

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 031**

51 Int. Cl.:

G06K 19/07 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2014** **PCT/US2014/031238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014** **WO14153417**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2014** **E 14730244 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019** **EP 2976738**

54 Título: **Gestión de artículos minoristas usando redes de sensores inalámbricos**

30 Prioridad:

19.03.2013 US 201313847216

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2020

73 Titular/es:

SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC (100.0%)
6600 Congress Avenue
Boca Raton, FL 33487, US

72 Inventor/es:

RASBAND, PAUL, BRENT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 745 031 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

Gestión de artículos minoristas usando redes de sensores inalámbricos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a la gestión de artículos minoristas y más específicamente a un método basado en etiquetas de nodo de sensor inalámbrico y un sistema para gestión de artículos minoristas.

10 Antecedentes de la invención

En tiendas minoristas, artículos de gran valor y popularidad a menudo se promocionan usando expositores en ubicaciones especiales de alta visibilidad dentro de la tienda minorista. Estas ubicaciones especiales a menudo incluyen extremos de pasillos o en mostradores dentro de departamentos particulares en los que es probable que los consumidores interactúen con los artículos especiales. Por diversas razones, los minoristas están enormemente interesados en el nivel y naturaleza de la actividad humana que rodea a los artículos especiales, en particular, la manipulación física de estos artículos. Una fuente de interés para los minoristas es la preocupación de robo potencial del artículo. Otro aspecto de interés para los minoristas se ocupa de cómo la manipulación del artículo se correlaciona con la presentación y ofrecimiento del artículo. Por ejemplo, los minoristas pueden querer saber si el precio y colocación del artículo, asociado con todos los factores de influencia tales como publicidad, iluminación de la tienda y promociones de venta en toda la tienda, han resultado en un incremento o disminución neta en la cantidad de atención física que obtiene el artículo de demostración minorista. Esto es particularmente cierto para ciertos artículos de gran valor o alto interés, o artículos promocionales que tienen una especial correlación con el rendimiento de tienda general o ventas de un departamento de tienda particular.

Algunos minoristas emplean anclajes tales como alambres y cables fijados a los artículos minoristas en visualización para proteger artículos minoristas especialmente exhibidos y recopilar datos de movimiento. Por ejemplo, un dispositivo de seguridad puede anclarse a un artículo minorista en exhibición en los que un alambre o conjunto de alambres transmiten datos de movimiento del artículo a un ordenador oculto debajo o dentro de la superficie de elemento de exhibición. Sin embargo, los anclajes a menudo son antiestéticos y hace incómoda la manipulación del artículo minorista anclado.

Mientras los datos de punto de venta (POS) están fácilmente disponibles para los minoristas, es difícil usar datos de POS para determinar si la colocación de artículo en una tienda es buena o mala. Por ejemplo, revisar los datos de POS no siempre es un buen indicador de la colocación de artículo ya que el precio tiene una profunda influencia en la decisión de compra. La decisión para investigar y la decisión para comprar son muy diferentes, es decir, estas decisiones dependen de diferentes factores. En otras palabras, es muy difícil medir cómo se está manipulando un artículo dentro de la tienda minorista porque esta información depende de los datos de POS. Mientras que en algunos casos puede usarse vigilancia por video para supervisar el comportamiento de clientes, es difícil implementar de una manera que permita la determinación automatizada de comportamiento de cliente específico tal como la manipulación de un artículo minorista dado. En general, tales implementaciones de tecnología de vigilancia de video requieren mucho trabajo, son complejas y caras.

Otra fuente de interés que podría tener un minorista en la manipulación física directa de artículos minoristas dentro de una tienda tiene que ver con el despliegue de vendedores. Por ejemplo, los minoristas quieren que sus empleados de ventas dediquen una cantidad relativamente grande de su tiempo tratando cara a cara con el comprador que está más interesado en el artículo minorista de alto perfil en exhibición. Sin embargo, hoy en día, el minorista debe depender de altos niveles de personal para asegurarse que los compradores tendrán la oportunidad de tratar cara a cara con un empleado de tienda en el momento de la decisión de compra. Mientras usar un gran número de empleados de tienda en el piso de ventas en cualquier momento puede aumentar la cantidad de tiempo cara a cara que los empleados tienen con los compradores, niveles de personal alto tienen la desventaja de altos costes laborales y de formación. Incluso aunque se conocen sistemas de sensores inalámbricos para supervisar el estado de etiquetas o artículos individuales, por ejemplo, a partir de los documentos US2011/0063112, W02007/057692, US2010/0201535, US6.208.247, dichos sistemas no pueden sin embargo, abordar los requisitos anteriores del entorno minorista moderno.

Sumario de la invención

La presente invención ventajosamente proporciona un método y un sistema para la gestión de artículos minoristas usando nodos de sensores inalámbricos según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Un entendimiento más completo de la presente invención, y las consiguientes ventajas y características de la misma, se entenderá más fácilmente mediante la referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conjunción con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de gestión de artículos ilustrativo en uso o construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de gestión de artículos ilustrativo construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de una etiqueta de nodo de sensor inalámbrico ilustrativa construida de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso de determinación de evento ilustrativo de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso de evento de etiqueta ilustrativo de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso de analítica ilustrativo de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un proceso de notificación ilustrativo de acuerdo con los principios de la presente invención; y

La Figura 8 es una lista de cambios de estado de etiqueta de nodo de sensor inalámbrico (WSN) notificable y no notificable de acuerdo con los principios de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Antes de describir en detalle realizaciones ilustrativas que están de acuerdo con la presente invención, se observa que las realizaciones residen esencialmente en combinaciones de componentes de aparato y etapas de procesamiento relacionadas con la implementación de un sistema y método para gestión de artículos minoristas. Por consiguiente, los componentes de sistema y método se han representado donde sea apropiado mediante símbolos convencionales en los dibujos, mostrando únicamente aquellos detalles específicos que son pertinentes para el entendimiento de las realizaciones de la presente invención para no obstaculizar la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia que tienen el beneficio de la descripción en este documento. Mientras, una o más realizaciones en este documento sugieren colocación de componentes de aparato dentro del mismo alojamiento, sistema o ubicación de sitio, la invención no se limita a tales. El despliegue real puede implicar mayor distribución de componentes y funcionalidad alrededor y entre diferentes dispositivos físicos, algunos de los cuales puede ser accesible de forma remota tal como a través de la Internet o red interna, o una combinación de estas redes. Mientras una o más realizaciones descritas en este documento se han simplificado por claridad, la presente invención puede incluir realizaciones altamente distribuidas que implican los mismos componentes y funcionalidad generales.

Como se usa en este documento, términos relacionales, tal como "primero" y "segundo", "superior" y "inferior", y similares, pueden usarse solamente para distinguir entre una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin requerir necesariamente o implicar ninguna relación física o lógica u orden entre tales entidades o elementos.

Haciendo referencia ahora a las figuras de dibujos en los que designadores de referencia similares se refieren a elementos similares, en la Figura 1 se muestra un sistema de etiqueta de nodo de sensor inalámbrico (WSN) construido de acuerdo con los principios de la presente invención y designado generalmente como "10". El sistema 10 incluye uno o más elementos 12a a 12n (colectivamente denominados como "el artículo 12"), una o más etiquetas de WSN 14a a 14n (colectivamente denominadas como "la etiqueta de WSN 14") y uno o más dispositivos de usuario 16 (colectivamente denominados como "dispositivo de usuario 16"). En particular, se ilustra un consumidor interactuando con el artículo 12a en el que la etiqueta de WSN 14a detecta el movimiento y determina si el movimiento debería notificarse como se describe en detalle con respecto a la Figura 4. Adicionalmente, la etiqueta de WSN 14n puede detectar movimiento del artículo 12n cayéndose al suelo pero no notificar el movimiento ya que el movimiento no cumple con el filtro de evento como se describe en detalle con respecto a la Figura 4. En otras palabras, etiqueta de WSN se programa para notificar eventos de movimientos predeterminados que son importantes para el minorista basándose en parámetros de filtro, es decir, eventos de movimiento que indican que un consumidor está interesado en el artículo 12. Adicionalmente, puede enviarse una notificación al dispositivo de usuario 16 basándose en el movimiento detectado por la etiqueta de WSN 14a de tal forma que un empleado es capaz de aumentar tiempo cara a cara con un consumidor que está mostrando interés real en el artículo 12a.

La Figura 2 es un diagrama de bloques del sistema 10. El sistema 10 incluye el artículo 12, etiqueta de WSN 14, dispositivo de usuario 16, uno o más puntos de acceso de WSN 18 (colectivamente denominados como "punto de acceso de WSN 18"), uno o más puntos de acceso Wi-Fi 20 (colectivamente denominados como "punto de acceso Wi-Fi"), una o más redes 22 (colectivamente denominadas como "red 22") y uno o más dispositivos de analítica 24 (colectivamente denominados como "dispositivo de analítica 24"). El artículo 12 puede ser un artículo o producto minorista. En una realización, la etiqueta de WSN 14 es aproximadamente un tercio del tamaño de una tarjeta de visita estándar y se fija al artículo 12 que se exhibe y supervisa. En particular, la etiqueta de WSN 14 se fija de forma extraíble al artículo 12 a través de métodos conocidos en la técnica tal como a través de pasador de bloqueo. La etiqueta de WSN 14 se describe en más detalle en la Figura 3.

El dispositivo de usuario 16 puede ser un dispositivo móvil para su uso por un empleado en el que el dispositivo móvil

recibe alertas y/o notificaciones generadas por el sistema 10. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 16 puede ser un teléfono inteligente, ordenador de tableta o asistente digital personal (PDA), entre otros dispositivos móviles que pueden recibir y visualizar alertas y/o notificaciones generadas por el dispositivo de analítica 24 y/o punto de acceso de WSN 18. En particular, el dispositivo de usuario 16 incluye el transceptor 26 para comunicarse con el punto de acceso Wi-Fi 20, entre otros servicios en el sistema 10. El dispositivo de usuario 16 también incluye el visualizador 28 para visualizar una alerta recibida o notificar a un empleado que opera el dispositivo de usuario 16.

