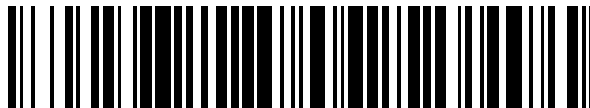


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 854**

51 Int. Cl.:
G08B 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04752774 .2**
- 96 Fecha de presentación: **18.05.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1625557**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Identificación y seguimiento de artículos utilizando sombras electrónicas creadas mediante etiquetas RFID**

30 Prioridad:
19.05.2003 US 471885 P
17.05.2004 US 847129

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.10.2012

73 Titular/es:
CHECKPOINT SYSTEMS, INC.
101 WOLF DRIVE
THOROFARE, NJ 08086, US

72 Inventor/es:
ECKSTEIN, Eric;
MAZOKI, Gary T. y
RICHIE, William S., JR.

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 388 854 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

Identificación y seguimiento de artículos utilizando sombras electrónicas creadas mediante etiquetas RFID.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) y, en particular, a sistemas de seguridad de RFID que disponen de capacidad para detectar y seguir un objeto de forma no invasiva dentro de una zona de seguridad basándose en una pérdida de información.

10

Antecedentes de la invención

Los comercios minoristas que centran su atención en la prevención de pérdidas (por ejemplo robos) aplican tradicionalmente tres sistemas para minimizar las pérdidas: (1) anclaje de la mercancía en su lugar de exposición (por ejemplo, cables fijados a la mercancía, colocación de artículos en cajas expositoras y detrás del mostrador); (2) utilización de sistemas de videovigilancia y/o guardas de seguridad para vigilar a todas las personas que se encuentran en la tienda; y (3) utilización de un sistema de alarma con etiquetas especiales fijadas a los artículos que emiten un sonido de alarma cuando un ladrón de tiendas intenta salir con un artículo etiquetado. El anclaje de la mercancía in situ dificulta que los compradores puedan examinar los artículos y probarse las prendas. Los clientes deben esperar que un dependiente libere el artículo para poder probarse o examinarlo. Este inconveniente motiva a los compradores para comprar en tiendas donde la mercancía se encuentra más accesible. Además, anclar la mercancía resulta caro, ya que la tienda debe disponer de personal sólo para liberar la mercancía. Los sistemas de videovigilancia comprenden dispositivos de monitorización, espejos para observación y tarjetas de seguridad entre las primeras propuestas para combatir los hurtos en la tienda. No obstante, el coste de personal es elevado y los sistemas de vigilancia pueden ser intrusivos, especialmente en zonas (por ejemplo probadores) en las que los compradores preferirían tener algún nivel de privacidad.

Los sistemas de seguridad mediante etiquetaje de radiofrecuencia (RF) resultan útiles en cualquier lugar en el que exista una oportunidad para robar artículos de cualquier tamaño. La utilización de la tecnología de etiquetaje (por ejemplo seguridad electrónica de artículos (EAS), identificación por radiofrecuencia (RFID)) permite a un minorista exponer artículos populares sobre el suelo, donde puedan ser vistos, en lugar de ponerlos en cajas cerradas o detrás del mostrador. La utilización de sistemas EAS o RFID para detectar y evitar los robos o la retirada no autorizada de artículos o mercancía de las instalaciones se ha generalizado. En general, tales sistemas disponen de antenas de Rf que detectan las etiquetas resonantes fijadas en los artículos en la zona de seguridad o de detección de las antenas. Tales sistemas generalmente se encuentran ubicados en puntos de salida o próximos a ellos para detectar la etiqueta de seguridad, y por lo tanto el artículo, cuando pasa por el punto de salida.

Los sistemas EAS están limitados por las capacidades de sus etiquetas. Lamentablemente, las etiquetas EAS no contienen información. Simplemente están o no están. Los sistemas de etiquetaje diseñados para añadir información a la etiquetas RF utilizan tecnologías de identificación por radiofrecuencia (RFID) para leer información de las etiquetas RFID. Las etiquetas RFID pueden almacenar información sobre el producto, así como identificar de forma unívoca cada uno de los productos. Lamentablemente, los sistemas RFID presentan problemas de obstrucción o de desorientación indebida. En la tecnología RFID, las antenas y las etiquetas se comunican entre sí a lo largo de una línea de visión, ya que las antenas emiten señales de integración y leen señales de respuesta de las etiquetas. Los objetos conductores, inclusive las personas, bloquean, absorben o reflejan, o modifican de otro modo las señales RFID. Una etiqueta RFID que pasa a través de una red sensora o de una zona de detección de antenas RFID puede no ser detectada por las antenas si la trayectoria directa entre la etiqueta y las antenas está bloqueada. Es decir, una persona puede esconder fácilmente una etiqueta de modo que el sistema RFID no la vea (es decir, no la lea, no la detecte). La persona que esconde la etiqueta puede caminar a través de las zonas de detección del sistema de RFID sin que suene la alarma y el sistema no tiene manera de localizar la etiqueta perdida o el artículo asociado a la misma. Si la etiqueta RFID se esconde, no puede ser identificada o rastreada con procedimientos de etiquetaje conocidos. Un enfoque posible consiste en combinar el sistema RFID con un sistema de videovigilancia, que podría seguir a la persona asociada con una etiqueta escondida o perdida en tiempo real. No obstante, este enfoque resulta caro e invasivo. Por consiguiente, se necesitan sistemas que puedan efectuar de forma no invasiva el seguimiento de productos etiquetados independientemente de si la etiqueta puede verse o no. Además, sería muy beneficioso disponer de un sistema que pudiera identificar y efectuar el seguimiento de objetos en movimiento de forma no invasiva, sin videovigilancia.

Los comercios utilizan tecnología de etiquetaje de RF con etiquetas resonantes ubicadas en lectores sobre el suelo y sobre bases portátiles en carretillas elevadoras con fines de inventario. En los sistemas de vehículos automotores se ha utilizado tecnología de etiquetaje de RF con etiquetas resonantes incorporadas en la carretera para ayudar a dirigir los vehículos. Cuando un vehículo viaja por una carretera, una antena dispuesta en el vehículo identifica las etiquetas enterradas como marcadores para acceder o mantenerse en un lado o para ayudar a los vehículos a mantenerse en un carril. No obstante, ninguna de estas propuestas ha resuelto la necesidad de identificar y efectuar el seguimiento de objetos en movimiento de forma no invasiva.

65

El documento US 2002/104013 A1, en el cual se basa el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 17, da a conocer un sistema de seguimiento que comprende un sensor de identificación ubicado en una primera posición, presentando dicho sensor de identificación un circuito sensible; una antena dispuesta en una segunda ubicación, estando dicha antena adaptada para detectar dicho sensor de identificación mediante acoplamiento interactivo entre dicha antena y dicho sensor de identificación a través de señales de comunicación entre ellos; y un elemento de procesamiento adaptado para determinar una ausencia de detección de dicho sensor de identificación por dicha antena.

Además, el documento anteriormente mencionado da a conocer un procedimiento para convertir un objeto en objetivo, que comprende señales de comunicación a lo largo de una línea entre una primera ubicación y una segunda ubicación; detección de las señales comunicadas en la segunda ubicación; y determinación de una ausencia de detección de una de las señales comunicadas de una segunda ubicación.

Breve resumen de la invención

Las formas de realización de la presente invención se refieren específicamente a los campos de la seguridad, RFID, mercadotecnia y venta al detalle. Otras formas de realización de la presente invención pueden utilizarse en aplicaciones tales como sistemas de almacenaje y distribución, entornos de plantas de producción y contaje de personas. La presente invención utiliza tecnología de etiquetas RFID (identificación por radiofrecuencia) pasivas para facilitar la identificación y el seguimiento de artículos en un entorno a través de una tecnología conocida como sombreado. Una propuesta de la presente invención utiliza esta técnica de sombras para realizar funciones tales como disuasión/detección de robos (mermas); seguimiento del movimiento del objeto a través de un entorno monitorizando la sombra; y análisis de correlación de las sombras de las personas con elementos objetivo (por ejemplo, mercancías, artículos) para promover el marketing y la comercialización de forma efectiva.

