

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 916**

51 Int. Cl.:

G08B 13/24 (2006.01)

G01V 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2009 E 09752911 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2297716**

54 Título: **Sistema electrónico de supervisión de artículos con capacidad de detección de metal y procedimiento del mismo**

30 Prioridad:

07.07.2008 US 134137

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

12.05.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIAN, MING-REN;
SOTO, MANUEL, A. y
NARLOW, DOUGLAS, A.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 459 916 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

Sistema electrónico de supervisión de artículos con capacidad de detección de metal y procedimiento del mismo

5 Referencia cruzada a solicitud relacionada

La presente invención se relaciona y reivindica la prioridad sobre la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N° 61/134.137, presentada el 7 de junio de 2008, titulada INCORPORATION OF METAL/MAGNET DETECTION MECHANISM IN ACOUSTIC EAS SYSTEMS.

10

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a sistemas electrónicos de supervisión de artículos ("EAS") y, más específicamente, a un procedimiento y sistema para incorporar un detector de metal, magnético en un sistema EAS acústico.

15

Antecedentes de la invención

Los sistemas electrónicos de supervisión de artículos ("EAS") se usan comúnmente en tiendas y otros escenarios para impedir la retirada no autorizada de artículos de un área protegida. Normalmente, un sistema de detección se configura en una salida del área protegida, que comprende uno o más transmisores y antenas ("pedestales") capaces de generar un campo electromagnético a través de la salida, conocida como la "zona de interrogación". Los artículos a ser protegidos se etiquetan con un marcador EAS que, cuando se activa, genera una señal de respuesta cuando pasa a través de esta zona de interrogación. Una antena y receptor en el mismo o en otro "pedestal" detecta esta señal de respuesta y genera una alarma.

20

25

En los sistemas EAS acústico-magnéticos ("AM"), el elemento activo de llave en el marcador EAS es una o más tiras de una banda magnética amorfa fundida. Cuando se coloca bajo una condición de polarización magnética específica en el interior del marcador, estas tiras reciben y almacenan energía de campo magnético a su frecuencia de resonancia natural.

30

Como resultado, una vez que la fuente de energía transmitida desde el transmisor en el sistema de detección se apaga, el marcador se convierte en una fuente de señal y es capaz de radiar una energía electromagnética en su frecuencia de resonancia. Dicha señal, incluso pequeña puede ser fácilmente detectada por el receptor, debido a la ausencia del campo de transmisión.

35

Debido a la naturaleza de este proceso, otros materiales magnéticos o metales en la proximidad del marcador EAS o del transmisor pueden interferir con el rendimiento óptimo del sistema EAS. Se conocen sistemas convencionales para detección de metales y materiales magnéticos, por ejemplo la Patente de Estados Unidos N° 4.709.213, "Metal Detector Having Digital Signal Processing"; Patente de Estados Unidos N° 5.414.411, "Pulse Induction Metal Detector", y la solicitud de and Patente de Estados Unidos N° de publicación 2007/0046288, "Hybrid-Technology Metal Detector".

40

Se han sugerido también en general sistemas anteriores para usar la detección de metales con sistemas EAS, por ejemplo, la Patente Europea N° EP0736850, "Method for preventing shoplifting and electronic theft detection system". Sin embargo, sistemas como estos meramente proporcionan sistemas de detección de metales adyacentes a un sistema EAS, pero no proporcionan ningún mecanismo para un incremento de la eficiencia y una reducción de costes de su combinación real en un sistema. Se conocen sistemas similares por ejemplo por la Solicitud de Patente Europea Publicación N° EP0615217A y la Patente de Estados Unidos N° 6.189.397.

50

Por lo tanto, lo que se necesita es un sistema en el que la detección de metales pueda conseguirse mediante la integración de modo cohesivo de la funcionalidad de detección de metales en un sistema EAS.

Sumario de la invención

55

La presente invención proporciona ventajosamente un procedimiento y sistema para la detección de objetos metálicos dentro de una zona de interrogación de un sistema electrónico de supervisión de artículos ("EAS"). En general, se detecta un objeto metálico usando el mismo equipo usado para detectar marcadores EAS. Los ciclos de detección de metales y los ciclos de detección de marcadores EAS se intercalan periódicamente a lo largo del tiempo.

60

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1-8 para detección de metales usando un sistema EAS. El sistema EAS de acuerdo con las reivindicaciones 9-11 incluye un transmisor y un receptor. Se transmite una señal de interrogación EAS para establecer una zona de interrogación. La señal de interrogación EAS se usa para detectar marcadores EAS y objetos metálicos dentro de la zona de interrogación. Se recibe la señal EAS y se detecta un objeto metálico

65

presente dentro de la zona de interrogación durante un ciclo de detección de metales. El objeto metálico se detecta basándose en perturbaciones en la señal de interrogación EAS recibida. El ciclo de detección de metales se intercala periódicamente con al menos un ciclo de detección EAS.

5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un sistema para la supervisión electrónica de artículos incluye un transmisor, un receptor y un detector de metales. El transmisor es operativo para transmitir una señal de interrogación EAS. La señal de interrogación EAS establece una zona de interrogación y se usa para detectar marcadores EAS y objetos metálicos dentro de la zona de interrogación. El receptor es operativo para recibir la señal de interrogación EAS. El detector de metales es operativo para detectar un objeto metálico en la proximidad del sistema EAS durante el ciclo de la detección de metales. El objeto metálico se detecta basándose en las perturbaciones en la señal de interrogación EAS recibida. El ciclo de detección de metales se intercala periódicamente con al menos un ciclo de detección EAS.