El punto de acceso de WSN 18 incluye el transceptor 30 que proporciona comunicación a y desde la etiqueta de WSN 14 en la que se encuentra el punto de acceso de WSN 18 con las etiquetas de WSN 14 en la tienda minorista, por ejemplo, separada por no más de varias decenas de metros para soportar comunicación de radio de corto alcance. Las etiquetas de WSN 14 de una subred que pueden acceder o accederse por el punto de acceso de WSN 18 en el que las etiquetas de WSN 14 pueden gobernarse mediante protocolos de comunicaciones de múltiples capas tal como control de acceso al medio de IEEE 802.15.4 con Zigbee o 6LoWPAN para gestión de red y encaminamiento de mensajes, entre otros protocolos de comunicación diseñados para conseguir las mismas funciones de las capas de normas anteriormente citadas. El punto de acceso de WSN 18 puede transmitir en una "trayectoria corta" directamente al punto de acceso Wi-Fi 20 como se describe en detalle con respecto a la Figura 5. El transceptor 30 puede ser un transmisor y receptor separados pero se describen en este documento como un "transceptor" por eficiencia y facilidad de entendimiento. El sistema 10 puede incluir elementos de red de WSN adicionales, tal como nodos repetidores (no mostrados), diseñados para extender el alcance físico de la comunicación de red, y para almacenar y reenviar mensajes en casos en los que etiquetas de WSN 14 u otros nodos de red están en suspensión e incapaces de recibir o transmitir mensajes en tiempo real.

El punto de acceso de WSN 18 incluye el procesador 32 que puede ser una o más unidades de procesamiento central (CPU) para ejecutar instrucciones de programa informáticas almacenadas en la memoria 34. El punto de acceso de WSN 18 incluye la memoria 34 para almacenar el módulo de evento de etiqueta 36 para rastrear y notificar cambios de estado de etiqueta y datos de cambio de estado de etiqueta 38 basándose en datos de evento 67 recibidos desde la etiqueta de WSN 14. En particular, el punto de acceso de WSN 18 almacena y actualiza datos de cambio de estado de etiqueta 38 para rastrear qué etiquetas de WSN 14 están en nuevos estados. Por ejemplo, datos de cambio de estado de etiqueta 38 pueden incluir una lista vinculada de las etiquetas de WSN 14 en el sistema 10 y una bandera de "estado cambiado" para cada etiqueta de WSN 14 en una lista vinculada, entre otra información relacionada con el estado cambiado de la etiqueta de WSN 14. Por ejemplo, datos de cambio de estado de etiqueta 38 pueden incluir fecha/hora del evento que provocó que la etiqueta de WSN 14 cambiase estados, tipo de estado e ID de etiqueta como se describe en más detalle con respecto a la Figura 8. Cuando la etiqueta de WSN 14 envía un nuevo informe de estado al punto de acceso de WSN 18 indicando que la etiqueta de WSN 14 está en un nuevo estado, el punto de acceso de WSN 18 registra los detalles del estado nuevo o cambiado de la etiqueta de WSN 14 en la lista vinculada, y establece la etiqueta de cambio de estado a "1". Tras la siguiente petición del dispositivo de analítica 24 para los nuevos estados de etiqueta de WSN 14, el punto de acceso de WSN 18 usa la etiqueta de cambio de estado para determinar qué etiquetas de WSN 14 han experimentado un cambio de estado desde la petición de sondeo anterior desde el dispositivo de analítica 24.

Después de enviar el informe, de la etiqueta de WSN 14 con nuevos estados, al dispositivo de analítica 24, el punto de acceso de WSN 18 reestablece la etiqueta de cambio de estado a "0". Por lo tanto, el punto de acceso de WSN 18 rastrea cambios de estado de etiqueta de WSN 14. Si más de un dispositivo de analítica 24 sondea el punto de acceso de WSN 18, el punto de acceso de WSN 18 puede asignar a número de identificación (ID) de solicitante de servicio para cada dispositivo de analítica de suscripción 24, y puede mantener una bandera de estado cambiado separada para cada uno de los dispositivos de analítica de suscripción 24. La manera en la que la etiqueta de WSN 14 actualiza información de estado con el punto de acceso de WSN 18 dentro del WSN, y en qué punto de acceso de WSN 18 actualiza información de estado con dispositivos externos (basados en LAN o WAN), tal como el dispositivo de analítica 24, puede gobernarse mediante técnicas de publicación/suscripción basadas en servicios web. Más particularmente, servicios web RESTful que utilizan funcionalidad de transporte de mensajes de protocolo de transferencia de hipertexto ("HTTP") o protocolo de aplicación restringida ("CoAP") pueden usarse, entre otras tecnologías de implementación de aplicaciones y servicios web. La memoria 34 puede incluir memoria no volátil y volátil. Por ejemplo, memoria no volátil puede incluir un disco duro, lápiz de memoria, memoria flash y otras conocidas en la técnica. Mientras que memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio y otras conocidas en la técnica. El punto de acceso Wi-Fi 20 proporciona comunicación a y desde el dispositivo de usuario 16.

El dispositivo de analítica 24 sondea el punto de acceso 18 para datos de cambio de estado de etiqueta y genera informes basándose en los datos de cambio de estado de etiqueta 38 recibidos. El dispositivo de analítica 24 incluye el transceptor 40, procesador 42 y memoria 44. El transceptor 40 proporciona comunicaciones a y desde el dispositivo de analítica 24. Por ejemplo, el transceptor 40 transmite órdenes de sondeo al punto de acceso de WSN 16 a través de la red 22 y recibe datos de cambio de estado de etiqueta 38 desde el punto de acceso de WSN 16. El procesador 42 puede ser una o más unidades de procesamiento central (CPU) para ejecutar instrucciones de programa informáticas almacenadas en la memoria 44. La memoria 44 puede funcionar sustancialmente igual que la correspondiente memoria 30, ajustándose tamaño y rendimiento basándose en la necesidad de diseño. La memoria 44 incluye el módulo de notificación 46, módulo de analítica 48 y base de datos de movimientos 44. El módulo de notificación 46 incluye instrucciones, que cuando se ejecutan por el procesador 42, provoca que el procesador 42

realice el proceso de notificación analizado en detalle con respecto a la Figura 7. El módulo de analítica 48 incluye instrucciones, que cuando se ejecutan por el procesador 42, provoca que el procesador 42 realice el proceso de analítica analizado en detalle con respecto a la Figura 6. La base de datos de movimientos 50 almacena datos de cambio de estado de etiqueta 38 e informes asociados con cambios de estado de etiqueta de WSN 14, entre otra la información relacionada con etiqueta de WSN 14. La red 22 puede ser una red de área extensa (WAN) tal como internet, red de área local (LAN), LAN de Ethernet, red de comunicación celular, red telefónica pública conmutada (PSTN), red Wi-Fi o combinación de cualquier de estos tipos de red, entre otras redes basadas en protocolos.

La Figura 3 ilustra un diagrama de bloques ilustrativo de la etiqueta de WSN 14. La etiqueta de WSN 14 incluye la antena 52, subcircuito de igualación de frecuencia de radio (RF) 54, transceptor 56, sensor de movimiento 58, fuente de alimentación 60, procesador 62 y memoria 63. El transceptor 56, procesador 62 y memoria 63 pueden funcionar sustancialmente igual que los correspondientes componentes de dispositivo de analítica 24, ajustándose tamaño y rendimiento basándose en necesidades de diseño. En particular, el procesador 62, es decir, procesador de etiquetas, puede ejecutar software o firmware de gestión de etiquetas que se configura con firmware de filtro para filtrar los datos de sensor basándose en el al menos un filtro de evento.

El transceptor 56, subcircuito de igualación de RF 54 (que puede incluir un chip balun) y antena 52 proporcionan comunicaciones con punto de acceso de WSN 18 tal como para transmitir datos de evento 67 al punto de acceso de WSN 18. El sensor de movimiento 58 puede ser un sensor de contacto o acelerómetro de tres ejes, entre otros dispositivos de detección de movimiento.

La memoria 63 almacena el módulo de evento 64 y filtros de evento 66. El módulo de evento 64 incluye instrucciones, que cuando se ejecutan por el procesador 62, provocan que el procesador 62 realice el proceso de eventos analizado en detalle con respecto a la Figura 4. Los filtros de evento 66 incluye uno o más parámetros de filtro que corresponden a uno o más filtros que se usan para determinar si se produjo un evento. En particular, los filtros de evento 66 incluyen instrucciones de firmware, por ejemplo, instrucciones de código programáticas ejecutables almacenadas en la memoria 63 y al menos un parámetro de filtro tal como coeficientes de fórmula, exponentes y/u otros valores requeridos de fórmula. Los filtros de evento 64 también pueden incluir estructuras de datos especiales o agrupaciones de elementos de datos diseñados para facilitar procesamiento y comunicación de conjuntos de datos. En otras palabras, el filtro de evento 66 toma como una entrada datos de sensor sin procesar y procesador como salida como "decisión" o declaración en cuanto a si se ha producido un evento particular en el que evento tiene una importancia especial se define matemáticamente en los detalles de filtro de evento 66.

El filtro de evento 66 puede descargarse del dispositivo de analítica 24 a través del punto de acceso de WSN 18 de tal forma que filtro de evento 66 de la etiqueta de WSN 14 puede actualizarse o sustituirse dinámicamente. En particular, la etiqueta de WSN 14 puede tener diferentes filtros de evento 66. La memoria 63 también puede almacenar datos de evento 67 asociados con un evento de etiqueta. La fuente de alimentación 60 puede ser una batería tal como una batería de célula de tipo botón y subcircuito de fuente de alimentación. Como alternativa, la fuente de alimentación 60 puede ser un módulo de recolección de energía. La etiqueta de WSN 14 también puede incluir diodos de emisión de luz (LED) y/o resonador piezoeléctrico (no mostrado) para generar una señal de audio audible. La memoria 63 y procesador 62 pueden ubicarse en un único chip microcontrolador ("MCU"). En una realización, los datos de sensor pueden procesarse directamente sin almacenamiento de los datos de sensor en la memoria 63. Como alternativa, los datos de sensor pueden almacenarse en la memoria 63.

La etiqueta de WSN 14 puede activarse periódicamente para transmitir un evento de etiqueta o puede operar en modo de baja potencia en la que únicamente la radio y otra circuitería de control están activas para detectar órdenes de sondeo desde el punto de acceso de WSN 18. Además, el procesador 62 de la etiqueta de WSN 14 puede activarse debido a movimiento detectado desde el sensor de movimiento 58. En otras palabras, la etiqueta de WSN 14 puede "estar en suspensión" para conservar potencia hasta que se produce una condición que provoca que la etiqueta de WSN 14 se active.