Determinada terminología utilizada en la presente memoria únicamente por conveniencia no debe considerarse como una limitación de la presente invención.

El término antena descrito en la presente memoria en las formas de realización preferidas se refiere generalmente a un circuito que asocia un dispositivo (por ejemplo un sensor de identificación) con el mismo circuito con el propósito de transferir energía y recibir datos a cambio. Tales antenas comprenden lectores o interrogadores de RFID que comunican con sensores RFID mediante acoplamiento interactivo (inductivo o radiado), como es conocido en la técnica. Aunque sin estar limitado a una teoría particular, un lector o interrogador de RFID generalmente comprende un transmisor y un receptor que comunican con sensores RFID a lo largo de una línea visual entre ellos enviando señales de interrogación a los sensores y leyendo señales de respuesta de los sensores. Naturalmente, también podrían utilizarse con la presente invención otros diseños de antena, y la invención no se limita a la antena específica descrita. En otras palabras, el término antena, tal como se utiliza en la presente invención, se refiere a interrogadores y lectores que comunican con sensores sensibles o etiquetas a frecuencias del rango de MHz, GHz y THz, de radiación ionizante y no ionizante, como comprenderán fácilmente los expertos en la materia.

El término sensor RFID tal como se describe en la presente memoria, en las formas de realización preferidas, comprende una etiqueta RFID pasiva, semiactiva o activa (alimentada por baterías). Las etiquetas RFID son un tipo de etiquetas de identificación bien conocido en la técnica y normalmente comprenden un circuito sensible (por ejemplo un circuito de radiofrecuencia (RF) resonante pasivo, un circuito dipolar, un circuito de interconexión) para utilizarlo en la detección cuando la etiqueta se encuentra dentro de la zona monitorizada por un lector o interrogador, como es bien conocido en la técnica. Un tipo bien conocido de circuito de RF resonante pasivo presenta una antena de bobina y un condensador que forman conjuntamente un circuito LC con una frecuencia de resonancia predeterminada. La energía eléctrica para el sensor se obtiene normalmente de forma convencional (por ejemplo de energía recibida en la antena de bobina de una señal de interrogación). Preferiblemente, cada sensor tiene un número de identificación o de serie único para identificar el sensor individual. Esta identificación única se envía dentro de una señal de respuesta devuelta al recibir la señal de interrogación que debe ser leída por el lector correspondiente. Obviamente, también podrían utilizarse otros diseños de etiqueta con la presente invención, y la invención no se limita al sensor específico descrito. Por ejemplo, cualquier sensor de identificación (ID) definido como circuito sensible, que comprende etiquetas RFID, etiquetas dipolo y antenas impresas, podría estar comprendido en el alcance de la invención. Por consiguiente, las etiquetas RFID, los sensores RFID, las etiquetas dipolo y las antenas impresas son ejemplos de sensores ID comprendidos en el ámbito de la invención.

En las formas de realización preferidas descritas en la presente memoria, el término sombra o sombra electrónica se define como la ausencia de detección para un sensor RFID conocido. Cuando un objeto u objetivo se desplaza por el interior del entorno de red de un sensor previamente descrito de una zona de seguridad volumétrica o detección con antena de comunicación y sensores RFID, el objeto u objetivo bloquea la línea de visión entre la antena y los sensores respectivos, evitando el acoplamiento electromagnético entre el sensor y la antena y, por lo tanto, proyectando una sombra electromagnética a lo largo de la línea de visión. Por ejemplo, una persona que camina sobre un sensor montado en el suelo bloquea la detección del sensor RFID, creando una sombra electrónica. Es decir, la persona parada sobre un sensor RFID causará una absorción, reflexión y atenuación de señal, impidiendo la lectura del sensor RFID por la antena asociada. Las series de sombras electrónicas (la secuencia de tiempo real

de las sombras electrónicas) pueden identificar el movimiento del vector o la persona dentro de una zona de detección volumétrica.

El problema objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar la efectividad de la detección de robos.

El problema se soluciona según la presente invención mediante un sistema de seguimiento y mediante un procedimiento para convertir en objetivo un objeto que comprende las características y etapas que caracterizan las reivindicaciones independientes 1 y 17, respectivamente.

El efecto técnico de esta solución es que puede efectuarse el seguimiento de las personas u objetos portadores de una etiqueta oculta y que el rastro puede visualizarse por la sombra electrónica sin implicar ningún otro sistema de vigilancia.

Otros ámbitos de aplicabilidad de la presente invención se pondrán mejor de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada. No obstante, debe apreciarse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican formas de realización preferidas de la invención, tienen únicamente carácter ilustrativo, y que la invención no se limita a las adaptaciones y funcionalidades representadas, ya que la presente descripción detallada pondrá más claramente de manifiesto la invención para los expertos en la materia.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención se comprenderá mejor considerada haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales los mismos números de referencia designan elementos iguales, y en los que:

la figura 1 es una vista en planta de las zonas de detección superpuestas y la cobertura de antena que crea una red sensora según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en alzado de una red sensora de cobertura de antena similar a la de la red sensora de la figura 1; y

la figura 3 es una vista en alzado que representa otra red sensora según las formas de realización preferidas.

Descripción detallada de la invención

Aunque no se vincula a una teoría particular, la presente invención se describe en un sistema que utiliza interrogadores, antenas y etiquetas (sensores) RFID de Ultra Alta Frecuencia (UHF), que operan preferiblemente a frecuencias entre 800 MHz y 1 GHz. No obstante, el ámbito de la presente invención comprende interrogadores, antenas y etiquetas que operan a otras frecuencias (por ejemplo MHz, GHz, THz) que presentan propiedades electromagnéticas similares en la zona de absorción, reflexión y atenuación de señal con objetos conductores, semiconductores y de alto contenido de humedad (también personas y animales) e incluyendo radiación ionizante y no ionizante. En teoría, cuánto más alta es la frecuencia mejor trabaja el sistema. A medida que la frecuencia aumenta, la longitud de onda se acorta y las sombras se vuelven más definidas. Además, las antenas y sensores pueden ser más reducidos para bandas de frecuencia más altas.

El sistema de seguimiento de sombras electrónicas de la presente invención (en adelante designado como sistema de seguimiento) permite que un programa de ordenador mapee una zona (por ejemplo una planta de una tienda, un centro de transportes, un centro de convenciones, unos almacenes, un centro de distribución) utilizando etiquetas RFID dispuestas sobre el suelo (sensores RFID fijos) y lea las etiquetas mediante antenas dispuestas en el techo, y/o sobre las paredes, o incluso en o sobre pedestales. Los sensores RFID fijos también pueden fijarse sobre elementos estables de las instalaciones, estantes o mostradores de ventas para identificar y/o localizar tales objetos. Además de sensores RFID fijos, también puede haber sensores RFID móviles fijados a elementos móviles dentro del entorno que permiten al sistema de seguimiento identificar también artículos, objetos o personas unidos a los sensores móviles. Por ejemplo, los sensores RFID móviles pueden fijarse en productos vendidos en un establecimiento minorista o presentar la forma de un distintivo de empleado para identificar al personal que trabaja en la tienda. Según las formas de realización preferidas, un programa informático puede utilizar antenas y sensores RFID para mapear un área, también designada red sensora, zona de detección o zona de seguridad en diversas ubicaciones, donde es deseable efectuar el seguimiento de mercancías y/o personas, por ejemplo en almacenes, aeropuertos, estaciones ferroviarias, estaciones de metro, estaciones de autobuses, estadios, centros de convenciones, y en cualquier punto de una línea de distribución de productos.

Generalmente, cuando un objeto que causa una sombra bloquea señales de comunicación (por ejemplo señales de interrogación, señales de respuesta), la antena o sensor RFID respectivos no pueden leer las señales de comunicación bloqueadas, indicando así la presencia del objeto que causa la sombra en la línea de visión entre la antena y el sensor RFID. Cuando la antena no recibe una señal de respuesta esperada de su señal de interrogación,

el sistema de seguimiento infiere la presencia del objeto que causa la sombra y mapea un seguimiento electrónico a lo largo de la línea de visión bloqueada.