Breve descripción de los dibujos

15 Una comprensión más completa de la presente invención, y las ventajas y características de la misma que la acompañan, serán más fácilmente comprendidas por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con los dibujos adjuntos en los que:

20 la FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de detección electrónico acústico de supervisión de artículos ("EAS") que tiene integrada capacidades de detección de metales construido de acuerdo con los principios de la presente invención;
 la FIG. 2 es un diagrama de bloques de un controlador del sistema EAS ejemplar construido de acuerdo con los principios de la presente invención;
 25 la FIG. 3 es un diagrama de tiempos que ilustra el esquema de tiempos de un sistema de detección EAS acústico;
 la FIG. 4 es un diagrama de tiempos que ilustra el esquema de tiempos de un sistema de detección EAS acústico que incluye una ventana de detección híbrida de acuerdo con los principios de la presente invención;
 la FIG. 5 es un diagrama de tiempos que ilustra el intercalado de las ventanas híbridas y de sólo EAS de acuerdo con los principios de la presente invención;
 30 la FIG. 6 es un diagrama de flujo de un proceso de detección de metales ejemplar de acuerdo con los principios de la presente invención;
 la FIG. 7 es un diagrama de bloques de un controlador del sistema ejemplar de un sistema de detección EAS construido de acuerdo con los principios de la presente invención;
 35 la FIG. 8 es un diagrama de bloques de un controlador del sistema alternativo de un sistema de detección EAS con capacidades de detección de metales integrada basándose en una cancelación de la transmisión de base, construido de acuerdo con los principios de la presente invención;
 la FIG. 9 es un gráfico que ilustra la variación de una señal de un metal detectado respecto a la distancia del objeto desde un receptor en un sistema de apertura de 2,1336 metros (7 pies); y
 40 la FIG. 10 es un diagrama de bloques de un controlador del sistema alternativo de un sistema de detección EAS que tiene capacidades de detección de metales integrada que usa una antena sólo de recepción, construido de acuerdo con los principios de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

45 Antes de describir en detalle realizaciones ejemplares que están de acuerdo con la presente invención, se ha de toma nota de que las realizaciones se basan principalmente en combinaciones de componentes de aparatos y etapas de procesamiento relativas a la implementación de sistemas y procedimientos para la integración de modo cohesivo de la funcionalidad de detección de metales en un sistema electrónico de supervisión de artículos ("EAS"). En consecuencia, los componentes del sistema y procedimiento se han representado donde es apropiado por símbolos convencionales en los dibujos, mostrando solamente aquellos detalles específicos que son pertinentes para la comprensión de las realizaciones de la presente invención de modo que no oscurezcan la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica que posean el beneficio de la descripción del presente documento.

55 Tal como se usan en el presente documento, los términos de relación, tales como "primero" y "segundo", "superior" e "inferior" y similares, se pueden usar únicamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin que requiera o implique necesariamente cualquier relación física o lógica o de orden entre dichas entidades o elementos.

60 Una realización de la presente invención proporciona ventajosamente un procedimiento y sistema para la detección de metales en una zona de interrogación de un sistema EAS. El sistema EAS detecta la presencia del metal usando el mismo hardware usado para detectar etiquetas EAS.

65 Con referencia ahora a las figuras de los dibujos en los que los marcadores de referencia iguales se refieren a elementos iguales, se muestra en la FIG. 1 una configuración del sistema 10 de detección EAS construido de

acuerdo con los principios de la presente invención y localizado, por ejemplo, en una entrada a una instalación. El sistema 10 de detección EAS incluye un par de pedestales 12a, 12b (denominados colectivamente como el pedestal 12) en lados opuestos de una entrada 14. Se puede incluir una o más antenas para el sistema 10 de detección EAS en los pedestales 12a y 12b, que se localizan con una distancia de separación conocida. Las antenas localizadas en los pedestales 12 están conectadas eléctricamente a un sistema 16 de control que controla la operación del sistema 10 de detección EAS. El controlador del sistema 16 puede estar opcionalmente conectado eléctricamente a un detector 17 de campo magnético para la detección más precisa de la presencia de una bolsa recubierta de lámina metálica. La operación del detector 17 del campo magnético en conjunto con el controlador 16 del sistema se explica con mayor detalle a continuación.

Con referencia ahora a la FIG. 2, un sistema de control EAS ejemplar puede incluir un controlador 18 (por ejemplo un procesador o un microprocesador), una fuente de alimentación 20, un transceptor 22, una memoria 24 (que puede incluir memoria no volátil, memoria volátil o una combinación de las mismas), una interfaz 26 de comunicación y una alarma 28. El controlador 18 controla las comunicaciones por radio, el almacenamiento de datos en la memoria 24, la comunicación de los datos almacenados a otros dispositivos y la activación de la alarma 28. La fuente de alimentación 20, tal como una batería o una alimentación de corriente alterna, suministra electricidad al sistema 16 de control del EAS. La alarma 28 puede incluir software y hardware para proporcionar una alerta visual y/o audible en respuesta a la detección de un marcador EAS y/o un metal dentro de una zona de interrogación del sistema 10 EAS.

El transceptor 22 puede incluir un transmisor 30 conectado eléctricamente a una o más antenas 32 transmisoras y un receptor 34 conectado a una o más antenas 36 receptoras. Alternativamente, se puede usar una única antena o par de antenas tanto como la antena 32 de transmisión como la antena 36 de recepción. El transmisor 30 transmite una señal de radiofrecuencia que usa la antena 32 de transmisión para “energizar” un marcador EAS dentro de la zona de interrogación del sistema 10 EAS. El receptor 34 detecta la señal de respuesta del marcador EAS usando la antena 36 de recepción.

La memoria 24 puede incluir un módulo 38 de detección de metales para la detección de la presencia de metal dentro de la zona de interrogación. La operación del módulo 38 de detección de metales se describe con mayor detalle a continuación.