Como alternativa, la etiqueta de WSN 14 puede ser una etiqueta "muda" que notifica todos los movimientos detectados por el sensor de movimiento 58 de tal forma que la etiqueta de WSN 14 no realiza filtrado o realiza un filtro mínimo, es decir, notifica movimiento por encima de un umbral predeterminado. El dispositivo de analítica 24 realizaría el filtrado (descrito en detalle con respecto a la Figura 4) de datos de sensor recibidos desde la etiqueta de WSN 14, es decir, el módulo de evento 64 y los filtros de evento 66 se almacenan en la memoria 44. La etiqueta de WSN 14 notificaría datos sin procesar al dispositivo de analítica 24 para filtrado. En otras palabras, este enfoque de filtrado centralizado ayuda a simplificar el diseño de la etiqueta de WSN 14, reduciendo de este modo el coste de la etiqueta de WSN 14. Sin embargo, este enfoque de filtrado centralizado también puede aumentar el tráfico de red ya que grandes cantidades de datos sin procesar pueden generarse por numerosas etiquetas de WSN 14 dentro del WSN de tal forma que se limita el número real de etiquetas de WSN 14 que pueden desplegarse en este enfoque.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo ilustrativo del proceso de determinación de evento en la etiqueta de WSN 14 en el que la etiqueta de WSN 14 se asocia con un artículo ID del artículo 12. En particular, el procesador 62 puede recibir los filtros de evento o parámetros de filtro a través de mensaje inalámbrico usando técnicas de reprogramación o actualización de firmware durante la comunicación. En particular, la descarga de filtros de evento y/o parámetros de

filtro pueden o no requerir la reinicialización o reinicio de la etiqueta de WSN 14, es decir, el procesador 62, dependiendo de la naturaleza del sistema operativo software que se ejecuta en el procesador 62. En una realización, la etiqueta de WSN 14 puede recibir filtros de evento desde el dispositivo de analítica 24 después de que el procesador 62 ya se haya inicializado y comenzado operación normal, y en el que el sistema operativo del procesador de la etiqueta de WSN 14 actualiza los filtros de evento 66 con los parámetros de filtro recibidos. Parámetros de filtro o filtros de evento, es decir, fórmulas y/o funciones para procesar datos sin procesar de sensor y declarar eventos de etiqueta, de la etiqueta de WSN 14 pueden actualizarse o sustituirse dinámicamente sustancialmente en cualquier momento debido a parámetros de filtro recibidos, firmware de filtro y una orden asociada para actualizar el filtro de evento 66. El procesador 62 determina si se ha producido movimiento de etiqueta basándose al menos en parte en datos recibidos desde el sensor de movimiento 58 (bloque S100). Por ejemplo, el procesador 62 determina que se produjo movimiento de etiqueta si se alcanza un umbral predefinido. El umbral puede ser umbrales basados en 3D de tal forma que se usan datos de acelerómetro en 3D en direcciones X, Y y/o Z para determinar que se ha producido movimiento, es decir, los umbrales son valores de aceleración mínimos y el acelerómetro notifica datos de aceleración al procesador 62 que puede compararse con el umbral. Si el procesador 62 determina que no se ha producido movimiento de etiqueta, el procesador 62 repite la determinación del bloque S100.

Si el procesador 62 determina que se ha producido movimiento de etiqueta o en la actualidad aún se está produciendo, el procesador 62 determina si se alcanza al menos un filtro de evento 66 (bloque S102). Cada filtro de evento incluye y se define por un número de parámetros de filtro o umbrales que deben alcanzarse para determinar que se produjo un evento. Los filtros de evento o parámetros de filtro se diseñan para implementarse en la etiqueta de WSN 14 que tiene una capacidad de almacenamiento de memoria pequeña, aunque es lo suficientemente compleja para capturar las características destacadas de la manipulación del artículo 12. Los tipos de filtros de evento implementados por la etiqueta de WSN 14 se encuadran dentro de al menos dos categorías generales: filtros de filtrado finos y filtros de filtrado gruesos. Los filtros delgados son filtros de evento en la etiqueta de WSN 14 que notifican eventos simples más a menudo que los filtros gruesos. Los filtros gruesos son filtros de evento que notifican un número menor de eventos complejos.

Un tipo de filtro de evento es un primer filtro de evento que corresponde a parámetros de filtro específicos en los que el primer filtro de evento es el filtro con menor complejidad de cálculo. Cuando el procesador 62 aplica el primer filtro de evento, el procesador 62 cuenta el número de movimientos X por encima de un umbral predefinido, por ejemplo, valor de aceleración por encima de un cierto valor umbral de aceleración, en un momento predefinido Y, en el que X e Y son valores positivos. En casos en los que el propio sensor de acelerómetro emplea filtros internos propios, los movimientos X pueden corresponder a uno o más número de diferentes tipos de movimientos detectados por el sensor de movimiento 14 tal como un golpe, desplazamiento por encima de X, Y, o umbral de aceleración de desplazamiento de Z, inclinación y rotación, entre otros movimientos que pueden detectarse por el sensor de movimiento 14. En situaciones más limitadas en las que el sensor 58 no tiene filtro interno de tal forma que el filtrado se hace en los datos sin procesar de sensor después de que los datos sin procesar de sensor se notifican al procesador 62 por el sensor 58, los datos sin procesar de sensor implican únicamente datos limitados tal como aceleración de desplazamiento en X, Y y Z. En filtrado de umbral de aceleración de desplazamiento para movimiento en la dimensión X, si el valor de X, por ejemplo, 0,1 de fuerza gravitacional ("g"), está por encima del umbral predefinido, el procesador 62 determina que se ha producido movimiento X. El primer filtro de evento puede expresarse en forma de ecuación como:

$F_1 = [\sum X \rightarrow \theta]$ y en la que $\sum X$ es la suma de movimientos X con valores de aceleración que exceden el umbral de aceleración θ , e Y es el tiempo de umbral. Por ejemplo, si el umbral de aceleración es 0,2 g y hay cinco movimientos X de fuerza mayores de 0,2 g en cinco segundos, y el valor de umbral de tiempo Y es igual a seis segundos, entonces el resultado de filtro es "verdadero" y el filtro declara el evento, es decir, evento de "filtro satisfecho". En una realización, movimientos X pueden corresponder a una combinación compleja de uno o más de los diferentes tipos de movimientos listados anteriormente. Por ejemplo, movimientos X pueden ser movimientos de inclinación, es decir, $X=T$, en el que el primer filtro de evento puede expresarse como:

$F_1 = [\sum T \rightarrow \theta]$ y en la que $\sum T$ es la suma de movimientos de inclinación en cualquier plano, θ es el valor umbral expresado, por ejemplo, en grados en relación con algún plano de orientación para T, e Y es el tiempo de umbral. Un posible conjunto de parámetros de filtro para el primer filtro de evento puede ser $\theta=5$, $T = 30$ grados e $Y=60$ segundos en el que deben producirse cinco movimientos de más de 30 grados dentro de sesenta segundos para que se cumpla el filtro de evento. Una forma más explícita de expresar este filtro, F_1 , es mostrar que todos los movimientos de inclinación que se cuentan en la suma están por encima de un umbral de inclinación predefinido T_m , es decir, ángulo de inclinación. El primer filtro de evento con el umbral de inclinación predefinido T_m puede expresarse como: $F_1 = [\sum T_{(T>T_m)} \rightarrow \theta]$. El primer filtro de evento es un filtro fino si X es pequeño y/o θ es pequeño, e Y es grande.

Otro tipo de filtro de evento es un segundo filtro de evento que cambia automáticamente los parámetros de filtro, es decir, se auto adapta, basándose al menos en parte en el número de eventos que la etiqueta de WSN 14 ha notificado al punto de acceso de WSN 18, es decir, número de veces que la etiqueta de WSN 14 se ha estimulado. El segundo filtro de evento se expresa como:

$F_2 = [\sum T \rightarrow \theta]$ y $\theta = \theta(\sum F) = m * \sum F$ en la que $\sum F$ es el número total de veces (desde el reinicio de filtro) que el filtro se ha estimulado, y m es una constante. En otras palabras, el segundo filtro de evento se estimula como el primer filtro de evento pero no se estimulará de nuevo (antes de reinicio) para un evento de manipulación de la misma intensidad, pero requiere una intensidad de manipulación aumentada después de cada estimulación, es decir, θ aumenta después de cada estimulación. El segundo filtro de evento ventajosamente permite que el sistema 10 capture el evento o

estimulación primaria, y a continuación capture cualquier aumento en intensidad de manipulación del artículo 12, sin inundar los canales de comunicación de red de sensores, por ejemplo, la red 22, con informes redundantes de manipulación continuada en la intensidad inicial.

5 Otro tipo de filtro de evento de auto adaptación es un tercer filtro de evento que cambia automáticamente parámetros de filtros basándose al menos en parte en estimulación o eventos notificados por la etiqueta de WSN 14. El tercer filtro de evento se expresa como:

$F_3 = [\sum T \rightarrow \theta] Y$; $Y = Y(\sum F) = Y_0 * [1 + \sum F]^k$ en la que Y_0 es el valor inicial del umbral de tiempo, y k es una constante. Si k es pequeña y positiva (entre 0 y 1, cercana a 0), entonces Y aumenta lentamente con cada estimulación de filtro. Sin embargo si k es grande ($k > 2$), entonces Y aumenta muy rápido con cada estimulación de filtro. Si k es negativa, entonces se acorta el límite de tiempo Y , lenta o rápidamente, dependiendo de la magnitud de k , después de cada evento de estimulación de filtro. El tercer filtro de evento puede usarse cuando el minorista pone más importancia en el primero evento de estimulación que el movimiento que se produce con el paso del tiempo. Por ejemplo, el minorista puede implementar el tercer filtro de evento si es muy importante conocer el primer momento en el que se produce movimiento por encima del umbral, y menos importante, aunque no sin importancia, para saber que se produce movimiento con el paso del tiempo. En el caso de gestión de artículos minoristas, el dispositivo de analítica 24 puede notificarse tan pronto como un artículo minorista se manipula por encima de un cierto umbral, por ejemplo, 3 inclinaciones en 25 segundos. Si se producen otras 3 inclinaciones en los siguientes 25 segundos, el segundo evento puede no ser tan interesante como el primer evento ya que el dispositivo de analítica 24 ya sabe que el artículo se está manipulando. Sin embargo, minoristas pueden querer saber si las siguientes 3 inclinaciones dentro de los siguientes 10 segundos, no 25 segundos, en las que la constante m puede elegirse apropiadamente de tal forma que se produce la estimulación de segundo filtro debido a un evento de manipulación de intensidad alta.

