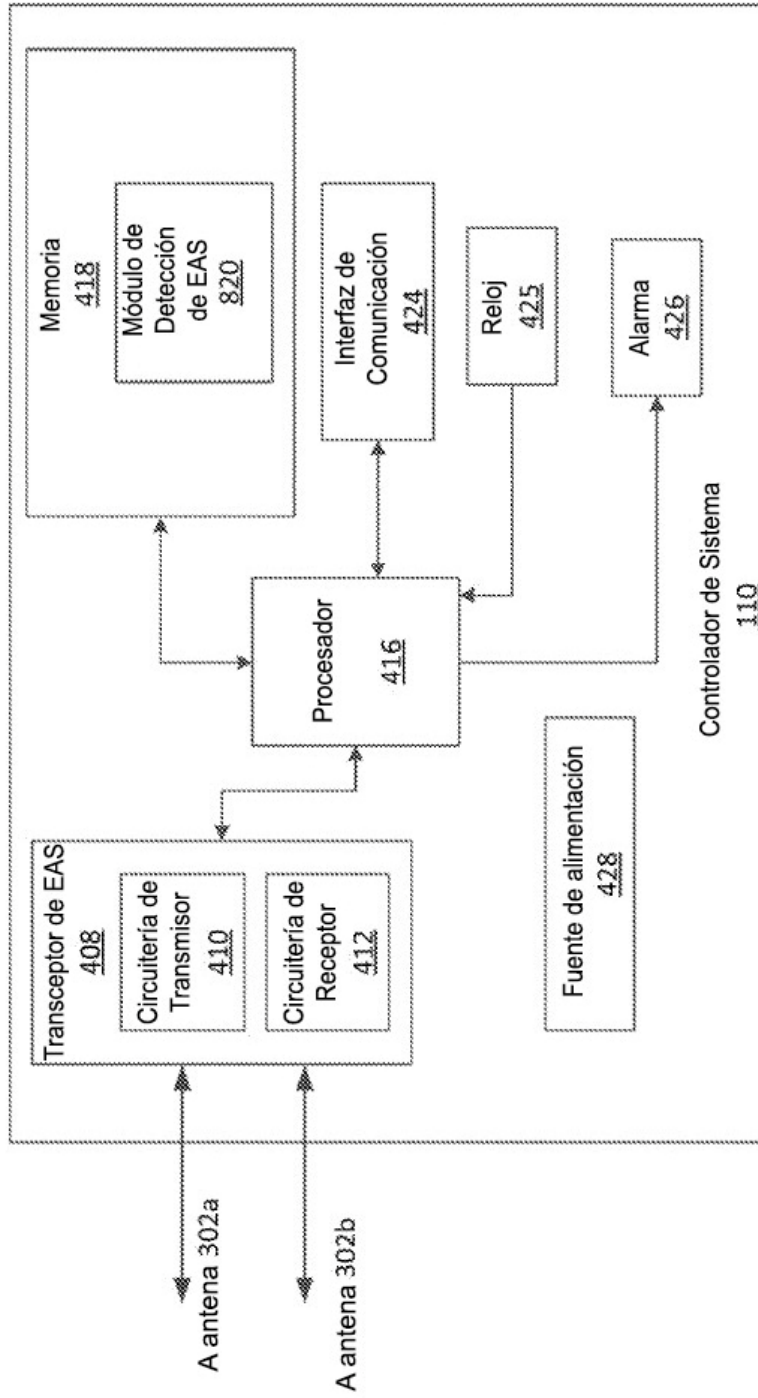


FIG. 4

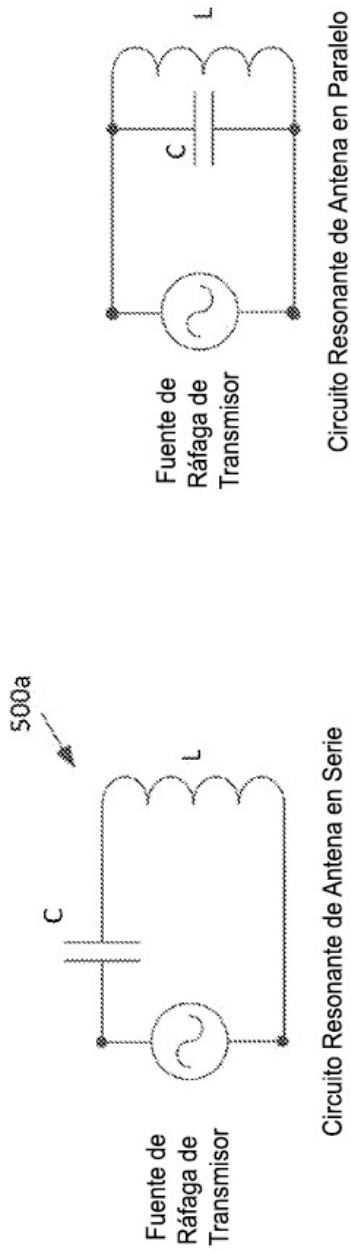


FIG. 5A

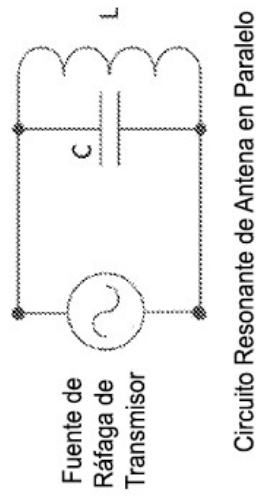