Con referencia ahora a la FIG. 3, se muestra un diagrama de tiempos para un ciclo 40 de detección ejemplar de un sistema EAS. Aprovechando las características únicas del marcador EAS, un sistema de detección EAS puede transmitir una ráfaga durante un periodo de tiempo, a continuación “escucha” en busca de una señal de respuesta en un marco de tiempo posterior durante un ciclo 40 de detección. En una realización, el ciclo 40 de detección EAS incluye cuatro periodos de tiempo separados: una ventana 42 de transmisión, una ventana 44 de detección de etiquetas, una ventana 46 de sincronización y una ventana 48 de ruido. El ciclo 40 de detección de ejemplo tiene 11,1 ms de duración a una frecuencia de 90 Hz. Al comienzo del ciclo 40 de detección, se transmite una ráfaga de 1,6 ms de un campo electromagnético (“EM”) a 58 kHz, es decir una señal de radiofrecuencia, durante la ventana 42 de transmisión para “energizar” un marcador EAS que tenga una frecuencia de resonancia natural a la misma frecuencia de 58 kHz. Al final de la ventana 42 de transmisión, el marcador EAS ya ha recibido y almacenado una cantidad apreciable de energía; por lo tanto, el marcador EAS real se convierte en una fuente de energía/señal resonante a 58 kHz cuando su energía almacenada se disipará gradualmente (generalmente conocida como un “timbre decadente”). El campo EM transmitido puede ser varias órdenes de magnitud más grande que la señal del marcador EAS. Como resultado, el receptor 34 no opera durante la transmisión. El receptor 34 comienza a “escuchar” en busca de la presencia de la señal del marcador EAS después de que el transmisor 30 detenga la transmisión de energía EM. Durante la ventana 44 de detección de etiquetas, la señal del marcador EAS se puede detectar fácilmente cuando el fondo está en reposo, es decir el transmisor 30 está apagado. Con finalidades de verificación, el receptor 34 también escucha de nuevo durante la ventana 46 de sincronización y la ventana 48 de ruido, es decir de 3,9 ms y 5,5 ms, respectivamente, después de la finalización de la transmisión de la ráfaga de energía EM. En este momento, la energía en el marcador EAS debería estar casi completamente disipada y no se puede detectar. Sin embargo, si aún está presente una señal, puede indicar la presencia de ciertas fuentes de interferencia desconocidas y la alarma 28 se inhabilitará.

Con referencia ahora a la FIG. 4, en una realización de la presente invención, un ciclo 50 de detección de metales incluye una ventana 52 de detección de metales en lugar de la ventana 42 de transmisión. El resto del ciclo 50 de detección de metales es el mismo que el ciclo 40 de detección original, es decir una ventana 44 de detección de etiqueta, una ventana 46 de sincronización y una ventana 48 de ruido. Un procedimiento para la detección de metales se basa en inducir corrientes parásitas durante una excitación EM. Las corrientes parásitas inducidas se disipan muy rápidamente, en el orden de decenas de microsegundos en el caso de un buen conductor. La disipación es peor con un conductor pobre. Incluso con un buen conductor, la disipación de las corrientes parásitas es aproximadamente dos órdenes de magnitud más corta que la de un marcador acústico.

El sistema 10 de detección EAS reanuda la detección del marcador después de la finalización del ciclo 50 de transmisión de detección de metales. En este caso, se puede usar la misma excitación EM de transmisión para detectar tanto la presencia del metal como del marcador EAS acústico, como se muestra en la FIG. 4.

- Se comprende que durante la detección del metal, sólo se usa un pedestal como el pedestal de transmisión. Como resultado, la detección durante este ciclo híbrido puede reducirse comparada con la de un ciclo solamente EAS en el que ambos pedestales pueden estar transmitiendo simultáneamente. Sin embargo, es posible mezclar los diferentes ciclos en muchas formas. Por ejemplo, un ciclo 54 híbrido, como se muestra en la FIG. 5, puede incluir un ciclo 50 de detección de metales por cada tres ciclos de ciclos 40 de sólo detección de EAS. Se debería tomar nota de que la secuencia y cantidad de ciclos 50 de detección de metales intercalados por ciclos 40 de sólo detección EAS mostrado en la FIG. 5 lo es solamente con finalidades ilustrativas. Cualquier combinación y/u órdenes de ciclos están dentro del alcance de la presente invención.
- Con referencia ahora a la FIG. 6, se proporciona un diagrama de flujo que describe etapas ejemplares realizadas por el módulo 38 de detección de metal y el transceptor 22 para detectar metales. Este procedimiento se basa en la detección de las corrientes parásitas inducidas durante una excitación EM. Una realización de la presente invención usa sólo un pedestal para la transmisión de energía EM mientras que el otro pedestal sirve como una antena 36 receptora para la detección del metal. El módulo 38 de detección de metal determina un voltaje de base (V_r) desarrollado en la antena 36 receptora sin la presencia de metal en la zona de interrogación (etapa S102) mediante la transmisión de una ráfaga de energía EM a través de la antena 32 transmisora y midiendo el voltaje inducido en la antena 36 receptora. Durante la ventana 52 de transmisión del ciclo 50 de detección de metal, el voltaje (V_r) inducido desarrollado en la bobina detectora en la antena 36 receptora sin la presencia de metal es bastante grande debido al campo EM de transmisión.
- Una vez que el módulo 38 de detección de metal haya determinado el voltaje V_r de fondo, el sistema 10 puede introducir un ciclo 50 de detección de metal (etapa S104). Durante el ciclo 50 de detección de metal, se transmite una ráfaga de energía EM a través de la antena 32 transmisora (etapa S106) y se recibe en la antena receptora (etapa S108). En general si está presente un metal en la zona de interrogación la intensidad de la señal recibida debido al efecto de las corrientes parásitas es significativamente más pequeña que el voltaje de inducción directo inducido durante la transmisión del campo EM. Cuando está presente un metal, el voltaje inducido se reduce a un valor de V_m . El voltaje (V_s) recibido efectivo neto debido a la presencia del metal se calcula como $V_r - V_m$, que es una fracción pequeña (aproximadamente un pequeño porcentaje) de V_r (etapa S110). Si V_s es mayor que un voltaje (VTH) de umbral predeterminado (etapa S112) entonces el módulo de detección de metales activa una alarma (etapa S114). La alarma puede ser una alarma audible o visual, o puede notificar a un guarda de seguridad u otro personal autorizado que está realizándose la detección de metal a través del sistema 10 de detección EAS. El sistema 10 entra entonces en el ciclo 40 de detección de EAS acústico durante un número predeterminado de iteraciones (etapa S116) antes de repetir el ciclo 50 de detección de metal (etapa S104).
- En un uso típico, V_r pueden derivar a lo largo del tiempo en una cantidad incluso mayor que V_s . En este caso, se requiere una implementación de hardware/software para seguir dicha deriva del voltaje y/o recalibrar el voltaje de fondo. Se puede descartar un cambio lento de la deriva de V_s y sólo se reconoce un cambio rápido como metal transportado a través de la zona de interrogación.
- Como se ha hecho notar anteriormente, la corriente parásita inducida se disipa muy rápidamente, por ejemplo, en el orden de decenas de microsegundos en el caso de un buen conductor. Como resultado, la detección durante el ciclo 50 de detección de metal se puede reducir en comparación con la del ciclo 40 de detección solo de marcadores EAS, en el que ambos pedestales pueden estar transmitiendo simultáneamente. En este caso, se puede usar la misma excitación EM de transmisión para detectar tanto la presencia de metal como del marcador EAS acústico. Una vez que el ciclo 50 de detección de metal está completo, se pueden usar ambos pedestales para detección de los marcadores EAS acústicos.
- Con referencia ahora a la FIG. 7, en una realización, se puede usar un diseño "sin bobina" de modo que el mismo bucle de antena sirve tanto como antena 32 transmisora como antena 36 receptora para proporcionar la transmisión y recepción de señales. Los circuitos 56 de limitación de voltaje se pueden usar para proteger la electrónica 34 receptora, dado que la antena se usa como un transmisor durante los ciclos de sólo EAS. El voltaje de limitación se puede fijar de modo que no recorte la señal recibida, incluso durante el ciclo de transmisión, en tanto que aún proteja el circuito receptor. En segundo lugar, dado que V_r es sustancialmente grande, se puede usar un amplificador 58 de baja ganancia en conjunto con un filtro, reduciendo de ese modo la sensibilidad del sistema 10 de detección de metal. La salida del amplificador/filtro 58 se convierte de una señal analógica a una señal digital mediante un convertidor 60 analógico a digital ("ADC"). La señal digital se pasa a continuación a un procesador 62 de señales digitales ("DSP") para determinar si existe una condición de alarma y, si es así, activar la alarma 28. Se debería tomar nota de que el DSP puede estar integrado en otro controlador 18 o puede ser un dispositivo separado.
- Se proporciona una realización alternativa de la presente invención en la FIG. 8. En esta realización puede haber dos bucles de corrientes separadas, es decir dos trayectos distintos que incluyen dos antenas 36a, 36b receptoras; dos limitadores 56a, 56b de voltaje y dos amplificadores variables/filtros 64a, 64b. La fase de la corriente en cada bucle se puede controlar de modo independiente, por ejemplo, "en fase", "a 90 grados" o "desfasado 180 grados", para conseguir la cobertura máxima en varias orientaciones diferentes. El módulo 38 de detección de metal debe aprovechar esta estructura de antena específica. Por ejemplo, las dos antenas 32 en el pedestal de transmisión pueden transmitir en fase. Si los voltajes inducidos en las dos antenas 36a, 36b de recepción se suministran al