5 El programa informático conoce la ubicación y la geometría de las antenas y sensores RFID fijos. Con una sola antena y comunicación periódica repetida entre la antena y los sensores, el programa informático puede determinar el movimiento de un objeto que causa una sombra basándose en la ubicación de la sombra resultante. Con múltiples antenas, y conocimiento de la ubicación y geometría de las antenas y sensores RFID fijos, el programa informático puede estimar el tamaño del objeto que causa la sombra, como se describe de forma más detallada más adelante. Si el sistema de seguimiento de las formas de realización preferidas determina que un artículo etiquetado está asociado a una sombra (por ejemplo, el artículo etiquetado se desplaza con la sombra, el artículo etiquetado ha quedado bloqueado o deshabilitado y la sombra asociada permanece), el programa informático puede efectuar el seguimiento del artículo con la sombra, y por lo tanto sabe dónde se encuentra ubicado el artículo.

15 En consecuencia, este sistema de seguimiento proporciona la ventaja de obtener conocimiento de la ausencia de conocimiento. Es decir, antes de esta invención, sin la ayuda y el coste adicional de un sistema de monitorización visual (a saber, cámaras, monitores, personal), un sistema de seguridad no sabía lo que ocurría o por dónde se movía un artículo etiquetado, especialmente si la etiqueta estaba bloqueada o deshabilitada. Sin embargo, según las formas de realización preferidas de la presente invención, el sistema de seguimiento sigue de forma no invasiva los movimientos de un objeto (por ejemplo una persona, un carrito, una bolsa de plástico, una maleta, una caja, una bolsa de papel de aluminio, etc.) que causa una sombra en la forma deseada (por ejemplo asociado con un artículo etiquetado, pasando a través de una zona de detección, sobre un tren, desplazándose sobre una cinta transportadora, desplazándose a través de puertos y canales de distribución). El seguimiento es no invasivo como mínimo porque el sistema de seguimientos no ve realmente ni monitoriza visualmente personas. En lugar de ello, el sistema de seguimiento monitoriza la sombra electrónica emitida por la persona u objeto. El sistema de seguimiento no discrimina, ni distingue, ni retrata conforme a criterios independientes de raza, religión, credo, origen nacional, género o medidas, ya que no ve las características externas de la persona. El sistema de seguimiento puede estimar el tamaño del objeto que causa la sombra (por ejemplo una persona), lo cual puede ayudar, por ejemplo, si se intenta localizar a un niño pequeño.

30 Un ejemplo de un sensor RFID móvil es una etiqueta de plástico duro sujeta a una prenda de ropa. En el interior de la etiqueta de plástico duro se encuentra una incrustación RFID (antena y RFID sólo de lectura o chip de lectura y escritura) y, opcionalmente, un sensor EAS. Los sensores RFID fijos son estructuralmente o sustancialmente iguales a los sensores RFID móviles bien conocidos en la técnica, pero se despliegan alrededor de un entorno para ser vistos por la antena sobre una base regular periódica. Aunque sin vincularse a una teoría particular, los sensores RFID fijos preferiblemente están separados por lo menos por una longitud de onda (por ejemplo separados aproximadamente 1 pie o 30,48 cm). Aunque sin vincularse a una teoría particular, una antena dispuesta en el techo generalmente presenta un área de detección de aproximadamente tres metros cuadrados sobre el suelo debajo de ella. Si se desea más de una antena, es preferible disponer antenas adicionales de modo que las áreas de detección se superpongan. La cantidad de superposición debería incrementarse, es decir, las antenas deberían disponerse más cerca unas de otras cuanto mayor resolución de los objetos que causan la sombra se desee. Dicho de otro modo, disponiendo las antenas de modo que cada sensor RFID pueda ser detectado por más de una antena podrá estimarse la forma del objeto que causa la sombra según las sombras detectadas por cada antena procedentes del objeto particular.

45 Las antenas se disponen preferiblemente en o sobre el techo, paredes o pedestales para formar una zona de seguridad o detección volumétrica con los sensores RFID dispuestos en el suelo, las paredes u otras estructuras fijas. Esta zona de detección volumétrica, también designada red sensora, puede consistir en una tienda completa, o puede ser solamente un área limitada controlada dentro de una tienda. A efectos de cómputo de personas, la zona de detección volumétrica puede comprender la entrada y salida de zonas o regiones.

50 Como propuesta preferida para la puesta en práctica de la presente invención, las antenas se instalan en una tienda de modo que todo o la mayor parte del contenido que debe ser monitorizado se encuentre dentro de un campo de detección sustancialmente contiguo, designado en la presente memoria como red sensora. Para construir una red sensora, se disponen etiquetas RFID sobre/en suficientes superficies (suelos y/o paredes) para que las antenas de la red sensora puedan ver (por ejemplo, leer señales de respuesta de) los sensores. Dentro de la red sensora, las etiquetas y antenas pueden disponerse en una matriz geométrica con una distancia entre las antenas (y entre los sensores) que se ajuste a la cantidad de resolución deseada; a mayor densidad geométrica de etiquetas y antenas resolución más fina de las sombras. La posición de las etiquetas y antenas es conocida, de modo que el sistema dispone de un mapa inicial del entorno definido por la red sensora. Debe apreciarse que aunque la forma de realización preferida de la invención se describe generalmente en referencia a una tienda, las formas de realización de la invención no se limitan a un entorno de tiendas minoristas, sino que son aplicables a diversos entornos en los cuales se desea efectuar el seguimiento de mercancías y/o personas, por ejemplo, unos almacenes, un aeropuerto, una estación de ferrocarril, una estación de metro, una estación de autobuses, un estadio, un centro de convenciones, un centro de transportes, un museo, o cualquier punto de una línea de distribución de productos.

Las figuras 1 a 3 representan redes sensoras (por ejemplo zonas de detección) y el modo en que se forman sombras. Con referencia a la figura 1, la referencia 10 ilustra a título de ejemplo un sistema de seguimiento según las formas de realización preferidas. El sistema de seguimiento 10 comprende antenas 12, sensores RFID 14 y medios de procesamiento (por ejemplo un ordenador 16, un programa informático 17). Aunque sin limitación a una teoría particular, la antena 12 y los sensores RFID 14 presentan preferiblemente la misma estructura que la antena y las etiquetas RFID conocidas, pero están desplegados alrededor de un entorno para formar una zona de detección. Es decir, las antenas 12 (también conocidas como interrogadores) se encuentran preferiblemente fijadas y dispuestas en o cerca del techo u otra estructura (por ejemplo pared, pedestal, columnas, etc.) como entenderán fácilmente los expertos en la materia. Los sensores RFID 14 están fijados preferiblemente debajo del suelo dentro de la zona de detección que debe ser vista por las antenas 12. Los sensores RFID 14 también pueden disponerse en o sobre paredes, columnas, mesas u otra estructura dentro de la zona de detección. Tanto las antenas 12 como los sensores 14 están fijados preferiblemente de modo que los sistemas de seguimiento conocidos 10 saben donde se encuentran la antena y los sensores, lo cual resulta crítico para determinar la ubicación de los artículos dentro de la zona de detección. Dicho de otro modo, el sistema 10 conoce el mapa del entorno (por ejemplo la zona de detección de la red sensora) creado por las antenas 12 y las etiquetas 14. Este mapeado proporciona al sistema 10 conocimiento del entorno para que en caso de pérdida de información (por ejemplo no detección de una señal esperada) el sistema pueda determinar la ubicación de la sombra y del objeto asociado que la causa.

Independientemente de su ubicación en la zona de detección, las antenas 12 y los sensores 14 están posicionados para detectar objetos que causan sombra electromagnética dentro de la zona. Las antenas 12 también están dispuestas para detectar etiquetas RFID móviles que no estén bloqueadas magnéticamente dentro de la zona de detección. Como tales, las etiquetas RFID pueden fijarse a un artículo para venta, personal de la tienda o contenedores de mercancía como entenderán fácilmente los expertos en la materia.