FIG. 5B

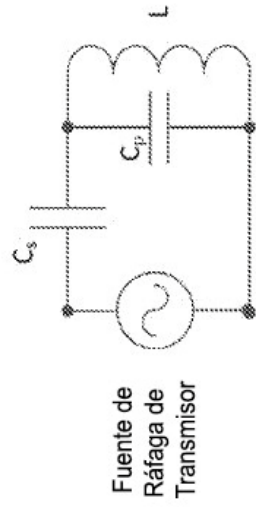
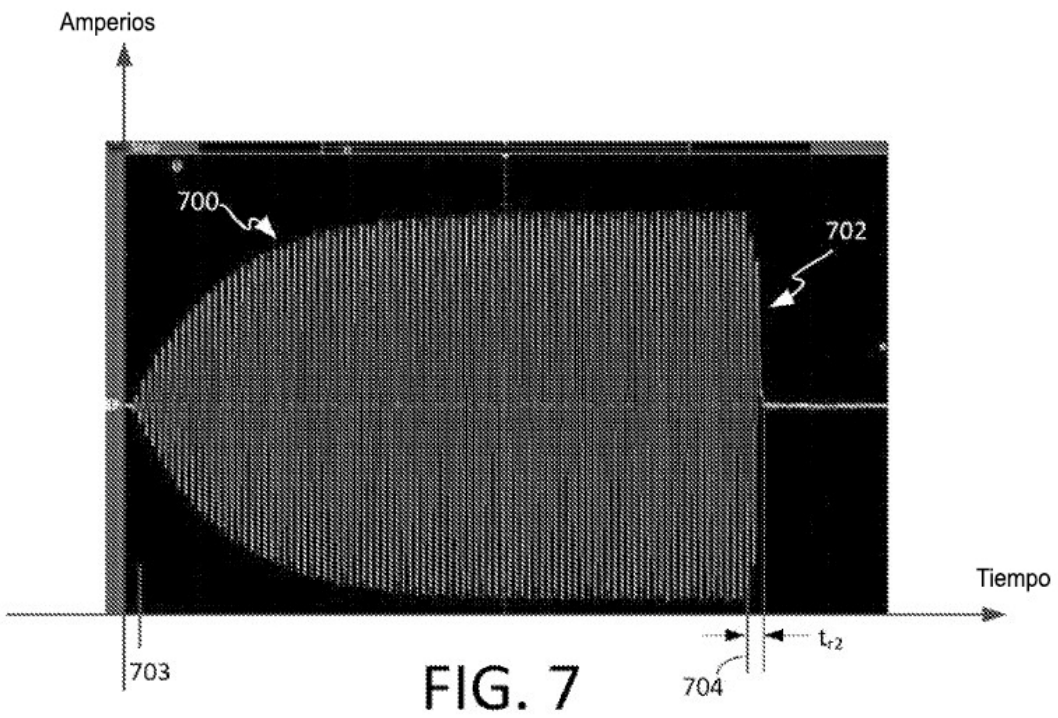
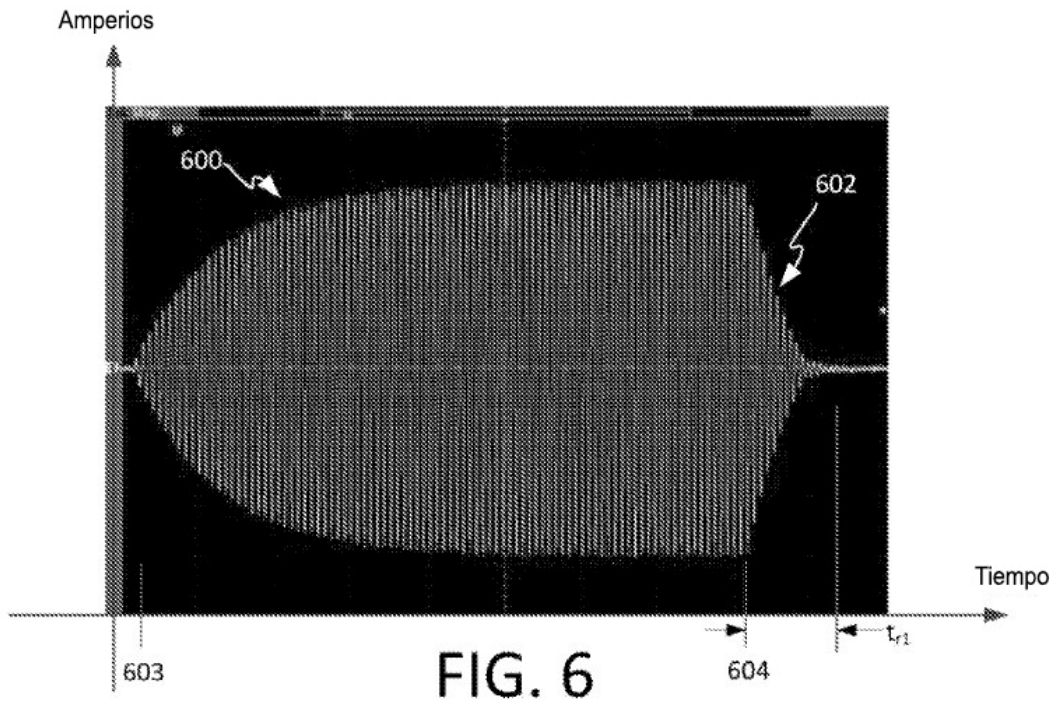