interior del amplificador de 66 diferencial, el efecto de la transmisión de fondo se minimiza. En un caso ideal, el diferencial de voltaje neto se puede llevar a cero, si se colocan dos bobinas en una localización perfecta. En la práctica, la señal neta sólo necesita ser suficientemente pequeña para una amplificación/acondicionamiento adicional de la señal.

5 El transmisor en un pedestal transmite ráfagas del campo EM de 1,6 ms a 58 kHz y los dos bucles (antenas 36a, 36b receptoras) en los pedestales opuestos inducen voltajes, que son casi iguales dado que la forma y número de devanados son los mismos. Las señales se alimentan al interior del amplificador 66 diferencial, con un voltaje neto próximo a cero. Cuando está presente un metal, el equilibrio de los dos trayectos receptores se rompe, por lo tanto se crea una pequeña señal en la salida del amplificador 66 diferencial. Esta señal se alimenta entonces a través del amplificador/filtro 58, se digitaliza por el ADC 58 y se procesa por el DSP 62 para determinar si está presente un metal.

10 Como en la realización anterior, es posible que tenga lugar un cambio en la salida del amplificador 66 diferencial debido a la deriva del sistema a largo plazo o a una perturbación brusca de la configuración del sistema. En este caso, se puede inhibir la alarma 28, y enviarse un comando para ajustar la ganancia variable individual de cada amplificador 64a, 64b para conseguir un equilibrio.

15 Con referencia ahora a la FIG. 9, proporciona un gráfico que muestra el voltaje de la señal detectada cuando se mueve un objeto metálico desde la antena 36 receptora. La intensidad de la señal disminuye con la distancia al objeto metálico incrementada, alcanza un mínimo y se incrementa de nuevo cuando el objeto se aproxima al transmisor.

20 La FIG. 10 ilustra un controlador 16 del sistema alternativo que usa antena(s) 36 sólo de recepción y simplifica el mecanismo de detección. La(s) antena(s) 36 sólo de recepción se puede(n) usar para finalidades de detección de metal. La antena 36 puede ser un bucle con núcleo de aire o una antena con núcleo (ferrita), colocada en una posición específica en un ángulo nulo respecto al transmisor. En este ejemplo, dado que esta antena no se usará con finalidades de transmisión, los circuitos de limitación del voltaje de la realización anterior se pueden eliminar. Adicionalmente, con la orientación apropiada, la antena 36 se puede colocar para minimizar la inducción debida al campo EM transmitido. Sin el elevado voltaje inducido de fondo, el pequeño voltaje detectado debido a la presencia de metal se puede amplificar con ganancias más altas, proporcionando de ese modo una mejor sensibilidad.

25 Además, la presente invención puede incluir la detección de un imán/material magnético, lo que proporciona varias ventajas significativas. En un caso, se puede usar un imán para cambiar el estado magnético de un marcador EAS por un ladrón de tiendas. En otro caso, mediante la detección de la propiedad magnética, se puede diferenciar por parte del sistema el tipo de metal detectado. Por ejemplo, se puede distinguir fácilmente una lámina de aluminio/metal regular de un carrito de compras, que está hecho normalmente de acero magnético. De ese modo, si el detector 17 de campo magnético determina que el metal detectado dentro de la zona de interrogación es también magnético, por ejemplo un carrito de compras, el controlador 16 del sistema puede suprimir o contener la activación de un alarma 28.