25 Otro filtro de evento es un cuarto filtro de evento que estrecha el "apagado" del filtro para coincidir con la manipulación de mundo real del artículo 12. Por ejemplo, el cuarto filtro de evento incluye un contador de filtros que empieza en 0, e incrementa (+1) si se produce movimiento por encima del umbral θ . Cada vez que el contador es mayor que 0, un temporizador t está en marcha. Si el temporizador t alcanza un límite de tiempo predefinido Y antes de otro movimiento por encima del umbral, el contador disminuye (-1) y el temporizador se reinicia. Si el contador alcanza 0, el temporizador se reinicia, pero no comienza de nuevo hasta que haya otro evento de movimiento por encima del umbral. Sin embargo, si el contador de filtros alcanza algún umbral θ en cualquier momento, el filtro se satisface, es decir, el evento desencadena estimulación de filtro y el evento se notifica.

Otro filtro de evento es un filtro de evento compuesto que incluye al menos dos filtros de evento del mismo y/o diferente tipo de filtro. Una variación del filtro de evento compuesto es una serie de filtro compuesto en el que la estimulación de un primer filtro deshabilita el primer filtro y habilita el segundo filtro en la serie. La estimulación del segundo filtro deshabilita el segundo filtro y habilita un tercer filtro en la serie, y así sucesivamente hasta que se estimula el filtro final. Después de que se estimula el filtro final, se deshabilita el filtro final y se habilita el primer filtro de tal forma que el proceso se repite. Por ejemplo, la estimulación del primer filtro de evento (F_1) habilita el segundo filtro de evento (F_2) mientras también deshabilita el primer filtro de evento (F_1). Por ejemplo, un consumidor puede coger y manipular un artículo provocando al menos 5 movimientos X dentro de 10 segundos de tal forma que se estimula el primer filtro de evento, es decir, se desencadena, y a continuación se deshabilita. El consumidor puede continuar manipulando el artículo, pero puede comenzar a examinar con atención el artículo provocando de esta manera estimulaciones de mayor intensidad en los siguientes 10 segundos de tal forma que se estimula el segundo filtro provocando que un evento de etiqueta se notifique.

45 Una segunda variación del filtro de evento compuesto es un filtro compuesto paralelo. En el filtro compuesto paralelo, al menos dos filtros de evento se agrupan juntos en un conjunto, y la estimulación de uno de los filtros de evento en el conjunto constituye la estimulación del conjunto. Por ejemplo, el primer filtro de evento (F_1) y segundo filtro de evento (F_2) pueden agruparse en paralelo en el que la estimulación de cualquier filtro constituye la estimulación del conjunto. Por ejemplo, el filtro F_1 podría desencadenarse después de la detección de movimiento durante $X+Y$ segundos mientras un segundo filtro podría desencadenarse después de que se detecte movimiento durante X segundos desde el movimiento inicial. Un consumidor puede coger el artículo 12 y comenzar a manipular con atención el artículo 12, es decir, inspecciona el artículo desde todos los ángulos, de tal forma que el segundo filtro de evento que tiene umbral de tiempo de 30 segundos se desencadena después del primer filtro de evento con un umbral de tiempo de 10 segundos, basándose ambos umbrales de tiempo en el mismo punto de inicio en el tiempo. El evento de etiqueta se notifica a continuación.

Una tercera variación del filtro de evento compuesto es un filtro compuesto en serie-paralelo que incluye al menos tres filtros de evento en una configuración de serie/paralelo. Por ejemplo, el primer filtro de evento, F_1 , puede estar en serie con conjunto de filtros en paralelo (F_2 , F_3 , F_4) en el que el conjunto de filtros están inactivos hasta que se estimula el primer filtro de evento. Después de que se estimula el primer filtro de evento, se activa el conjunto de filtros (F_2 , F_3 , F_4) y se desactiva el primer filtro de evento. La estimulación de cualquiera de F_2 , F_3 o F_4 provocará que se transmita un informe o datos de evento 67 al punto de acceso de WSN 18. Por ejemplo, un consumidor puede coger el artículo 12, examinar el artículo y volver a dejar el artículo 12, desencadenando de este modo el primer filtro de evento que deshabilitará el primer filtro de evento y habilitará el conjunto en paralelo de filtros. El consumidor puede a continuación coger el artículo 12 para un segundo artículo como si aún estuviera decidiendo si comprar el artículo 12 en el que la

manipulación del artículo 12 la segunda vez es más intensa, es decir, el consumidor levanta el artículo para examinar debajo del artículo 12. El examen provoca que el segundo filtro de evento se desencadene antes del tercer y cuarto filtros de evento de tal forma que se notifica el evento y se deshabilita el conjunto de filtros de evento en paralelo, se habilita el primer filtro de evento. El enfoque de conjunto de filtros en serie/paralelo es adecuado para definir movimientos complejos de artículos que implican la alternancia de aceleración y giro/inclinación de artículos. Por ejemplo, una aceleración de desplazamiento inicial seguida por una serie de cambios de inclinación puede ser característica de "coger y examen" de artículo mientras que una serie de desplazamientos (cíclicos) repetidos e inclinación puede indicar examen de un artículo por un grupo de dos o más personas. Adicionalmente, una disposición en serie/paralelo de filtros basándose en infrecuentes pero significativamente grandes en las direcciones X e Y, pero muy frecuentes y pequeñas aceleraciones en la dirección Z, puede ser indicativa de una persona caminando con un artículo en su posesión.

Aunque los filtros de evento compuestos, en paralelo y en serie se describen con referencia a una única etiqueta de WSN 14, la invención no se limita a tal. Se contempla que la determinación del desencadenamiento en paralelo, en serie y compuesto puede hacerse por el punto de acceso de WSN 18 o dispositivo de analítica 24 basándose en la estimulación de un conjunto de filtros en una única etiqueta de WSN 14. Adicionalmente, cuando un conjunto de etiquetas de WSN 14, cada una con su respectivo conjunto de filtros en serie/paralelo interno, se emplea para supervisar una colección de artículos minoristas 12, los eventos de filtro desde una etiqueta pueden influenciar la activación y desactivación de filtros o subconjuntos de filtros en otras (adyacentes) etiquetas de WSN 14. Tal activación y desactivación de filtros en etiquetas de WSN 14 adyacentes proporciona utilidad añadida en la supervisión de actividad en una parte particular de una tienda minorista en la que la actividad de etiqueta de WSN 14 más allá de una cierta intensidad, con números de artículos minoristas 12 mayores de un número pequeño predefinido, no tiene gran importancia comercial ya que la respuesta del empleado de tienda no se ve influenciada por la notificación de evento adicional. En otras palabras, este "súper filtro" puede incluir conjuntos de filtro desde múltiples etiquetas de WSN 14 y puede por lo tanto tener una única "declaración de evento" asociada con el mismo por el punto de acceso de WSN o dispositivo de analítica.

Otro filtro de evento es un filtro de evento de modo aprendizaje. El filtro de evento de modo aprendizaje cuenta eventos de movimiento e intervalos de tiempo, y usa una forma de función preprogramada con análisis de regresión o reglas para determinar sus propios parámetros o selecciona de una lista de opciones de parámetros preprogramadas (por ejemplo, los mejores valores Y y θ). Una vez que los parámetros de filtro se seleccionan o determinan, los parámetros de filtro se usan cuando la etiqueta de WSN 14 se coloca en modo de actividad normal. Una variación del enfoque de modo de aprendizaje es cuando se ordena a una de las etiquetas de WSN 14 por el punto de acceso de WSN 18 o dispositivo de analítica 24 que transmita sensor de movimiento sin procesar 58, es decir, cesen todos los filtrados. En particular, la etiqueta de WSN 14 puede recibir una orden para notificar cada ligero movimiento ($X > X_m$ para un valor pequeño de m) en el que el dispositivo de analítica 24 u otra entidad de red usa los datos sin procesar para seleccionar un filtro de evento y correspondientes parámetros de filtro que se ajustan mejor a los datos sin procesar.

Por ejemplo, el conjunto de etiquetas de WSN puede incluir etiquetas de WSN 14 individuales ubicadas en posiciones fijas a lo largo de paredes, postes, soportes de estantes y otros puntos fijos a lo largo de pasillos normales dentro de la tienda minorista. Estas etiquetas de WSN 14 pueden incluir sensores de proximidad (no mostrados) que detectan cuando una persona camina o se acerca dentro de una cierta distancia. Durante el periodo de entrenamiento de la red de sensores, se ordena a las etiquetas que envíen todas las lecturas de sensor detectables, es decir, lecturas por encima del nivel de ruido, al punto de acceso de WSN 18 a través de la red inalámbrica. Durante el mismo periodo de tiempo, se asigna a los empleados que cuenten el número de personas que recorren cada pasillo, ya sea exhaustivamente o bien de acuerdo con alguna fórmula de muestreo basado en estadísticas. Después de que se comparan los datos de sensor de proximidad sin procesar de la red de etiquetas de WSN 14 con datos oculares para determinar qué filtros y valores de parámetro de filtro pueden ajustarse mejor a los datos de tráfico de tienda reales. Los filtros equipados pueden usarse posteriormente y confiarse que produzcan informes precisos del tráfico de clientes de tienda sin la necesidad de observación presencial de empleados. Ejemplos similares podrían usarse para determinar qué filtros y conjuntos de parámetros de filtro se ajustan mejor a los "tipos significativos de manipulación de artículo" para los filtros basados en acelerómetro descritos anteriormente.

El dispositivo de analítica 24 y/o punto de acceso de WSN 18 pueden a continuación transmitir el filtro de evento y parámetros de filtro seleccionados a la etiqueta de WSN 14 y ordenar a la etiqueta de WSN 14 que implemente filtro de evento seleccionado y abandone el modo de aprendizaje, es decir, entre en modo de actividad normal usando el filtro de evento seleccionado. Junto con la transmisión o flujo de datos sin procesar, la etiqueta de WSN 14 también puede etiquetar o marcar los datos sin procesar para indicar si la manipulación del artículo 12 que está iniciando el flujo es de interés para minoristas basándose en parámetros predefinidos. Como alternativa, el etiquetado o marcado puede hacerse después del hecho revisando grabaciones de circuito cerrado de televisión/video de la planta de ventas y vigilando la manipulación del artículo 12. Indicaciones de tiempo o intervalos de tiempo para estos eventos de interés se igualan con las indicaciones/intervalos de tiempo para los datos de movimiento, y el flujo de datos sin procesar de la etiqueta de WSN 14 se identifica y marca.