FIG. 5C



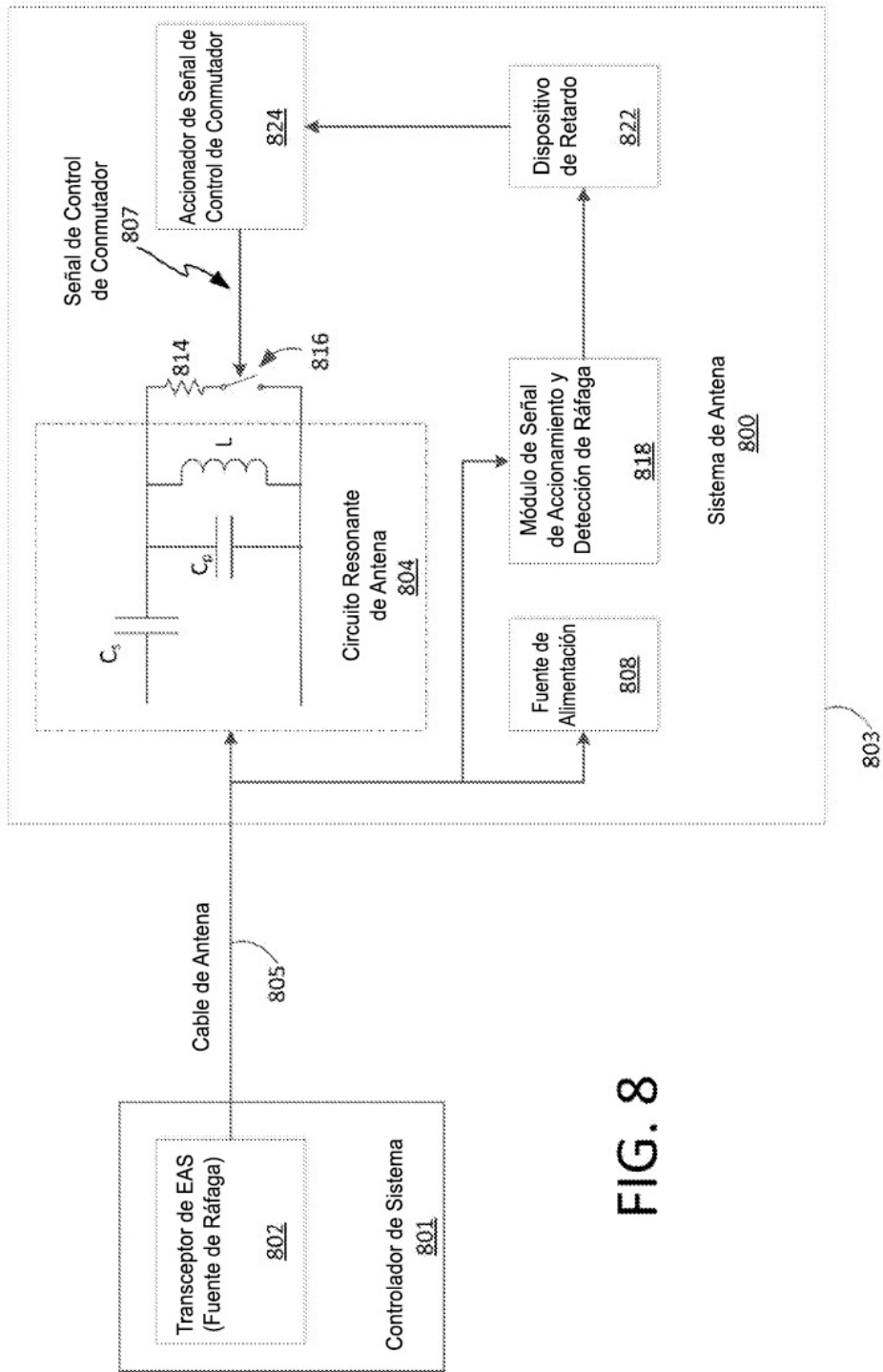


FIG. 8