30 En un extremo, un arma de fuego tal como una pistola está hecha también con un acero magnético. Por lo tanto, es posible que el sistema 10 de detección de metales EAS de la presente invención pueda proporcionar una comprobación de seguridad inicial adicional a la función anti-hurto.

35 Se pueden usar sensores magnéticos de alta sensibilidad convencionales tal como un magnetómetro de apertura de flujo, un sensor magneto-resistivo gigante, un medidor de gauss o cualquier otro dispositivo de detección del campo magnético, para dicha finalidad de detección magnética. El sensor magnetométrico es un dispositivo muy sensible que es capaz de detectar la perturbación del campo magnético debida a la presencia de un imán. Para una ejecución fiable de dicha función, no debería haber transmisión desde la antena de transmisión. Como resultado, la detección magnética se debería realizar durante la ranura de tiempo de una de entre la ventana 44 de detección de etiquetas, la ventana 46 de sincronización y la ventana 48 de ruido, como se muestra en la FIG. 4.

40 La presente invención se puede realizar en hardware, software o una combinación de hardware y software. Cualquier clase de sistema de ordenador, u otro aparato adaptado para llevar a cabo los procedimientos descritos en el presente documento, es adecuado para realizar las funciones descritas en el presente documento.

45 Una combinación típica de hardware y software podría ser un sistema de ordenador especializado que tenga uno o más elementos de procesamiento y un programa de ordenador almacenado en un medio de almacenamiento que, cuando se carga y ejecuta, controla el sistema de ordenador de modo que lleve a cabo los procedimientos descritos en el presente documento. La presente invención se puede embeber también en un producto de programa de ordenador, que comprende todas características que permiten la implementación de los procedimientos descritos en el presente documento y que, cuando se carga en un sistema de ordenador es capaz de llevar a cabo estos procedimientos. El medio de almacenamiento se refiere a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil.

5 El programa o aplicación de ordenador en el presente contexto significa cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación, de un conjunto de instrucciones dirigidas a hacer que un sistema que tenga una capacidad de procesamiento de información realice una función particular o bien directamente o bien después de que cualquiera o ambas de las siguientes a) conversión a otro lenguaje código o notación; b) reproducción en una forma material diferente.

10 Además, a menos que se haya hecho anteriormente mención a lo contrario, se debería tomar nota de que todos los dibujos que la acompañan no están a escala. Significativamente, esta invención se puede realizar en otras formas específicas sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la detección de metal usando un sistema electrónico de supervisión de artículos ("EAS"), incluyendo el sistema EAS un transmisor y un receptor, comprendiendo el procedimiento:

una secuencia de ciclos de detección EAS, comprendiendo cada ciclo de detección EAS:

la transmisión durante una ventana de transmisión de una señal de interrogación EAS a la frecuencia de resonancia del marcador, estableciendo la señal de interrogación EAS una zona de interrogación y siendo usada para detectar marcadores EAS dentro de la zona de interrogación; y la recepción de la señal del marcador EAS; durante una ventana de detección del marcador y

un ciclo de detección de metal, comprendiendo el ciclo de detección de metal:

una ventana de detección de metal para la detección de un objeto de metal presente en la zona de interrogación durante la cual una señal de interrogación EAS a la frecuencia de resonancia del marcador es transmitida por el transmisor y se detecta la presencia de metal basándose en las perturbaciones en la señal de interrogación EAS recibida por el receptor durante la ventana de detección de metal, el ciclo de detección de metal se intercala periódicamente con la secuencia de ciclos de detección EAS, en el que la detección del marcador se reanuda después de la finalización de un ciclo de detección de metal en un ciclo híbrido y la excitación EM de la transmisión a la frecuencia de resonancia del marcador se usa para detectar tanto la presencia de metal como del marcador EAS acústico.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la detección de una señal del marcador EAS durante el al menos un ciclo de detección EAS.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el ciclo de detección de metal incluye una ventana de detección de metal durante la que tanto el transmisor como el receptor están operativos.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que al menos un ciclo de detección EAS incluye:

una ventana de transmisión, durante la que el transmisor está operativo y el receptor no está operativo; y una ventana de recepción, durante la que el receptor está operativo y el transmisor no está operativo.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la detección de un objeto metálico incluye:

determinar un primer voltaje de la señal de interrogación EAS recibida cuando un objeto metálico no está en la proximidad del sistema EAS; comparar el segundo voltaje de la señal de interrogación EAS recibida con el primer voltaje; y en respuesta a la determinación de que el segundo voltaje es menor que el primer voltaje, determinar que el objeto metálico está presente.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el segundo voltaje es menor que el primer voltaje en al menos un umbral predeterminado.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que en respuesta a la detección del objeto metálico presente en la zona de interrogación, el procedimiento comprende adicionalmente la activación de una alarma.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además:

determinar si el objeto metálico es magnético; y en respuesta a la determinación de que el objeto metálico es magnético, suprimir la alarma.

9. Un sistema para la supervisión electrónica de artículos ("EAS") que comprende

un transmisor operativo para transmitir una señal de interrogación EAS a la frecuencia de resonancia del marcador durante una ventana de transmisión de un ciclo de detección EAS que forma una secuencia de ciclos de detección EAS, estableciendo la señal de interrogación EAS una zona de interrogación y siendo usada para detectar marcadores EAS dentro de la zona de interrogación; un receptor operativo para recibir la señal de interrogación EAS durante una ventana de detección del marcador de cada ciclo de detección EAS; un detector de metal operativo para detectar un objeto metálico en la proximidad al sistema EAS durante una ventana de detección de metal de un ciclo de detección de metal durante el que se transmite una señal de interrogación EAS por parte del transmisor y se detecta la presencia de metal basándose en las perturbaciones en la señal de interrogación EAS recibida por el receptor durante la ventana de detección de metal, el ciclo de detección de metal se intercala periódicamente con la secuencia de ciclos de detección EAS,

en el que la excitación EM de la transmisión a la frecuencia de resonancia del marcador durante una ventana de transmisión se usa para detectar tanto la presencia de metal como la del marcador EAS acústico.

