

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 181**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
G01S 11/06 (2006.01)
G01S 5/14 (2006.01)
G06Q 30/02 (2012.01)
G06Q 30/06 (2012.01)
H04L 12/66 (2006.01)
H04W 4/029 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2009 PCT/US2009/000232**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2009 WO09091554**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2009 E 09702580 (3)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2243122**

54 Título: **Sistema de rastreo de ubicación en tiempo real de compradores de tiendas usando una multi-red de comunicación**

30 Prioridad:

15.01.2008 US 11125
08.02.2008 US 65166
12.03.2008 US 69076
21.03.2008 US 70344
29.03.2008 US 58705
22.04.2008 US 46820
14.07.2008 US 172326
31.10.2008 US 110202
14.01.2009 US 353817

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2019

73 Titular/es:

SUNRISE R&D HOLDINGS, LLC (100.0%)
1014 Vine Street
Cincinnati, OH 45202, US

72 Inventor/es:

BONNER, BRETT, BRACEWELL;
OSBORNE, JOHN, EDWARD;
HJELM, CHRISTOPHER, TODD;
JONES, ARTHUR, TITUS y
PERKINS, DION, BRENT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 722 181 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de rastreo de ubicación en tiempo real de compradores de tiendas usando una multi-red de comunicación

Reivindica prioridad a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud de patente se remite y reivindica prioridad a la solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/065.166 presentada el 8 de febrero de 2008, solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/01 1.125 presentada el 15 de enero de 2008, solicitud no provisional de patente de Estados Unidos 12/172.326 presentada el 14 de julio de 2008, solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/069.076 presentada el 12 de marzo de 2008, solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/070.344 presentada el 21 de marzo de 2008, solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/046.820 presentada el 22 de abril de 2008, solicitud no provisional de patente de Estados Unidos 12/058.705 presentada el 29 de marzo de 2008 y solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/046.820 presentada el 31 de octubre de 2008.

Campo de la invención

15 La invención es uno o más sistemas de ubicación de una posición supuesta de un operador en una tienda usando una multi-red de comunicación de comunicación en la tienda, en el que un operador es un comprador, un colaborador, un gerente o un vendedor. Específicamente, se coloca al menos un dispositivo de rastreo de ubicación en proximidad a un operador mientras recorre toda la tienda de tal forma que la posición supuesta del operador alrededor de la tienda puede conocerse por la propia tienda.

Antecedentes de la invención

20 Comprar, específicamente la compra de comestibles es una tarea necesaria y a veces desagradable. Para un comprador, la frustración puede llegar ya que artículos buscados, no se encuentran. Con la llegada de grandes almacenes que tienen tanto artículos de alimentación como minoristas generales, y miles de metros cuadrados de espacio que recorrer, toda esperanza parece perdida, especialmente cuando se compra durante las prisas posteriores la jornada laboral.

25 Tener la capacidad de ubicar rápida y fácilmente artículos aparentemente imposibles de encontrar para comprarlos y la capacidad para conocer la posición de uno mismo con respecto a tales artículos es altamente deseosa. También, la rápida capacidad de la tienda para responder a la petición de un comprador o llamada para ayuda es primordial en los ambientes minoristas altamente competitivos actuales. Hasta la fecha, sin embargo, no ha habido un sistema en tienda efectivo, de bajo coste y redundante que proporcione a tiendas el conocimiento de la ubicación del comprador para poder proporcionar respuestas y ayudar al comprador.

30 Por lo tanto lo que se necesita es una forma de conocer la ubicación de compradores en relación con la posición de colaboradores, también conocidos como dependientes, y gerentes para ayudar a los compradores mientras compran. Lo que se necesita también es un medio de conocer y comunicar a los compradores la ubicación de productos aparentemente imposibles de encontrar deseados por los compradores en relación con la ubicación de los compradores, de modo que pueden proporcionarse direcciones o un mapa a los compradores de modo que dichos compradores pueden encontrar y adquirir dichos productos deseados. Esto se ha conseguido a través de una o más de las realizaciones descritas a continuación y se explicarán ahora con mayor detalle y particularidad.