El filtro de modo de aprendizaje permite que la etiqueta de WSN 14 se descargue modelos complejos al dispositivo o dispositivos con mayores capacidades de cálculo, es decir, el dispositivo de analítica 24, cuando el modelo es

demasiado complejo para tratarse por la etiqueta de WSN 14. El filtro de modo de aprendizaje también puede modificarse para incluir el almacenamiento de los datos sin procesar de más de una etiqueta de WSN 14, muestreados con el paso del tiempo, en una base de datos basada en la nube o servidor local para análisis. La base de datos de movimientos 50 de datos sin procesar puede enviarse a una o más de un número de diferentes tecnologías de "máquinas de aprendizaje" tales como motores de desarrollo de modelo de lógica imprecisa, análisis de redes neurales y diversos tipos de análisis de regresión.

Adicionalmente, la etiqueta de WSN 14 puede seleccionar sus propios parámetros de filtro basándose en el nivel de actividad de red. Por ejemplo, si la etiqueta de WSN 14 intenta entregar un mensaje de un evento o estimulación anterior y encuentra que hay mucha actividad en la red, según se determina usando algoritmos anticolidión tales como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Anticolidión (CSMA-CA), la etiqueta de WSN 14 puede modificar sus propios parámetros de filtro para estimular los filtros de una forma más selectiva o menos a menudo, es decir, puede conmutar tipos de filtros de evento o puede modificar parámetros de filtro específicos. El tipo específico de autocensura puede guiarse por aplicaciones externas que se ejecutan en el punto de acceso de WSN 18 o dispositivo de analítica 24, es decir, criterios de notificación impuestos externamente. Por ejemplo, puede ordenarse a la etiqueta de WSN 14 que notifique sus "cinco" eventos de movimiento "más extremos" en cualquier periodo de 10 minutos, y a continuación se deja que la etiqueta de WSN 14 modifique iterativamente sus propios parámetros de filtro hasta que, en promedio, los informes de filtro de la etiqueta de WSN 14 cumplan con el criterio de frecuencia de notificación impuesto externamente.

Haciendo referencia de nuevo al bloque S102, si el procesador 62 determina que no se ha cumplido un filtro de evento, el procesador 62 repite la determinación del bloque S100, si el procesador 62 determina que se ha cumplido filtro de evento, el procesador 62 provoca que los datos de evento 67 asociados con el evento se notifiquen al punto de acceso de WSN 18, es decir, se estimula el filtro de evento (bloque S104). Después de notificar el evento, el procesador 62 realiza la determinación del bloque S100.

Un proceso de evento de etiqueta ilustrativo se describe con referencia a la Figura 5. El procesador 32 determina si los datos de evento 67 asociados con un evento de etiqueta se han recibido desde la etiqueta de WSN 14 (bloque S106). Los datos de evento 67 pueden incluir fecha/hora de un evento, ID de etiqueta, tipo de evento y otra información relacionada con evento. Por ejemplo, el punto de acceso de WSN 18 puede recibir un mensaje que indica que la etiqueta de WSN 14 ha detectado el evento de etiqueta 70 (Figura 8) indicando evento de "manipulación 256", como se ha analizado en detalle con respecto a la Figura 8. Si el procesador 32 determina los datos de evento 67 no se han recibido desde la etiqueta de WSN 14, el procesador 32 repite la determinación del bloque S106. Si el procesador 32 determina que los datos de evento 67 asociados con un evento de etiqueta se han recibido desde la etiqueta de WSN 14, el procesador 32 provoca que los datos de cambio de estado de etiqueta 38 se actualicen y almacenen en la memoria 34 (bloque S108). Por ejemplo, los datos de cambio de estado de etiqueta 38 pueden incluir una lista vinculada de etiquetas de WSN 14 que rastrea qué etiquetas de WSN 14 están en un nuevo estado y detalles del evento de manipulación que se notificó por la etiqueta de WSN 14.

El procesador 32 determina si realizar notificación de trayectoria corta (bloque S110). Notificación de trayectoria corta incluye transmitir un mensaje de notificación directamente con cualquier dispositivo de usuario 16 en la red Wi-Fi sin tener que ir a la red 18 y dispositivo de analítica 18, es decir, sin tener que transmitir el mensaje de notificación a un entorno informático en la nube o aplicaciones de software no locales como un intermediario. Si se realiza notificación de trayectoria corta se basa al menos en parte en la naturaleza del mensaje de notificación y tolerabilidad de la latencia de mensaje de notificación, entre otros factores. Por ejemplo, no se requiere notificación de trayectoria corta para algunos informes que se usan para analíticas de largo plazo tal como entender cómo interactúan los clientes con los artículos 12, para el propósito de entendimiento de los efectos de colocación del producto, precio, embalaje y otras consideraciones comerciales. En una realización, pueden incluirse informes suaves en los informes de tipo de analítica de largo plazo y, por lo tanto, no requieren notificación de trayectoria corta. Informes suaves se analizan en detalle con respecto a la Figura 7.

Otros informes que son urgentes y se motivan por la necesidad de responder a un evento de etiqueta en tiempo real tal como un evento de notificación duro pueden notificarse usando notificación de trayectoria corta. Por ejemplo, un robo potencial del artículo 12 que se ha movido fuera de un área predeterminada puede requerir notificación a través de trayectoria corta notificando que tiene menos retardo de notificación debido a menos intermediarios de dispositivo. Eventos de notificación dura se describen en detalle con respecto a la Figura 7. Si el procesador 32 determina que se requiere notificación de trayectoria corta, el procesador 32 provoca que el transceptor 30 transmita un mensaje de trayectoria corta al dispositivo de usuario 16 a través del punto de acceso Wi-Fi 20. Para que el punto de acceso de WSN 18 transmita al punto de acceso Wi-Fi 20, el punto de acceso de WSN 18 puede soportar al menos dos protocolos inalámbricos y puede incluir dos radios físicas tal como radio de frecuencia ultra alta ("UHF"), por ejemplo, banda industrial, científica y médica ("ISM") u 868/915 MHz, para comunicación de red de sensores inalámbricos y una radio a 2,4 GHz para comunicación a través de la red Wi-Fi. Como alternativa, el punto de acceso de WSN 18 puede usar una radio y protocolo comunes para comunicación dentro del sistema 10 o dispositivo de usuario 16 puede ser parte de la red de WSN y adaptarse para recibir mensajes de trayectoria corta. En algunas realizaciones, el dispositivo de usuario 16 puede funcionar en sí como el punto de acceso de WSN 18. En un ejemplo, cuando el empleado minorista en posesión del dispositivo de usuario 16 entra en una región física sujetando un conjunto de etiquetas de WSN 14,

esas etiquetas de WSN 14 pueden detectar y asociarse con la red de WSN creada por los puntos de acceso recientemente llegados proporcionados por el dispositivo de usuario 16. Esta realización proporciona utilidad añadida ya que el dispositivo de usuario 16 puede estar en comunicación directa con todas las etiquetas de WSN 14 en la vecindad general del empleado minorista mejor dispuestas (en términos de disponibilidad física y tiempo de reacción) para responder a eventos de filtro de etiqueta locales.

Haciendo referencia a la realización en la que el dispositivo de usuario 16 y punto de acceso de WSN 18 son dispositivos separados que se comunican entre sí a través de una red Wi-Fi, después de transmitir el mensaje de trayectoria corta, el procesador 32 determina si se ha recibido un mensaje de sondeo desde el dispositivo de analítica 24 (bloque S114). Si no se ha recibido un mensaje de sondeo, el procesador realiza la determinación del bloque S106. Adicionalmente, el punto de acceso de WSN 18 puede actualizar las banderas en los datos de cambio de estado de etiqueta 38. Si el procesador 32 determina que se ha recibido un mensaje de sondeo, el procesador 32 provoca que el transceptor transmita los datos de evento 67 al dispositivo de analítica 24 (bloque S116). Después de transmitir los datos de evento 67 al dispositivo de analítica 24, el procesador 32 realiza la determinación del bloque S106. Haciendo referencia de nuevo al bloque S110, si no se requiere notificación de trayectoria corta, el procesador realiza la determinación del bloque S114. Como alternativa, los bloques S110 y S112 pueden saltarse u omitirse basándose en necesidades de diseño. Como se ha mencionado anteriormente, los detalles particulares de la gestión de mensajes de sondeo y respuesta pueden implementarse usando técnicas tal como servicio web RESTful, mensajería basada en CoAP y otras técnicas basadas en normas abiertas diseñadas para soportar comunicaciones de publicación/suscripción (sin estado de enlace) robustas y de RESTful.

Con referencia a la Figura 6 se describe un proceso de analítica ilustrativo para rastrear los estados de la etiqueta de WSN 14 y generar informes. El procesador 42 provoca que el punto de acceso de WSN 18 se sondee (bloque S118). Por ejemplo, el dispositivo de analítica 24 puede transmitir una orden de sondeo al punto de acceso de WSN 18 solicitando datos de cambio de estado de etiqueta, es decir, las etiquetas de WSN 14 que han cambiado estado desde la última vez que se envió la orden de sondeo. El procesador 42 determina si el punto de acceso de WSN 18 notifica algún cambio de estado de etiqueta de WSN 14 en respuesta a la orden de sondeo (bloque S120). Si el procesador 42 determina que no se han producido cambios de estado de etiqueta de WSN 14, el procesador 42 vuelve al bloque S118, es decir, el dispositivo de analítica 24 puede sondear periódicamente al punto de acceso de WSN 18 para cambios de estado de etiqueta de WSN 14.