El ordenador 16 está acoplado eléctricamente a una salida de cada antena 12 para interpretar y procesar las señales de respuesta recibidas, o esperadas pero no recibidas, de los sensores RFID 14 y otras etiquetas RFID en la zona de detección. Los resultados son interpretados por el programa informático 17 (por ejemplo una aplicación de software, middleware, firmware) integrado con el ordenador 16 para determinar la presencia de objetos dentro de la zona de detección. Cada sensor RFID 14 está dispuesto de modo que generalmente comunica con por lo menos una antena 12. Como puede observarse en la figura 1, cada antena 12 está dispuesta para interrogar y leer señales de RF en toda un área volumétrica generalmente en forma de cono definida, por ejemplo, por los límites del campo visual 18 asociado con cada antena respectiva. Cada antena 12 está configurada para ver sensores RFID 14 ubicados dentro del intervalo de comunicación de la antena, que puede identificarse en la figura 1 como las zonas volumétricas en forma de cono definidas por los bordes del campo visual 18, suponiendo que la antena puede ver el sensor RFID por una línea de visión sin obstrucciones entre ellos.

Se entiende que el ordenador 16 y el programa informático 17 se proporcionan a título de ejemplo de medios de procesamiento y podrían utilizarse con la presente invención otros diseños de medios de procesamiento, incluyendo ordenadores y programas individuales o en combinación con otros ordenadores, redes o programas, y la invención no está limitada a los medios de procesamiento específicos descritos. También se entiende que el ordenador 16 y el programa informático 17 están conectados a las antenas 12 de cualquier manera que permita al ordenador y al programa informático acceder a los resultados de comunicación de las antenas. En consecuencia, el ordenador 16 y el programa informático 17 están adaptados para acceder a las lecturas de las antenas 12 y pueden conectarse con el sistema en una configuración por cable o inalámbrica, como resultará evidente para los expertos en la materia.

Según la vista representada en la figura 1, cada antena 12 puede ver cuatro de los sensores RFID 14 montados bajo el suelo 20. Se entiende que la invención no está limitada a un número particular de sensores por antena, ya que el número puede determinarse a partir de muchos factores, incluyendo el nivel de resolución deseado para el objeto que causa la sombra, la distancia entre las antenas 12 y los sensores RFID 14, y la longitud de onda de la señal de interrogación. Mientras los sensores 14 están trabajando y ningún objeto bloquea la línea de visión entre la antena respectiva 12 y el sensor, la antena y el sensor pueden comunicarse de manera conocida en la técnica. Por ejemplo, una antena 12 transmite una señal de interrogación hacia los sensores RFID 14 de la zona de visión de la antena. Los sensores 14 que reciben la señal de interrogación resuenan, devolviendo una señal de respuesta con la identificación del sensor a la antena 12. Al conocer el sistema de seguimiento 10, y en particular el programa informático 17 (por ejemplo el software que procesa las comunicaciones) el entorno de la zona de detección, y por lo tanto conocer la ubicación de cada antena 12 y sensor 14, el sistema de seguimiento puede localizar la línea de visión entre cada antena y sensor. Si un sensor 14 de una zona de detección de antena respectiva devuelve una señal de respuesta que es recibida por la antena de interrogación 12, el sistema de seguimiento 10 sabe que no hay ningún objeto bloqueador entre la antena y el sensor respectivos durante el período de comunicación. No obstante, si la antena 12 no recibe una señal de respuesta de un sensor 14 de su zona de detección, el sistema de seguimiento 10 infiere que un objeto está bloqueando la línea de visión entre la antena y el sector respectivos.

En consecuencia, el sistema de seguimiento 10 obtiene información de la pérdida de información (por ejemplo ninguna señal de respuesta recibida por la antena) reconociendo que un objeto está bloqueando vía de comunicación entre la antena 12 y el sensor 14 respectivos. Esta pérdida de información crea una sombra electrónica a lo largo de la línea de comunicación respectiva. Preferiblemente, cada sensor RFID 14 está situado en

el interior de la zona de detección de más de una antena 12, lo cual permite al sistema de seguimiento 10 estimar el tamaño del objeto que bloquea la señal, analizando las sombras emitidas por el objeto. Puesto que las antenas 12 de forma repetida y continua emiten señales de interrogación y leen las señales de respuesta correspondientes, el sistema de seguimiento 10 puede seguir en tiempo real el movimiento de un objeto que bloquea señales basándose en los sensores RFID 14 vistos (por ejemplo señales de respuesta leídas) y no vistos (por ejemplo señales bloqueadas) por las antenas 12.

La figura 1 ilustra un ejemplo de una sombra. En la figura 1, tres de las antenas se identifican con las referencias numéricas 22, 24 y 26; y cuatro de los sensores RFID se identifican con las referencias numéricas 28, 30, 32 y 34, respectivamente. Las antenas 22, 24 y 26 son idénticas a las antenas 12 descritas anteriormente, presentando cada antena una identificación única. Similarmente, los sensores 28, 30, 32 y 34 son idénticos a los sensores RFID 14, presentando cada sensor una identificación única. Siguiendo con la figura 1, se representa un objeto causante de sombra 36 sobre el suelo 20 sobre los sensores 30 y 32. El objeto causante de sombra 36 representa cualquier objeto que bloquee la comunicación entre las antenas 12, 22, 24 y 26 y los sensores RFID 14, 28, 30, 32 y 34.

En el ejemplo de forma de realización representado en la figura 1, las antenas 12, 22, 24 y 26 transmiten señales de interrogación para alertar a los sensores RFID asociados 14, 28, 30, 32 y 34 de su campo visual. Si las señales de interrogación y las señales de respuesta correspondientes se reciben en la forma esperada, no se está produciendo ninguna sombra. No obstante, si una antena 12, 22, 24, 26 no recibe la señal de respuesta correspondiente a su señal de interrogación transmitida, el sistema de seguimiento infiere la existencia de una sombra a lo largo de la línea de visión entre la antena y el sensor correspondientes. Como puede apreciarse en la figura 1, el objeto causante de sombra 36 emite una sombra electrónica 38 sobre y entre los sensores RFID 28, 30, 32 y 34. No se forma sombra sobre los sensores 14 porque no hay ningún objeto causante de sombra entre cualquiera de los sensores 14 y las antenas 12. No obstante, la antena 22 no recibe señal de respuesta del sensor 30, la antena 24 no recibe señal de respuesta de los sensores 28, 30, 32 y 34, y la antena 26 no recibe señal de respuesta del sensor 32. Por lo tanto, el sistema 10 identifica a la sombra 38 como una sombra formada sobre el suelo 20 sobre y entre los sensores RFID 28, 30, 32 y 34.