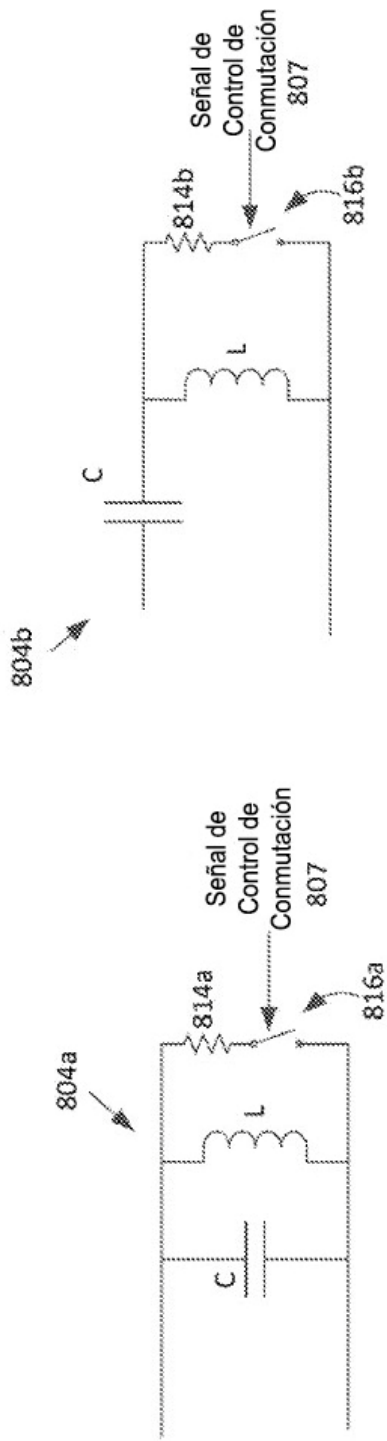


FIG. 9

FIG. 10

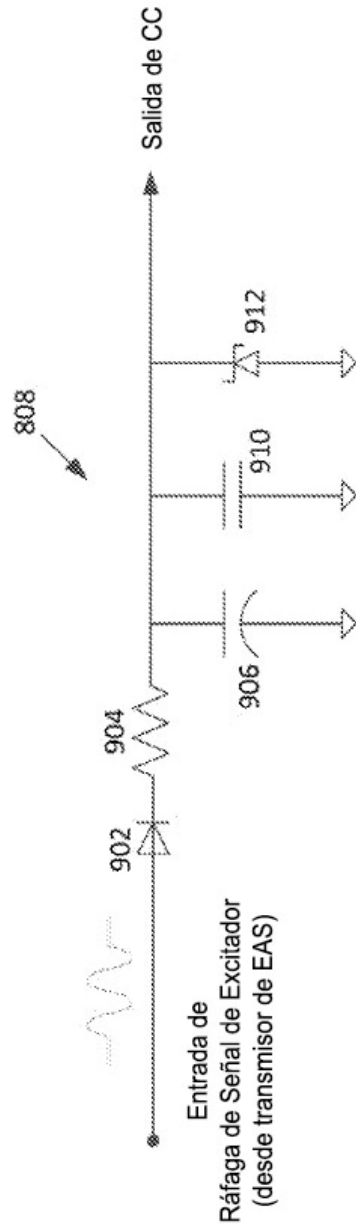