Si procesador 42 determina que se ha producido al menos un cambio de estado de etiqueta de WSN 14 basándose en datos de cambio de estado de etiqueta 38 recibidos, el procesador 42 genera al menos dos listas de etiquetas de WSN 14 que están en nuevos estados, es decir, las etiquetas 14 que han cambiado estados (bloque S122). En particular, una lista incluye estados de etiqueta de WSN 14 notificables mientras la otra lista incluye estados de etiqueta de WSN 14 no notificables. Por ejemplo, estados de etiqueta de WSN 14 no notificables requieren una entrada en la base de datos de movimientos 50 para establecer la existencia de etiquetas de WSN 14 y para rastreo adicional, la existencia de la etiqueta de WSN 14, por sí misma, no requiere generar un informe o alerta como se preddefine por el minorista y/o el administrador del sistema 10. En estos casos, el cambio de estado de etiqueta de WSN 14 no es significativo o no proporciona nuevos datos útiles relacionados con la manipulación del consumidor del artículo 12. Cambios de estado de etiqueta de WSN 14 notificables se predefinen por el minorista y/o el administrador del sistema 10 en el que los cambios de estado generan un informe o alerta, es decir, pueden transmitir una alerta al dispositivo de interfaz de usuario 16 de un empleado, el procesador 42 provoca que los cambios de estado de etiqueta de WSN 14 recibidos se almacenen en la base de datos de movimientos 50 (bloque S124). El procesador 42 genera informe (bloque S126). Por ejemplo, procesador 42 realiza el proceso de notificación como se describe en la Figura 7.

Un proceso de notificación ilustrativo para generar informes o alertas se describe con referencia a la Figura 7. El procesador 42 determina al menos un receptor asociado con cada evento en la lista notificable de eventos de etiqueta de WSN 14 basándose en parámetros de notificación (bloque S128). Por ejemplo, los parámetros de notificación pueden incluir la naturaleza del informe, historial de notificación y/o reglas de escalado de incidentes, ID de miembro del personal, disponibilidad de empleado de tienda, entre otros factores. En una realización, el procesador 42 determina que receptor, es decir, empleado de tienda, debería recibir y actuar sobre un informe/alerta basándose en si el empleado de tienda ha recibido un informe anterior dentro de un tiempo predeterminado, si el empleado de tienda tiene acuse de recibo de que se ha actuado sobre un informe anterior y/o ubicación espacial del dispositivo de usuario 16 asociado con un usuario/empleado con respecto a la ubicación de la etiqueta de WSN 14 que generó el evento. Por ejemplo, ya que los dispositivos de usuario 16 son parte del WSN, la ubicación de dispositivos de usuario 16 y la etiqueta de WSN 14 pueden determinarse basándose en métodos de ubicación espacial de tal forma que el procesador 42 determina que un primer empleado está más cerca a la etiqueta de WSN 14 que un segundo empleado. En este caso, el primer empleado recibe el informe/alerta desde el dispositivo de analítica 24.

La etiqueta de WSN 14 puede ubicarse dentro de una tienda o ubicación predeterminada en el que el punto de acceso de WSN 18 puede usar la intensidad de señal de mensaje transmitido por la etiqueta de WSN 14 para determinar la ubicación de la etiqueta de WSN 14. En otras palabras, el indicador de intensidad de señal recibida ("RSSI") en el punto de acceso de WSN 18 se usa para determinar la ubicación de la etiqueta de WSN 14. En una realización, la intensidad de señal de recibida puede promediarse con el paso del tiempo para mejorar la precisión de determinación de ubicación. Además, pueden usarse a continuación técnicas de triangulación y ajuste de curvas basándose en la

ley de Fri y adaptaciones empíricas de la ley de Fri para determinar la ubicación de la etiqueta de WSN 14 de transmisión.

5 Un tipo de informe/alerta que puede generarse son informes duros en los que los informes duros se generan y envían a un ser humano y sistema receptor que provoca la atención inmediata y respuesta tal como notificación de evento urgente/crítico. Por ejemplo, un informe duro puede incluir un anuncio de audio en los altavoces de tienda minorista u otra alarma audible. Otro ejemplo de informe duro puede incluir correos electrónicos y/o mensajes de texto al dispositivo de usuario 16 u otro dispositivo que pide al empleado que responda.

10 Otro tipo de informe/alerta que puede generarse en un informe suave en el que el receptor del informe, por ejemplo, empleado, puede examinar el informe en un momento conveniente cuando el receptor está interesado en considerar eventos de un tipo o naturaleza específica. En el caso de gestión de artículos minoristas, el informe suave puede pedir al empleado a través de dispositivo de usuario 16 que provoque una intervención de servicio al cliente cara a cara con un consumidor si el empleado está en una posición de responder al informe, es decir, está disponible o no está ayudado ya a otro cliente. Después de que el procesador 42 determina el receptor o receptores para cada informe, el procesador 15 42 provoca que el transceptor 40 transmita los informes a respectivos receptores (bloque S130). Por ejemplo, el informe puede comunicarse a un receptor a través de un altavoz, dispositivo de usuario 16 y/o un ordenador de sobremesa dentro de la tienda minorista tal como en servicio al cliente, entre comunicarse a otros dispositivos capaces de recibir y visualizar y/o anunciar el informe. El procesador 42 provoca que el evento de informe se almacene en la 20 base de datos de movimientos 50 (bloque S132).

La Figura 8 ilustra una lista de datos de cambio de estado de etiqueta 38 ilustrativa que incluye tanto cambios de estado de etiqueta de WSN 14 notificables como no notificables. En particular, la lista 68 puede incluir un ID de etiqueta asociado con la etiqueta de WSN 14 que transmitió el evento, estado de etiqueta asociado con el estado cambiado, 25 fecha/hora del evento y si el evento es notificable o no notificable. Por ejemplo, el evento de etiqueta de WSN 70 se asocia con "Manipulación 256" que indica que la etiqueta de WSN 14 ha entrado en reposo después de manipularse anteriormente por un consumidor. El evento de etiqueta de WSN 72 se asocia con "Manipulación 7" que indica una característica de manipulación intensa de un comprador que está examinando con atención el artículo 12. El evento de etiqueta de WSN 74 corresponde a un evento de "Batería baja" que indica que la tensión de batería de la etiqueta de WSN 14 ha caído por debajo de un valor crítico, el evento de etiqueta de WSN 76 corresponde a un evento de 30 "Fuera del área" que indica que la etiqueta de WSN 14 se ha movido fuera de un área designada o permitida, indicando de este modo posible robo del artículo 12. Los eventos de etiqueta de WSN 70-76 son eventos de etiqueta notificables. Los eventos de etiqueta de WSN 78 y 80 pueden corresponder a otros eventos que requieren grabar pero no justificar un informe o alerta. Los eventos de etiqueta de WSN 82-86 corresponden a eventos "MIA" que indican que las 35 etiquetas de WSN 14 no han notificado un estado o "latido" al punto de acceso de WSN 18 dentro de una cantidad de tiempo predeterminada no justifican notificación. Puede usarse otros eventos de manipulación de acuerdo con la presente invención.

La presente invención puede realizarse en hardware, software o una combinación de hardware y software. Cualquier 40 clase de sistema informático u otro aparato adaptado para efectuar los métodos descritos en este documento, es adecuado para realizar las funciones descritas en este documento. Adicionalmente, la invención puede realizarse usando una o más tecnologías de radio, tipos de modulación, protocolos inalámbricos, plataformas de notificación (teléfono, tableta, buscapersonas, etc.), y puede incorporar uno o más tipos de esquemas de mensajes (códigos o sistemas de códigos usados para definir los mensajes entre la etiqueta de WSN 14 y punto de acceso de WSN 18, o 45 entre los puntos de acceso 18/20 y otros dispositivos de red o entidades locales o en un entorno informático en la nube). Adicionalmente, la funcionalidad de dispositivo de analítica 24 puede implementarse en un servidor en un edificio de tienda minorista con el punto de acceso de WSN 18, o puede incluirse como parte del punto de acceso de WSN 18.

50 Una combinación típica de hardware y software podría ser un sistema informático especializado o de fin general que tiene uno o más elementos de procesamiento y un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento que, cuando se carga y ejecuta, controla el sistema informático de tal forma que efectúa los métodos descritos en este documento. La presente invención también puede embeberse en un producto de programa informático, que comprende todas las características que habilitan la implementación de los métodos descritos en este documento, y 55 que, cuando se carga en un sistema informático es capaz de efectuar estos métodos. Medio de almacenamiento se refiere a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil. Adicionalmente, el sistema 10 no se limita a gestión de artículos minoristas ya que la infraestructura de WSN y módulos de software descritos en este documento pueden usarse para habilitar otras aplicaciones tal como gestión de tiempo de empleado, solicitud y respuesta de servicio al cliente, gestión y actualización de precios automatizados, rastreo de bienes, supervisión de tráfico de tienda y seguridad de área/departamento, entre otras aplicaciones. 60

Programa informático o aplicación en el presente contexto significa cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación, de un conjunto de instrucciones dispuestas para provocar que un sistema que tiene una capacidad de procesamiento de información realice una función particular o bien directamente o bien después de una o ambas de 65 lo siguiente a) conversión a otro lenguaje, código o notación; b) reproducción en una forma material diferente.

Además, a no ser que se haya hecho mención de lo contrario, se ha de observar que todos los dibujos adjuntos no están a escala. De manera significativa, esta invención puede incorporarse en otras formas específicas que pertenecen al ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para identificar eventos de manipulación de un artículo (12), comprendiendo el sistema (10):

5 al menos una etiqueta de nodo de sensor inalámbrico, WSN, (14) asociable al artículo (12), comprendiendo la etiqueta de WSN (14):

un transceptor;

10 al menos un sensor, el al menos un sensor configurado para generar datos de sensor basándose al menos en parte en movimiento del nodo de sensor inalámbrico;

una memoria, la memoria configurada para almacenar al menos un filtro de evento y los datos de sensor;

un procesador de etiquetas, el procesador de etiquetas configurado para:

15 filtrar los datos de sensor basándose en el al menos un filtro de evento;

determinar si se produjo un evento basándose en el filtrado de los datos de sensor;

generar datos de evento en respuesta a la determinación de que se produjo un evento; y

provocar que el transceptor transmita los datos de evento;

20 comprendiendo el sistema además un dispositivo de analítica (24) y un punto de acceso (18) de nodo de sensor inalámbrico, WSN, en comunicación con la al menos una etiqueta de WSN (14) y el dispositivo de analítica (24), incluyendo el dispositivo de analítica (24):

un transceptor (40) del dispositivo de analítica, el transceptor (40) del dispositivo de analítica configurado para: recibir datos de cambio de estado de etiqueta desde el punto de acceso de WSN (18);

un procesador de analítica (42), el procesador de analítica (42) configurado para:

25 rastrear cambios en estados de etiqueta de WSN basándose al menos en parte en datos de cambio de estado de etiqueta;

generar un mensaje de alerta si los datos de cambio de estado de etiqueta alcanzan un umbral de

30 notificación, basándose el umbral de notificación al menos en parte en el movimiento de la etiqueta de WSN indicado por los datos de cambio de estado de etiqueta; y en donde

el punto de acceso inalámbrico (18) incluye:

un transceptor (30) del punto de acceso inalámbrico, el transceptor (30) del punto de acceso inalámbrico configurado para:

35 recibir datos de evento desde el al menos un nodo de sensor inalámbrico; y recibir desde el dispositivo de analítica (24) una petición de datos de cambio de estado de etiqueta asociados a cambios en estados de etiqueta de WSN;

40 un procesador de puntos de acceso (32), el procesador de puntos de acceso (32) configurado para:

rastrear cambios en estados de etiqueta de WSN basándose al menos en parte en datos de evento recibidos;

45 provocar transmisión de los datos de cambio de estado de etiqueta en respuesta a la petición recibida.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el al menos un filtro de evento incluye una pluralidad de parámetros de filtro, indicando los parámetros de filtro una serie requerida de movimientos de fuerza mínima dentro de una cantidad de tiempo predeterminada que deben producirse para que el filtro de evento indique un evento.