Preferiblemente, la antena y los sensores RFID están dispuestos para que cada sensor se encuentre en el campo visual de más de una antena. Esto permite al sistema de seguimiento 10 estimar mejor el tamaño del objeto causante de la sombra 36. Por ejemplo, siguiendo con la figura 1, el sensor RFID 28 se encuentra en el campo visual de las antenas 22 y 24. Con el objeto causante de la sombra 36 dispuesto tal como se representa en la figura 1, una antena 22 puede ver el sensor 28 (por ejemplo, una antena 22 recibe una señal de respuesta correspondiente del sensor 28). No obstante, la antena 24 no puede ver al sensor 28 porque el objeto causante de la sombra 36 es suficientemente grande para bloquear la línea de comunicación visual entre ellos. Por lo tanto, la sombra 38 se extiende sobre el sensor RFID 28 ya que el sistema de seguimiento obtiene el conocimiento de que el objeto causante de sombra 36 es suficientemente grande para bloquear la comunicación en la línea visual entre la antena 24 y el sensor 28. El sistema de seguimiento 10 también obtiene información del hecho de que el objeto causante de la sombra 36 no cubra el sensor RFID 28 y no bloquee la línea de visión entre la antena 22 y el sensor 28. Puesto que el sensor RFID 28 se encuentra dentro del campo visual de las antenas 22 y 24, pero sólo puede ser visto por la antena 22, a través del programa informático 17, el sistema de seguimiento 10 es capaz de estimar mejor el tamaño del objeto causante de la sombra 36 como un objeto con una altura suficiente para bloquear la comunicación entre la antena 24 y el sensor 28, pero que no se extiende por encima del sensor 28. El sensor 30 no puede ser visto por sus antenas correspondientes 22 y 24, permitiendo que el sistema de seguimiento 10 suponga que el objeto causante de la sombra 36 está ubicado sobre el sensor 30. Similarmente, el sensor RFID 32 no puede ser visto por sus antenas asociadas 24 y 26, permitiendo que el sistema de seguimiento 10 suponga que el objeto causante de la sombra 36 también está ubicado sobre el sensor 32. El sensor RFID 34 no puede ser visto por una de sus antenas correspondientes 24, pero puede ser visto por otra de sus antenas correspondientes 26. A partir de esta información, el sistema de seguimiento 10 puede determinar que la sombra 38 se extiende sobre el sensor 34 pero que el objeto causante de la sombra 36 no se extiende sobre el sensor 34 o no bloquea la línea de visión entre el sensor 34 y la antena 26. En consecuencia, a través del programa informático 17, el sistema de seguimiento 10 puede localizar el objeto causante de la sombra 36 y estimar su tamaño como presentando una altura suficiente para bloquear la línea de visión entre la antena 24 y los sensores RFID 28 y 34, y también como presentando una huella menor que su sombra 38.

De forma similar, el sistema de seguimiento 10 puede localizar un sensor RFID no bloqueado según las antenas 12, 22, 24 y 26 que detectan el sensor no bloqueado, como comprenderán los expertos en la materia. Por ejemplo, un sensor móvil no bloqueado detectado por antenas 22 y 24 estaría ubicado dentro de las zonas de detección de las antenas detectoras 22 y 24.

Puesto que el sistema de seguimiento 10 está construido para comunicar periódicamente entre las antenas y los sensores, el sistema de seguimiento puede seguir el movimiento del objeto causante de sombra durante un tiempo. Dicho de otro modo, el sistema de seguimiento 10 puede seguir personas, vehículos, productos de inventario, etc. según se desee dependiendo de la aplicación. Similarmente, el sistema de seguimiento 10 puede seguir mercancía etiquetada (por ejemplo, que lleve un sensor móvil activo o deshabilitado) y asociar la mercancía con el objeto causante de la sombra 36 si procede. Basándose en el movimiento del objeto causante de la sombra 36 y la

asociación de la sombra con mercancía no comprada, el sistema de seguimiento 10 puede utilizarse para enviar alarmas o notificar de otro modo al personal la actividad sobre el suelo, según se desee.

La figura 2 es una vista en alzado, en sección parcial, del sistema de seguimiento 10 representado en la figura 1, según las formas de realización preferidas de la invención. En particular, la figura 2 representa un ejemplo de plano del suelo para la colocación de los sensores RFID 4 debajo del suelo. La figura 2 también muestra círculos de campo visual 40, con cada círculo de campo visual perfilando un área del suelo vista por una antena respectiva 12 dispuesta sobre el suelo y preferiblemente adyacente al techo sobre el suelo. Por ejemplo, los círculos de campo visual 40 indican la intersección de los límites del campo visual 18 y el suelo 20 representado en la figura 1. Como puede apreciarse en la figura 2, cada antena 12 está preferiblemente ubicada y orientada para ser capaz de ver una pluralidad de sensores RFID 14, y cada sensor está dispuesto para que pueda ser visto o identificado por más de una antena.

Siguiendo con la figura 2, el objeto causante de la sombra 36 bloquea la comunicación entre las antenas y los sensores 28, 30, 32 y 34 para causar una sombra 38. No obstante, en un procedimiento similar al descrito anteriormente para la figura 1, el sistema de seguimiento 10 puede estimar el tamaño del objeto causante de la sombra 36 triangulando sobre los sensores RFID que no han sido vistos por sus antenas respectivas. Utilizando este enfoque, el programa informático puede determinar que el objeto causante de la sombra presenta una huella suficientemente grande para cubrir sólo los sensores RFID 30 y 32, y una altura que bloquea la comunicación entre las otras antenas 28, 34, 42 y 44. Cuando se utiliza durante un tiempo, el sistema de seguimiento 10 puede seguir de forma no invasiva el movimiento del objeto causante de la sombra 36 dentro de la red sensora de zonas de detección definidas por la ubicación y la configuración de las antenas y sensores.

Se entiende que las antenas y sensores pueden disponerse más distanciados o más cerca unos de otros, dependiendo del nivel de resolución deseado para la aplicación del sistema de seguimiento 10. Si se desea menos resolución, por ejemplo donde el sistema de seguimiento 10 es capaz de identificar y seguir un objeto causante de la sombra 36 pero no importan demasiado las dimensiones del objeto, la antena 12 y los sensores 14 pueden desplegarse más alejados. Además, si se desea un nivel de resolución más elevado para identificar mejor cada objeto causante de la sombra 36, la antena 12 y los sensores 14 pueden disponerse más cerca uno de otro de modo que cada sensor pueda ser visto por una pluralidad de antenas para determinar exactamente el tamaño y la forma del objeto causante de la sombra.

La figura 3 es una vista en alzado similar a la de la figura 2, pero que muestra un sistema de seguimiento 10 según las formas de realización preferidas, que presenta sus antenas y sensores desplegados más distanciadamente que en los ejemplos representados en las figuras 1 y 2. Como puede apreciarse en la figura 3, algunos de los sensores RFID 14 pueden ser vistos por una pluralidad de antenas, mientras que otros sólo pueden ser vistos por una antena. Este espaciamiento permite al sistema de seguimiento 10 identificar y seguir un objeto causante de la sombra, pero dependiendo del tamaño del objeto causante de la sombra, el sistema de seguimiento 10 puede no ser capaz de identificar al objeto causante de la sombra 36 con la misma resolución o de forma tan detallada como puede determinarse con las formas de realización de las figuras 1 y 2. Por ejemplo, si un objeto causante de la sombra es suficientemente pequeño para bloquear la comunicación entre un sólo sensor y antena, el sistema de seguimiento no podrá estimar el tamaño del objeto causante de la sombra dentro de la sombra. No obstante, cuando el objeto causante de la sombra se desplaza dentro de la red sensora de seguridad, causa una sombra sobre sensores RFID que puede ser vista por más de una antena, permitiendo una mejor estimación del tamaño del objeto causante de la sombra. En consecuencia, a lo largo del tiempo, cuando el objeto causante de la sombra se desplaza por el interior de la red de seguridad, el sistema de seguimiento 10 puede seguir estimando el tamaño y la forma del objeto causante de la sombra.

La combinación de vectores de sombras electrónicas, junto con la detección de sensores RFID móviles y su respectivo movimiento vectorial, crea una huella digital de mapeo electrónico. Las huellas digitales de mapeo electrónico también pueden ser la suma de vectores de sombra electrónica, con o sin sensores RFID móviles, como se describe más detalladamente a continuación. Un programa informático analiza la huella digital electrónica según se desee y proporciona funciones de seguridad, marketing y logísticas, los ejemplos de las cuales incluyen los siguientes:

Ejemplo 1: Prevención de pérdidas - El mapeo electrónico y las sombras electrónicas pueden utilizarse para determinar la dirección/el movimiento de un vector (por ejemplo, hacia la salida de la tienda o hacia el punto de venta - caja registradora) y la velocidad (rapidez) de un cliente en una tienda. Combinando esta información con el conocimiento de un producto en posesión del cliente (por ejemplo tipo exacto, cantidad, valor), puede determinarse si es probable que el producto esté siendo robado. En particular, el desplazamiento de una sombra con mercancía no comprada en dirección a una salida puede indicar un intento de robo, especialmente si la sombra/etiqueta no pasa por un punto de venta. Esta secuencia de información y eventos puede indicar a un empleado de la tienda que se acerque al cliente antes de que salga de la tienda, evitando así un probable evento de robo en la tienda. El sistema de seguimiento preferido de la invención también puede detectar un robo en una pérdida repentina de un producto etiquetado en asociación con una sombra (por ejemplo, bolsa de papel de aluminio, cochecito de niño, bolsa de compra, etiqueta retirada). En esta situación, la bolsa desaparece en relación con una sombra, pero el

sistema de seguimiento preferido puede rastrear la sombra asociada con la etiqueta perdida. Estos ejemplos de prevención son útiles en las zonas de los probadores, cuando se deshabilitan etiquetas y el cliente asociado se marcha. El sistema de seguimiento preferido de la invención es alertado por la pérdida repentina de la etiqueta y puede seguir a la sombra causada por el cliente asociado. También pueden disponerse zonas de detección según las formas preferidas de la invención, por ejemplo, en ubicaciones de puntos de venta (por ejemplo caja registradora o mostrador de salida) para detectar el control de paso de tarjetas o monitorizar el tránsito. Un ejemplo de control de paso de tarjetas se produce cuando un empleado de un punto de venta no escanea todos los productos en el registro de ventas. Aunque las etiquetas de los productos no escaneados estén deshabilitadas, el sistema de seguimiento seguirá rastreando la sombra asociada con los productos. Es decir, cuando desaparece una etiqueta, el sistema de seguimiento 10 puede seguir rastreando la sombra asociada con la etiqueta perdida.

Ejemplo 2 - Comercialización cruzada (por ejemplo selecciones de productos complementarios) - Utilizando la misma información que en el ejemplo 1 (por ejemplo dirección del vector/movimiento del cliente y conocimiento de los productos en poder del cliente), si la dirección del vector del cliente es la caja registradora del punto de venta, este conocimiento e información puede utilizarse para visualizar automáticamente ante el cliente (a través de un sistema de visualización conocido en la cola de caja), o inducir a un empleado de ventas a sugerir al cliente, una serie de productos complementarios que sintonicen con los artículos seleccionados por el cliente. Como demostración adicional de comercialización cruzada. Cuando un cliente, identificado como sombra, entra en un probador, el sistema de seguimiento según las formas de realización preferidas puede anunciar mercancías asociadas con la mercancía etiquetada introducida en el probador con el cliente en un dispositivo de visualización conocido ubicado en el probador. El programa informático de acuerdo con la invención puede sintonizar la mercancía introducida en el probador con productos complementarios, y promocionar los productos complementarios ante el cliente en la privacidad del probador. Esta propuesta de mercadotecnia está más enfocada y es más personal que los anuncios generales de otros lugares de la tienda, porque la publicidad sólo se comparte con el cliente en el probador, donde el cliente puede considerar personalmente los productos anunciados sin presiones y sin problemas de público. Los anuncios se basan en los productos etiquetados por los que el cliente ha mostrado interés llevándoselos al probador. En consecuencia, el sistema de seguimiento proporciona una herramienta de marketing personalizado no invasiva o un asistente de compras personal para un cliente sin dispositivos para observar a las personas ni personal de tienda.

Ejemplo 3: Flujo de clientes/planograma en mercadotecnia de tiendas - Basándose en la sombra electrónica de los clientes y en el mapa de referencia de sensores RFID fijos en instalaciones estacionarias de la tienda y/o en el suelo, puede establecerse un análisis de tendencias para comprender el flujo de clientes. Este análisis de tendencias puede permitir una comercialización dirigida a optimizar el flujo de clientes dentro de la tienda.

Este mismo escenario, junto con los estantes de rebajas y/o mercadotecnia de tienda, también puede establecer análisis de tendencias para optimizar las ubicaciones del mensaje y de las rebajas dentro del entorno de la venta al menor. Combinando esta información con el conocimiento de los productos bajo control del cliente o antes, también puede establecerse un análisis de tendencias basándose, por ejemplo, en la cantidad de tiempo que el cliente considera un producto y en el porcentaje de veces que el producto compra los productos considerados.

Los productos correctos en las ubicaciones correctas pueden mejorar el rendimiento de las ventas. La capacidad para verificar electrónicamente el tipo y el producto exactos puede utilizarse para monitorizar el inventario/la ubicación y efectuar acciones correctivas basándose en reglas de venta establecidas.

Ejemplo 4: Contador de personas - La utilización de sombras electrónicas en la salida/entrada de una tienda puede proporcionar un conteo exacto de personas y una base de datos histórica en tiempo real. El valor del conteo de personas y el de la información en tiempo real pueden aportar una medida de las campañas publicitarias. Un sistema de seguimiento según las formas de realización preferidas también puede proporcionar un recuento exacto de personas en otros lugares, en los cuales es deseable conocer esta clase de información, por ejemplo centros de transporte, centros de convenciones, estadios deportivos, ferias comerciales, etc.

Ejemplo 5: Eficacia del vendedor - El sistema de seguimiento puede rastrear un sensor RFID móvil que lleva un dependiente para monitorizar las acciones del empleado durante la jornada laboral. Por ejemplo, sensores RFID móviles de dependientes cerca de sombras electrónicas de clientes pueden indicar tiempo de interacción entre clientes y dependientes. Este tiempo de interacción puede ser registrado por el sistema de seguimiento para ayudar a maximizar el rendimiento del personal de ventas. Además, el sistema de seguimiento puede rastrear un sensor RFID móvil de un dependiente y sensores RFID móviles de producto para monitorizar el tiempo consumido y la eficacia para transferir los artículos de existencias a la planta de venta.

Ejemplo 6: Inventario en tiempo real - Las sombras electrónicas inherentes pueden permitir efectuar un seguimiento del inventario en tiempo real, proporcionando un ahorro de costes de mano de obra. El inventario en tiempo real también garantiza que los productos correctos están en la ubicación correcta en la tienda.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de seguimiento de la presente invención se implementa preferiblemente con software de tiempo real (por ejemplo instrucciones de aplicaciones middleware, firmware). El

sistema de seguimiento puede detectar el movimiento por diversos procedimientos. Por ejemplo, el sistema de seguimiento puede detectar movimiento mediante localización positiva, cuando un objetivo (por ejemplo un artículo etiquetado) es visto por una antena y se desplaza por el interior de la red sensora. El sistema de seguimiento también puede detectar movimiento por una ausencia permanente, cuando el objetivo que se encontraba en la red sensora desaparece, sin sombra asociada. En este escenario, el sistema de seguimiento puede suponer cualquiera de las siguientes situaciones, y notificarlas a un dependiente que se encuentre cerca: a) la etiqueta se ha estropeado; b) la etiqueta está causando una interferencia; o c) algo está fallando. El sistema de seguimiento además puede detectar movimiento por ausencia con una sombra, cuando la etiqueta desaparece y hay una sombra que bloquea la etiqueta que puede verse cuando la sombra se aleja, o la etiqueta sigue desaparecida y la sombra asociada se desplaza. El sistema de seguimiento también puede detectar el movimiento de la sombra de una persona cuando una persona crea una sombra electrónica que una antena puede ver y la persona se desplaza por el interior de la red sensora. La detección del movimiento puede resultar dificultada por obstrucciones, que pueden ser causadas por el zarandeo del carrito de compra, columnas de la tienda, mostradores, expositores (por ejemplo estantes). Estas obstrucciones pueden evitarse utilizando antenas múltiples.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de seguimiento según las formas de realización preferidas puede detectar robos. Por ejemplo pueden detectarse robos rastreando una etiqueta o un vector de movimiento de sombra electrónica que se dirige a una salida de artículos no comprados, especialmente si la etiqueta/sombra no pasa primero por un punto de venta. El sistema de seguimiento también puede detectar robos por la pérdida repentina de un producto etiquetado, donde la etiqueta desaparece en relación con una sombra (por ejemplo bolsa de seguridad de papel de aluminio, cochecito de niño, bolsas de compra). El sistema de seguimiento puede detectar robos de forma no invasiva, por ejemplo, en una zona de probadores, cuando se deshabilitan etiquetas en el probador y la sombra se marcha. Además, el sistema de seguimiento puede detectar robos mediante el control del paso de tarjetas por un punto de venta. Por ejemplo, cuando un empleado no escanea todos los productos en el registro de venta, el sistema de seguimiento puede rastrear la sombra asociada con los productos.