5 10. El sistema de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente un controlador conectado eléctricamente al transmisor, al receptor y al detector de metal, operativo el controlador para detectar una señal del marcador EAS usando el procedimiento de una de las reivindicaciones 2 - 8.

11. El sistema de la reivindicación 9, en el que el receptor incluye:

10 dos antenas de recepción; y
un amplificador diferencial que tiene dos conexiones de entrada y una conexión de salida, acoplada eléctricamente cada conexión de entrada a una correspondiente de las antenas receptoras;
se detecta el objeto metálico mediante la determinación de que un voltaje en la conexión de salida excede un
15 umbral predeterminado.

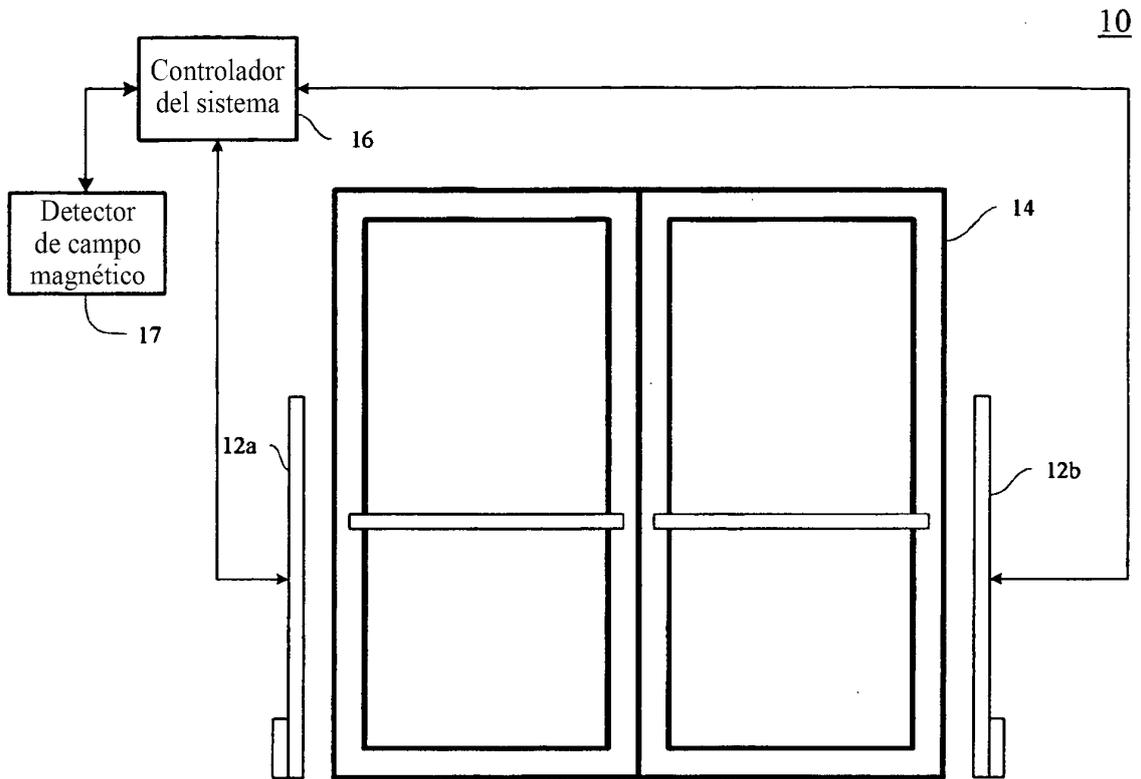


FIG. 1

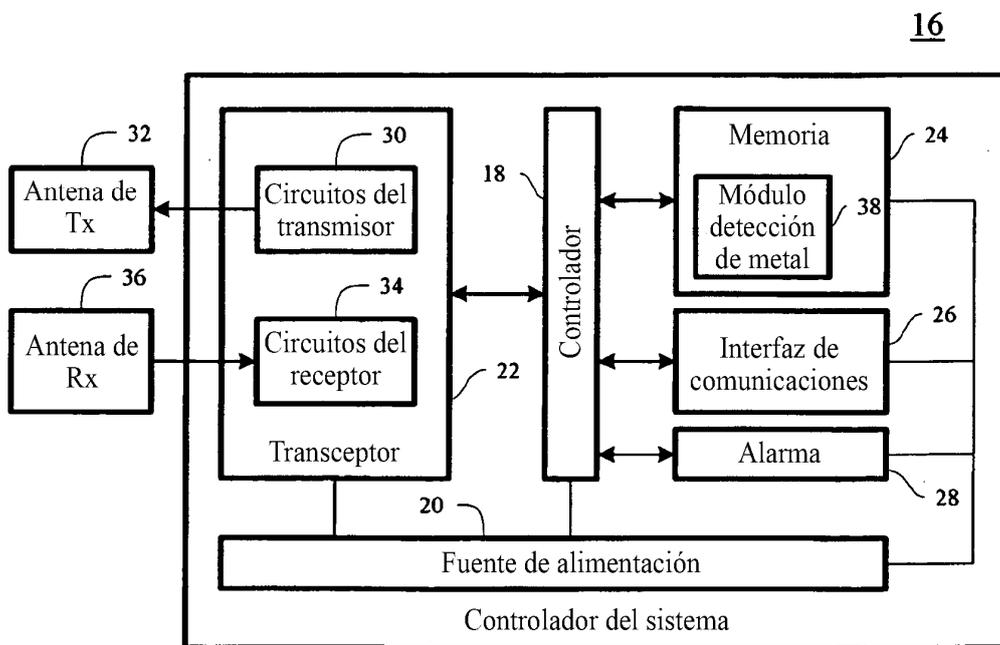


FIG. 2