50 3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el transceptor está configurado adicionalmente para recibir parámetros de filtro; y el procesador de etiquetas está configurado adicionalmente para actualizar el al menos un filtro de evento basándose en los parámetros de filtro recibidos, basándose el filtrado de datos de sensor en el al menos un filtro de evento actualizado.

55 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador de analítica (42) está configurado adicionalmente para dividir los datos de cambio de estado de etiqueta en al menos un grupo de notificación y un grupo sin notificación, asociándose el grupo de notificación a cambios en estados de etiqueta de WSN que alcanzan el umbral de notificación, asociándose el grupo sin notificación a cambios en estados de etiqueta de WSN que no alcanzan el umbral de notificación.

60 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que los datos de cambio de estado de etiqueta incluyen al menos uno de un tipo de evento de detección de movimiento y un nivel de intensidad del evento.

65 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador de puntos de acceso (32) está configurado adicionalmente para:

determinar que se requiere atención basándose al menos en parte en datos de cambio de estado de etiqueta; y transmitir un mensaje de alerta directamente a un dispositivo de empleado en respuesta a la determinación de que se requiere atención.

5 7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el evento indica al menos uno de: una persona está examinando un artículo (12) asociado a la etiqueta de WSN (14) y el artículo (12) asociado a la etiqueta de WSN (14) se ha dejado en reposo después de manipularse.

8. Un método para identificar manipulación de un artículo (12), comprendiendo el método:

10 generar datos de sensor basándose al menos en parte en movimiento de una etiqueta (14) de nodo de sensor inalámbrico, WSN, asociable al artículo (12);
 almacenar por parte de la etiqueta de WSN (14) al menos un filtro de evento y los datos de sensor;
 15 filtrar por parte de la etiqueta de WSN (14) los datos de sensor basándose en el al menos un filtro de evento;
 determinar por parte de la etiqueta de WSN (14) si se produjo un evento basándose en el filtrado de los datos de sensor;
 generar por parte de la etiqueta de WSN (14) datos de evento en respuesta a la determinación de que el evento se produjo;
 y transmitir por parte de la etiqueta de WSN (14) los datos de evento;
 20 comprendiendo el método además: recibir por parte de un dispositivo de analítica (24) datos de cambio de estado de etiqueta desde un punto de acceso de WSN (18);
 rastrear por parte del dispositivo de analítica (24) cambios a estados de etiqueta de nodo de sensor inalámbrico, WSN, basándose al menos en parte en datos de cambio de estado de etiqueta;
 y generar por parte del dispositivo de analítica (24) un mensaje de alerta si los datos de cambio de estado de
 25 etiqueta alcanzan un umbral de notificación, basándose el umbral de notificación al menos en parte en el movimiento de la etiqueta de WSN indicado por los datos de cambio de estado de etiqueta; y
 recibir por parte del punto de acceso de WSN (14) los datos de evento desde el al menos una etiqueta de nodo de sensor inalámbrico (14); y
 recibir por parte del punto de acceso de WSN (14) una petición de datos de cambio de estado de etiqueta asociados
 30 a cambios en estados de etiqueta de WSN desde el dispositivo de analítica (24);
 rastrear por parte del punto de acceso de WSN (14) cambios en estados de etiqueta de WSN basándose al menos en parte en datos de evento recibidos;
 provocar por parte del punto de acceso de WSN (14) la transmisión de los datos de cambio de estado de etiqueta en respuesta a la petición recibida.

35 9. El método de la reivindicación 8, en el que el al menos un filtro de evento incluye una pluralidad de parámetros de filtro, indicando los parámetros de filtro una serie requerida de movimientos de fuerza mínima dentro de una cantidad de tiempo predeterminada que deben producirse para que el filtro de evento indique un evento.

40 10. El método de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:

recibir parámetros de filtro; y
 actualizar el al menos un filtro de evento basándose en los parámetros de filtro recibidos, basándose el filtrado de
 45 datos de sensor en el al menos un filtro de evento actualizado.

11. El método de la reivindicación 9, que comprende además dividir los datos de cambio de estado de etiqueta en al menos un grupo de notificación y un grupo sin notificación, asociándose el grupo de notificación a cambios en estados de etiqueta de WSN que alcanzan el umbral de notificación, asociándose el grupo sin notificación a cambios en estados de etiqueta de WSN que no alcanzan el umbral de notificación.

50

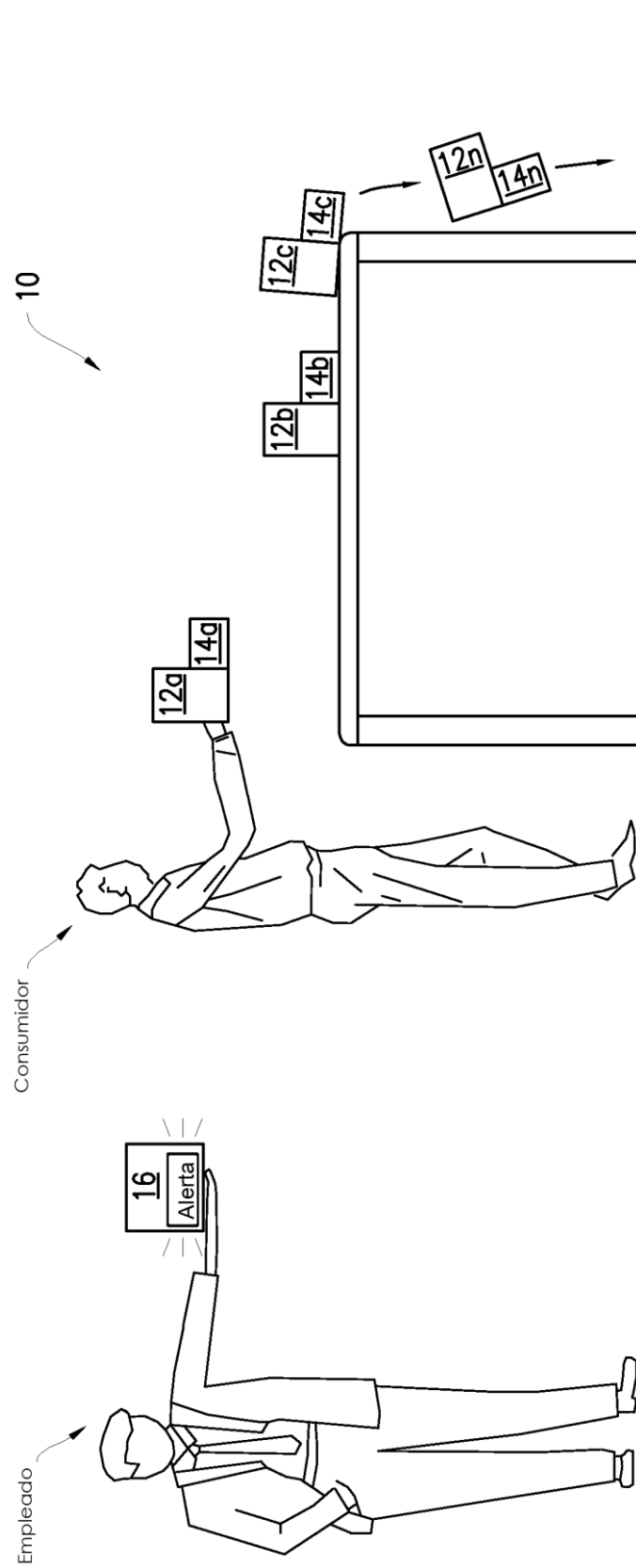
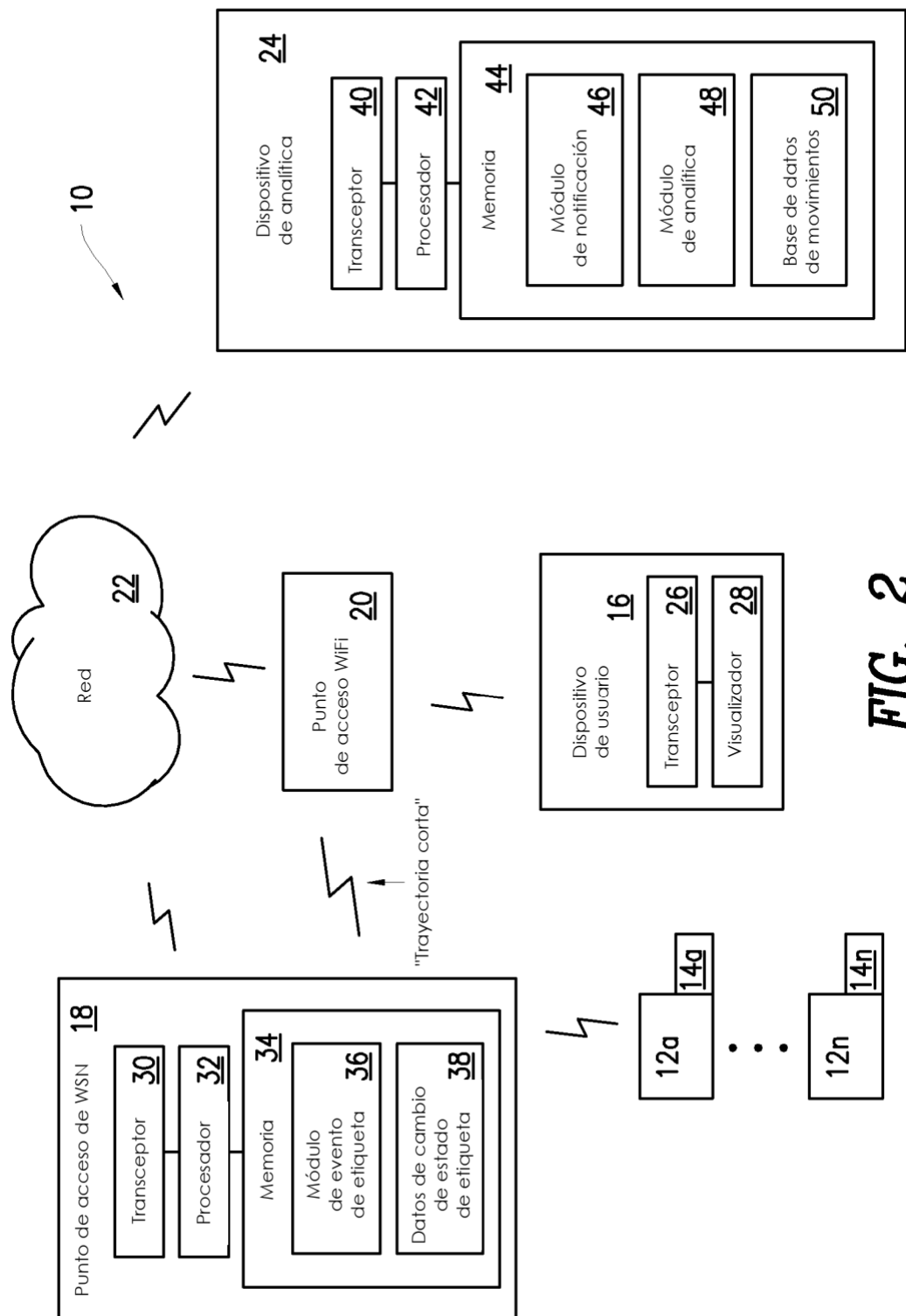