Dependiendo de su utilización, el sistema de seguimiento proporciona numerosas medidas de la eficacia. Por ejemplo, el sistema de seguimiento puede monitorizar el rendimiento de los dependientes que llevan chas RFID, ya que el sistema de seguimiento reconoce si y cómo los dependientes saludan y sirven a los clientes integrando las chapas RFID de los dependientes con las sombras de los clientes. Además, el sistema de seguimiento ayuda a la comercialización comprobando si la mercancía y los productos se encuentran en su ubicación correcta. Por otra parte, el sistema de seguimiento puede monitorizar la interacción con los clientes, ya que el sistema de seguimiento puede determinar de forma no invasiva dónde se encuentra el cliente. Además, el sistema de seguimiento puede monitorizar el flujo por trayecto, los patrones de tránsito, los patrones de permanencia y los índices de aceptación. Tales informaciones pueden guiar a los comerciales para obtener un perfil del cliente dentro de la experiencia de compra.

Los expertos en la materia apreciarán que pueden introducirse cambios en las formas de realización anteriormente descritas sin apartarse del concepto inventivo extensivo de las mismas. Por ejemplo, las formas de realización pueden modificarse para operar utilizando otras frecuencias, desde la banda de hertzios, pasando por las bandas de terahertzios a las bandas no ionizantes. Las frecuencias no ionizantes trabajarían mejor como procedimiento de acoplamiento diferenciado mediante radiaciones ionizantes en oposición a radiación no ionizante. Por lo tanto, se entiende que la presente invención no está limitada a las formas de realización particulares dadas a conocer, sino que intenta comprender todas las modificaciones comprendidas en el alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Sin más elaboración, la descripción anterior ilustra la invención de forma tan completa como puedan hacerlo otras, aplicando conocimientos actuales o futuros, adaptando fácilmente la misma para su utilización en diferentes condiciones de servicio.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de seguimiento, que comprende:
- un sensor de identificación (14) dispuesto en una primera ubicación, presentando dicho sensor de identificación (14) un circuito sensible;
- 10 una antena (12) dispuesta en una segunda ubicación, estando dicha antena (12) adaptada para detectar dicho sensor de identificación (14) mediante acoplamiento interactivo entre dicha antena (12) y dicho sensor de identificación (14) a través de las señales de comunicación entre ambos; y
- 15 un elemento de procesamiento (16, 17) adaptado para determinar una ausencia de detección de dicho sensor de identificación (14) por dicha antena (12);
- caracterizado porque el elemento de procesamiento (16, 17) interpreta la ausencia de detección como indicio de una sombra electrónica (38) entre la primera ubicación y la segunda ubicación, e infiere la presencia de un objeto (36) como causa de la sombra electrónica (38).
- 20 2. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34), estando cada uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34) dispuesto en una ubicación respectiva para la detección mediante acoplamiento interactivo entre cada sensor y dicha antena (12), en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está además adaptado para determinar una ausencia de detección por dicha antena (12) de por lo menos uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34), interpretar la ausencia de detección como indicio de una sombra electrónica (38) entre dicha antena (12) y dicho por lo menos uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34), e inferir la presencia de por lo menos un objeto (36) como causa de la sombra electrónica (38).
- 25 3. Sistema de seguimiento según la reivindicación 2, en el que dicha antena (12) está adaptada para detectar periódicamente dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34) mediante acoplamiento interactivo entre dicha antena (12) y dichos sensores de identificación (28, 30 32, 34), y dicho elemento de procesamiento (16, 17) está adaptado, además, para realizar el seguimiento del movimiento del objeto (36) monitorizando el movimiento de la sombra electrónica (38).
- 30 4. Sistema de seguimiento según la reivindicación 2, en el que cada uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30 32, 34) es fijo.
- 35 5. Sistema de seguimiento según la reivindicación 4, en el que dicha antena está además adaptada para detectar una etiqueta de identificación móvil (14) adyacente a la sombra electrónica (38) mediante acoplamiento interactivo entre dicha antena (12) y la etiqueta de identificación móvil (14), asociando dicho elemento de procesamiento (16, 17) la etiqueta de identificación móvil (14) con la sombra electrónica (38).
- 40 6. Sistema de seguimiento según la reivindicación 5, en el que dicho elemento de procesamiento está además adaptado para realizar el seguimiento del movimiento de la etiqueta de identificación móvil (14) monitorizando el movimiento de la sombra electrónica (38) asociada.
- 45 7. Sistema de seguimiento según la reivindicación 4, estando dicha antena (12) además adaptada para detectar una etiqueta de identificación móvil (14) fijada a un producto mediante acoplamiento interactivo entre dicha antena (12) y la etiqueta de identificación móvil (14), asociando dicho elemento de procesamiento (16, 17) el producto con la sombra electrónica (38).
- 50 8. Sistema de seguimiento según la reivindicación 7, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está además adaptado para realizar el seguimiento del movimiento del producto monitorizando el movimiento de la sombra electrónica (38).
- 55 9. Sistema de seguimiento según la reivindicación 7, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está además adaptado para asociar el producto con un producto complementario relacionado con el producto, y comprende además un dispositivo de visualización en comunicación con dicho elemento de procesamiento (16, 17) para anunciar el producto complementario.
- 60 10. Sistema de seguimiento según la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de antenas (22, 24, 26), estando cada una de dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26) dispuesta en una ubicación fija respectiva para detectar dicho sensor de identificación (14) mediante acoplamiento interactivo entre dichas antenas (22, 24, 26) y dicho sensor de identificación (14) a través de señales de comunicación entre ellos, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está adaptado además para determinar una ausencia de detección de dicho sensor de identificación (14) mediante por lo menos una de dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26), para interpretar la
- 65

ausencia de detección como indicio de una sombra electrónica (38) entre dicho sensor de identificación (14) y dicha por lo menos una de dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26), y para estimar un tamaño del objeto (36) basándose en una detección o ausencia de detección de dicho sensor de identificación (14) por dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26).

5 11. Sistema de seguimiento según la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de sensores de identificación (28, 30, 32, 34) y una pluralidad de antenas (22, 24, 26), estando dispuesto cada uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30, 32, 34) en una parte fija respectiva de la primera ubicación, estando dispuesta cada una de dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26) en una parte fija respectiva de la segunda ubicación para detectar por lo menos uno de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30, 32, 34) mediante acoplamiento interactivo entre dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26) y dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30, 32, 34), a través de señales de comunicación entre ellos, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está adaptado además para determinar una ausencia de detección de cualquiera de dicha pluralidad de sensores de identificación (28, 30, 32, 34) mediante por lo menos una de dicha pluralidad de antenas (22, 24, 26), e interpretar la ausencia de detección de dichos sensores de identificación (28, 30, 32, 34) como indicio de una sombra electrónica (38) entre dichos sensores de identificación (28, 30, 32, 34) y dicha por lo menos una de dichas antenas (22, 24, 26).

12. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) está además adaptado para estimar el tamaño de una huella del objeto (36) como inferior al tamaño de la sombra electrónica (38).

13. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) comprende un ordenador (16).

14. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, en el que dicho elemento de procesamiento (16, 17) comprende un programa informático (17).

15. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, en el que la primera ubicación se encuentra en el suelo (20) y la segunda ubicación se encuentra en el techo.

16. Sistema de seguimiento según a reivindicación 1, en el que dicho sensor de identificación (14) es un sensor RFID y dicho circuito sensible es un circuito rf resonante.

17. Procedimiento para convertir un objeto (36) en objetivo, que comprende:

- comunicar unas señales a lo largo de una línea visual entre una primera ubicación y una segunda ubicación;
- detectar las señales comunicadas en la segunda ubicación; y
- determinar una ausencia de detección de una de las señales comunicadas en la segunda ubicación;

40 caracterizado porque interpreta la ausencia de detección como un indicio de una sombra electrónica (38) entre la primera ubicación y la segunda ubicación; e

45 infiere la presencia de un objeto (36) como causante de la sombra electrónica (38).

18. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende además la estimación del tamaño del objeto (36).

19. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende además la monitorización del movimiento de la sombra electrónica (38) para realizar el seguimiento del objeto (36).

20. Procedimiento según la reivindicación 19, que comprende además el envío de una alarma basándose en el movimiento de la sombra electrónica (38).

21. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende además la detección de una etiqueta de identificación (14) y la asociación de la etiqueta de identificación (14) con la sombra electrónica (38).

22. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende además la detección de una etiqueta de identificación (14), la asociación de la etiqueta con un producto, la asociación de producto con un producto complementario relacionado con el producto, y el anuncio del producto complementario.

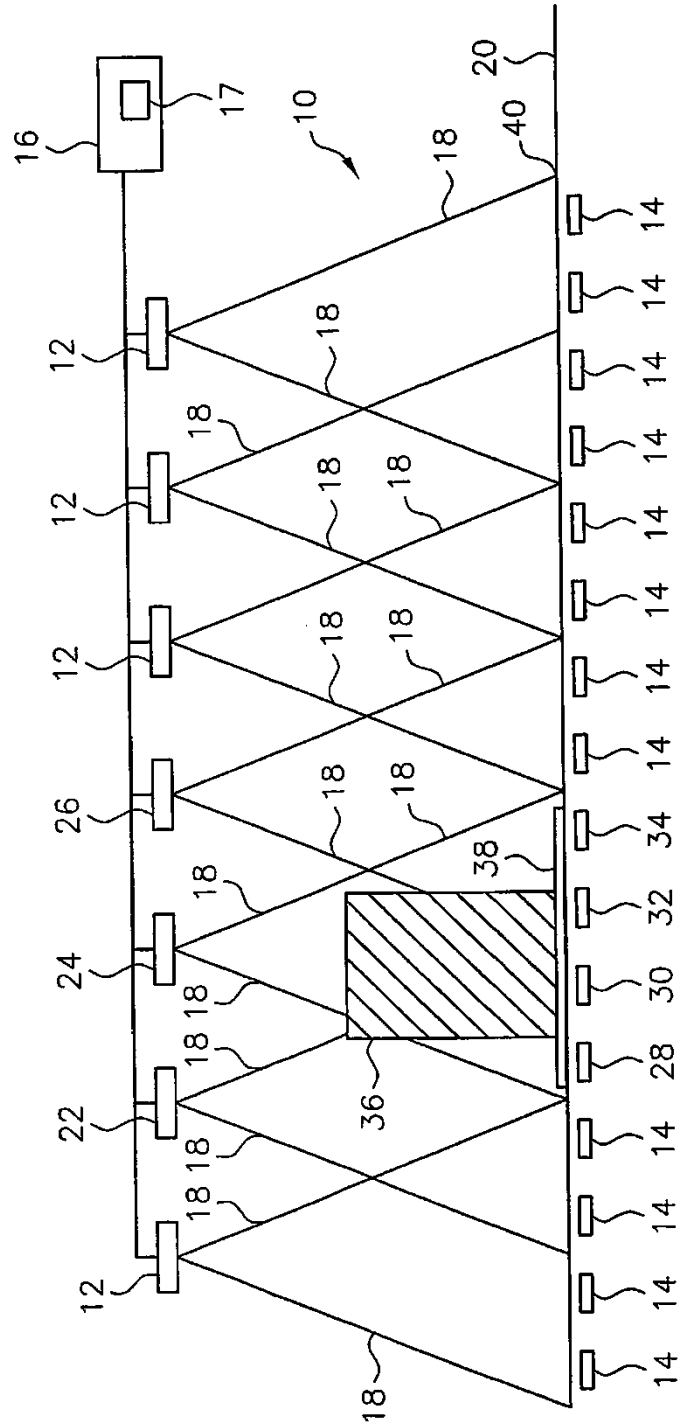


FIG. 1

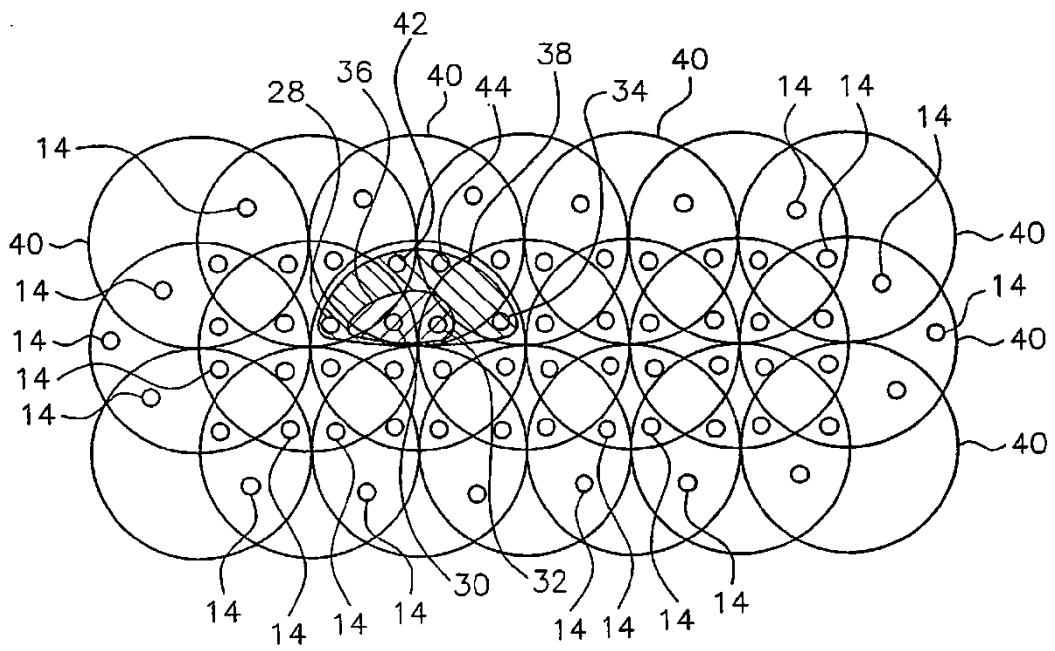


FIG. 2

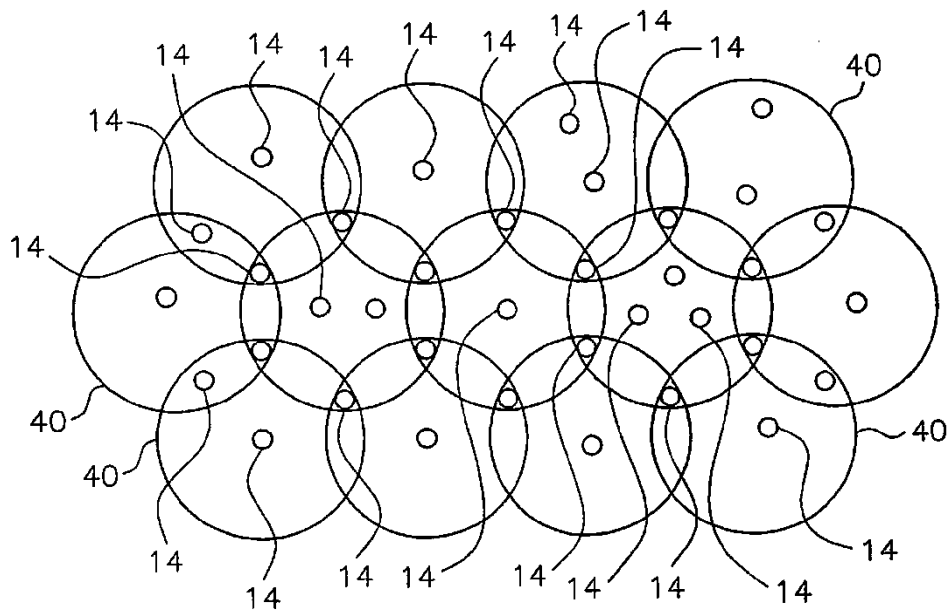


FIG. 3