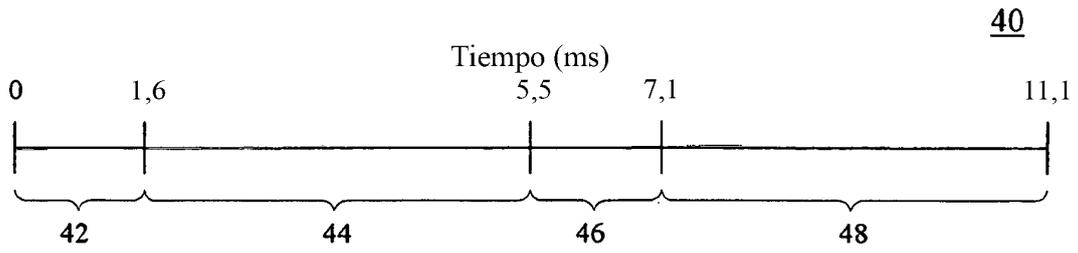


FIG. 3

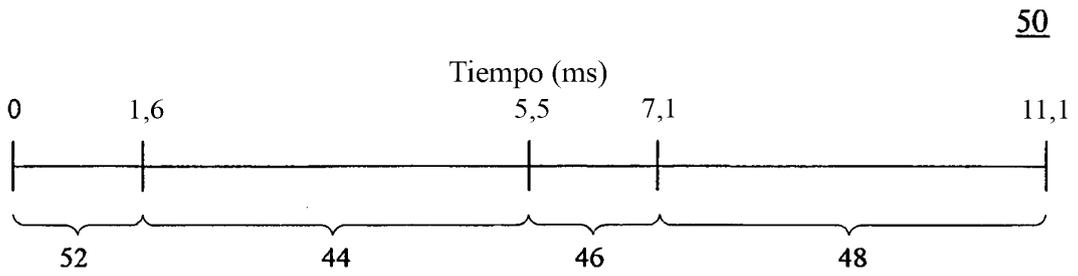


FIG. 4

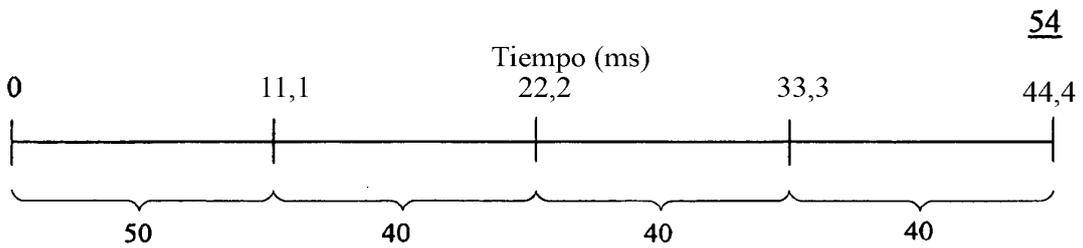


FIG. 5

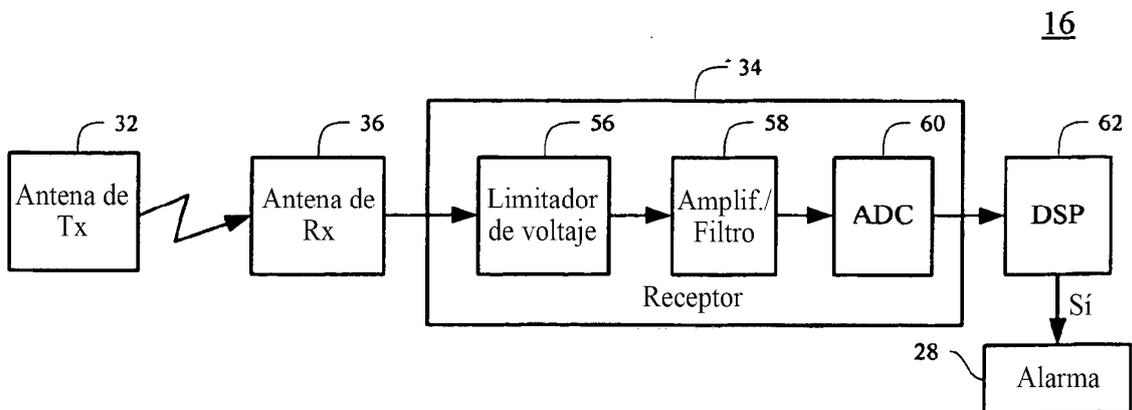


FIG. 7

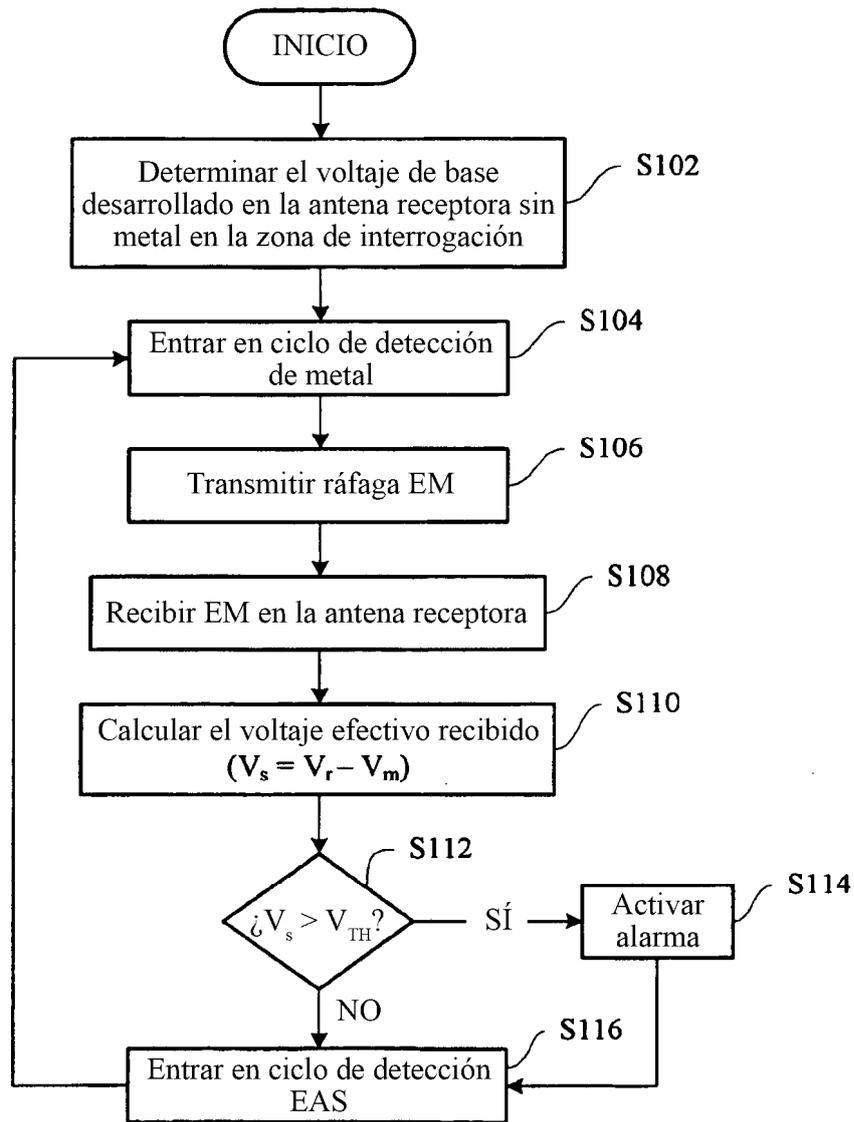


FIG. 6

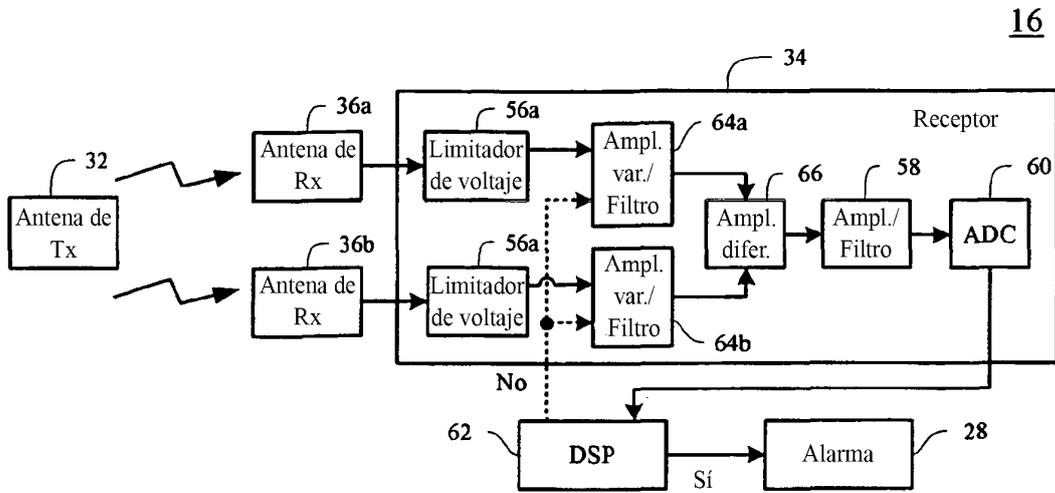


FIG. 8

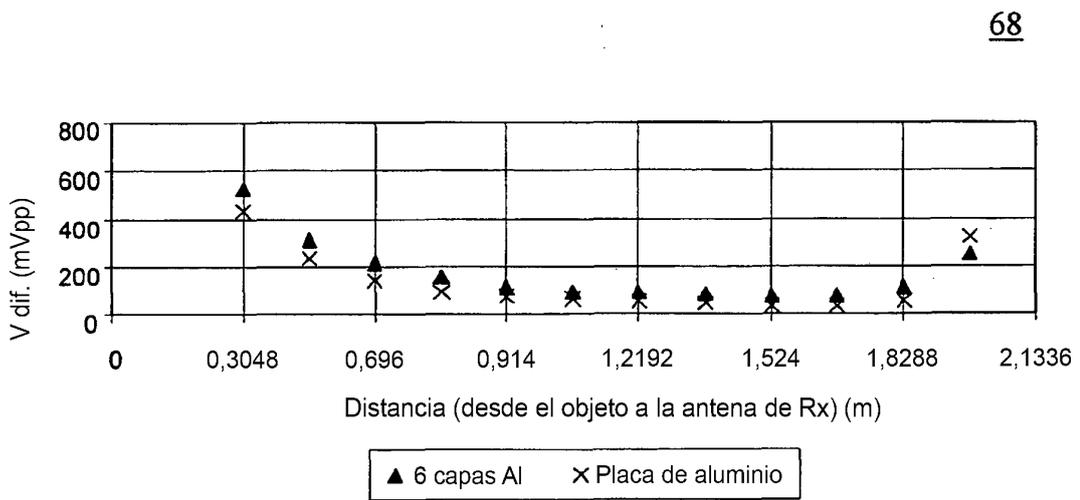


FIG. 9

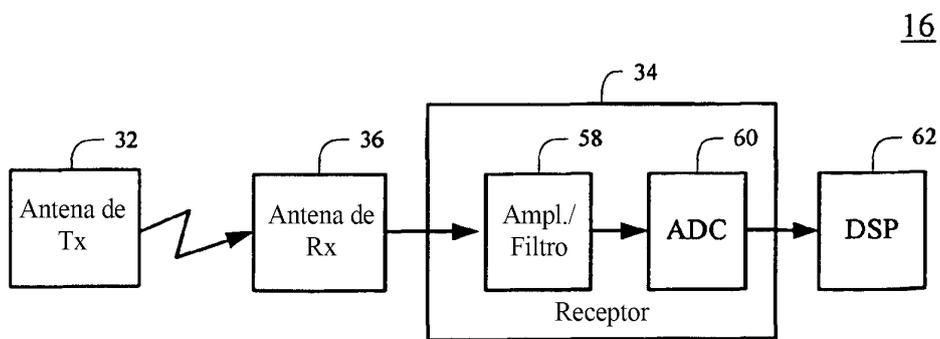


FIG. 10