FIG. 1



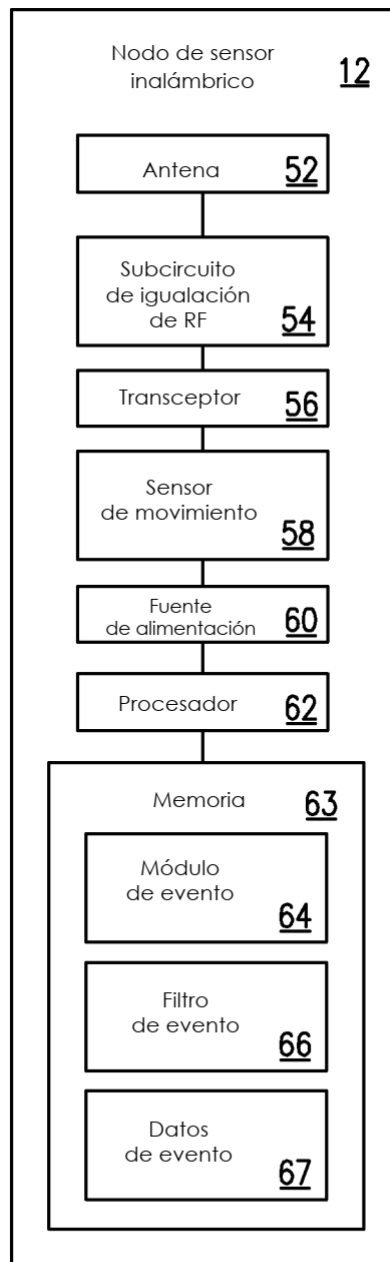


FIG. 3

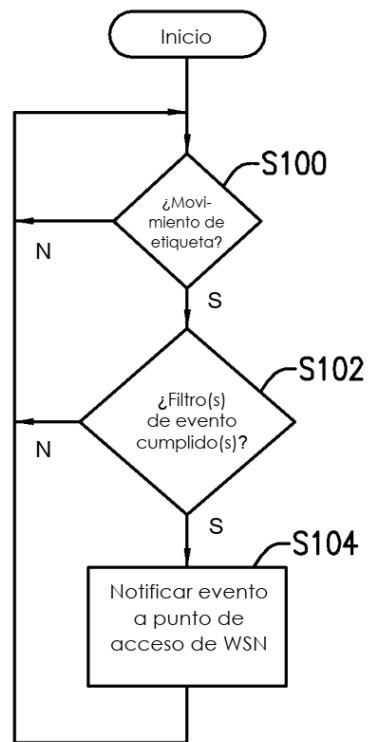


FIG. 4

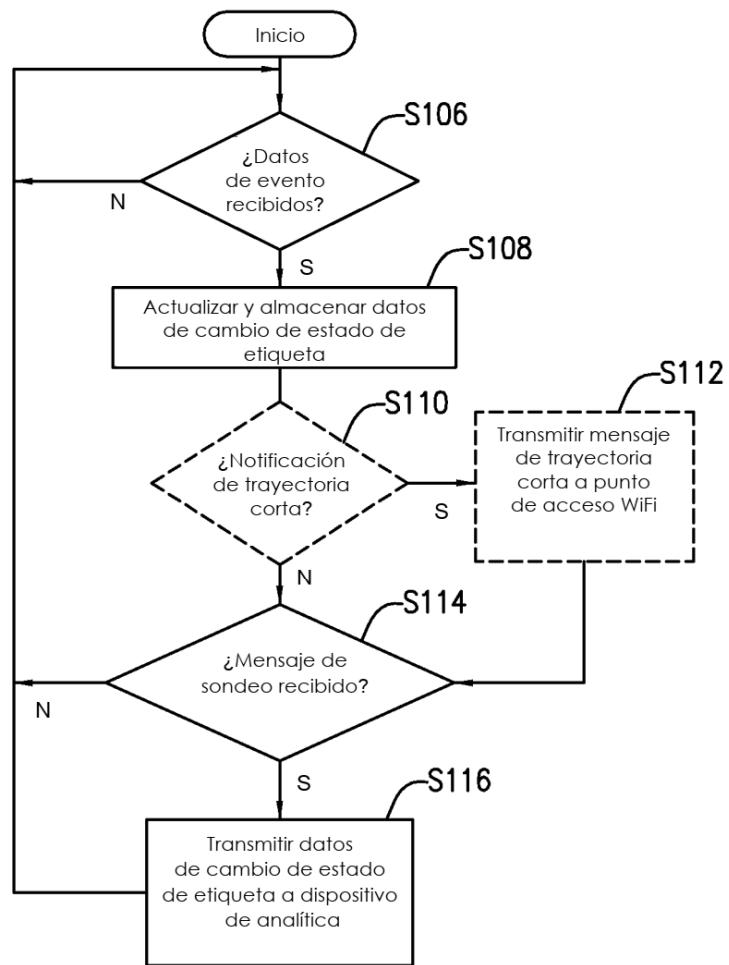


FIG. 5

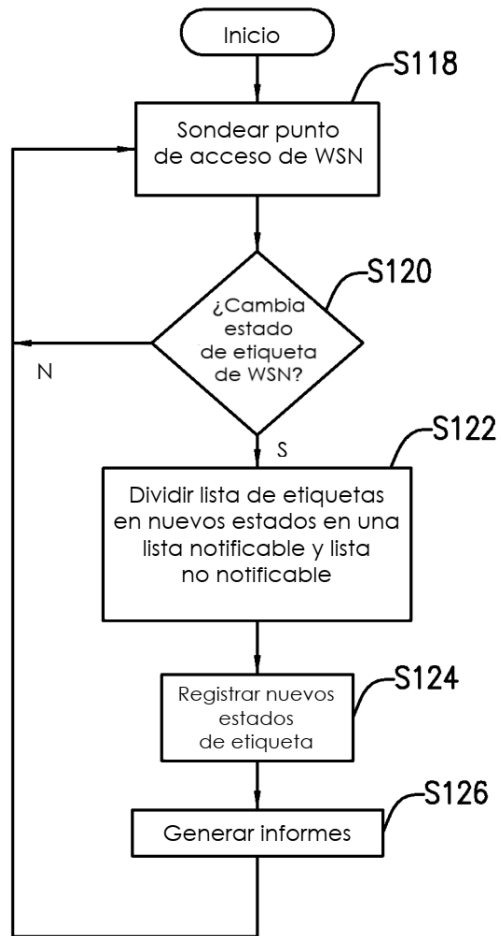


FIG. 6

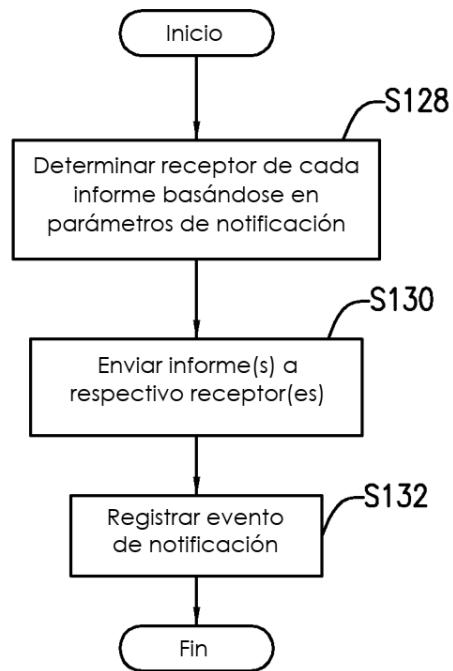


FIG. 7

68

ID de etiqueta	Estado de etiqueta	Fecha/Hora	¿Notificable?	
8A-34-44-A6	0x10FF (Manipulación 256)	19-5-2011, 21:34, 56,4	Sí	70
8A-34-6D-42	0x1006 (Manipulación 7)	19-5-2011, 21:34, 56,4	Sí	72
8A-34-6D-47	0xFF68 Batería baja	19-5-2011, 21:34, 42,8	Sí	74
8A-24-8A-36	0x5100 (Área exterior)	19-5-2011, 21:34, 40,3	Sí	76
8A-34-6D-C1	0x1003 (Manipulación 4)	19-5-2011, 21:34, 56,1	No	78
8A-34-6D-C3	0x1000 (Manipulación 1)	19-5-2011, 21:34, 12,4	No	80
8A-34-49-17	0xFE42 (MIA)	19-5-2011, 21:34, 33,7	No	82
8A-56-AC-87	0xFE42 (MIA)	19-5-2011, 21:34, 48,2	No	84
8A-22-B5-0D	0xFE42 (MIA)	19-5-2011, 21:34, 27,8	No	86

FIG. 8