FIG. 11

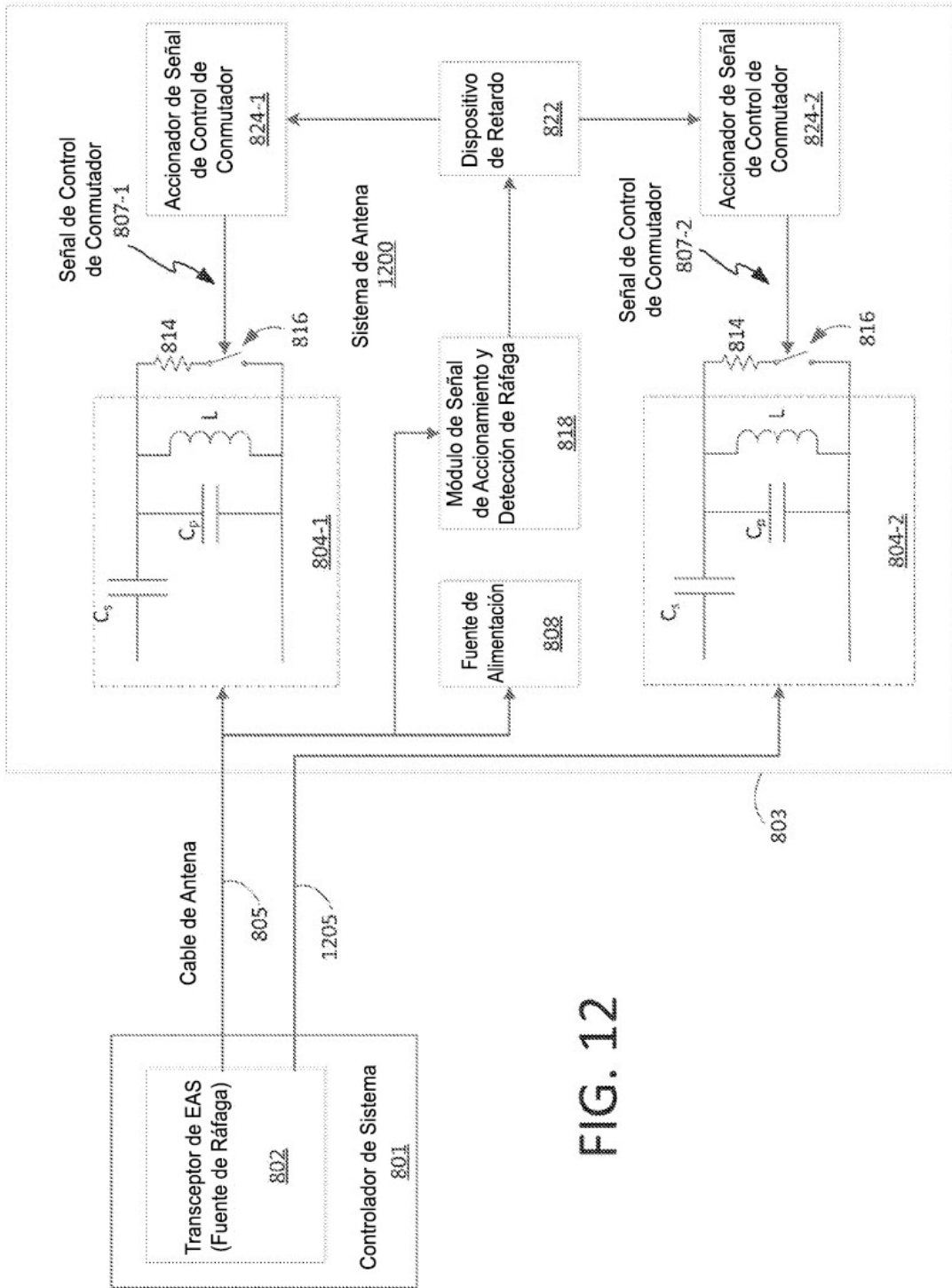


FIG. 12