35 La técnica anterior está llena de intentos para mejorar la experiencia de compra entre un comprador y una tienda. Muchos de estos intentos se han orientado a mover más rápido a un comprador a través de una tienda, ayudar a un comprador a encontrar artículos en una estantería de la tienda y ayudar a un comprador a pagar rápidamente. Desafortunadamente, muchos de estos intentos han sido altamente complejos, laboriosos, altamente imprecisos en términos de ubicar compradores en relación con productos, extremadamente caros de implementar, mantener y/o sustituir. A menudo, estos intentos han tenido un impacto negativo en los beneficios de la tienda, provocado mayores costes de tienda pasados al comprador y se han considerado poco seguros y fiables en la operación diaria del entorno acelerado de una tienda.

45 Mejorar la experiencia de un comprador en una tienda es loable. El alto coste de dispositivos y sistemas para tal mejora y su impacto en el resultado de una tienda a menudo se ha ignorado enormemente por la técnica anterior. En la industria de la alimentación, en particular, los márgenes de beneficio son escasos (por ejemplo, a menudo no más del uno o dos por ciento de las ventas totales de la tienda) y son altamente susceptibles a fluctuaciones en costes de combustible, costes de materias primas, costes laborales y muchos otros costes relacionados con las operaciones diarias. Tales fluctuaciones pueden aumentar los costes de tienda incrementales de formas esperadas e inesperadas.

55 Como resultado de sus escasos márgenes de beneficio, la industria de la alimentación, en términos generales, trabaja continuamente para contener sus costes operacionales; es decir, los costes diarios para mantener abierta y costear una tienda. Por lo tanto, lo que se necesita es uno o más sistemas de ubicación en tienda de bajo coste, altamente efectivo y altamente fiable para la ubicación de artículos buscados por un comprador, para calcular la proximidad de un comprador a artículos buscados y para rastrear el recorrido de un comprador a través de e incluso

fuera de la tienda. Es importante que tales sistemas sirvan para mejorar, simplificar y acelerar la experiencia de un comprador con un traspaso de costes muy pequeño, si lo hubiese, que resulte en precios de tienda mayores debido a componentes de usuario final caros y con un impacto negativo muy pequeño, si lo hubiese, en el margen de beneficios de la tienda. Esto se ha conseguido a través de una o más de las realizaciones ilustrativas descritas a continuación y se explicarán ahora con mayor detalle y particularidad.

La técnica anterior está llena de intentos para mejorar la gestión minorista. Desafortunadamente, muchos de estos intentos han sido altamente complejos, laboriosos, extremadamente caros de implementar, mantener y/o sustituir. A menudo, estos intentos han impactado negativamente en los beneficios de la tienda, provocando mayores costes de tienda que se pasan a continuación al comprador, y se han considerado poco fiables en la operación diaria del ambiente acelerado de una tienda. Uno o más sistemas de rastreo de la ubicación de colaboradores y gerentes es altamente deseable, de modo que el gerente general de la tienda y directores de tienda pueden analizar completamente la eficacia de colaboradores y gerentes a medida que cumplen con sus tareas diarias dentro de la tienda. Esto se ha conseguido a través de una o más de las realizaciones descritas a continuación y se explicarán ahora con mayor detalle y particularidad.

Finalmente, existe una necesidad actual para un sistema mejor de gestión y control del hurto en tienda. Los sistemas actuales supervisan el hurto en tienda a través de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) en ciertos productos más caros o a través de la supervisión de la actividad de las personas en la tienda a través del uso de cámaras. Por lo tanto, lo que se necesita es al menos un sistema de supervisión de las ubicaciones de compradores, colaboradores, gestores y vendedores a medida que recorren toda la tienda de modo que la tienda puede determinar si compradores, colaboradores y vendedores se ubican en áreas permitidas de la tienda. El conocimiento de las ubicaciones de vendedores es importante por una diversidad de razones. Por ejemplo, el personal de seguridad de la tienda probablemente encontrará sospechoso descubrir la ubicación de un vendedor de bebidas sin alcohol cerca del mostrador de farmacia o armas de fuego.

El documento US-A-2006/0200378 desvela un sistema y procedimiento de análisis de comportamiento de selección de compra.

El rastreo de las ubicaciones de compradores, colaboradores, gerentes y vendedores por toda la tienda se consigue a través de una o más de las realizaciones del uno o más sistemas descritos a continuación y explicará ahora con mayor detalle y particularidad.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema como se define en la reivindicación 1 en lo sucesivo.

Por consiguiente, la invención proporciona uno o más sistemas de ubicación una posición supuesta de un operador dentro de una tienda, en el que el operador es un comprador, un colaborador, un gerente o un vendedor. Se proporciona un sistema ilustrativo de ubicación de la posición supuesta del operador en la tienda. El sistema ilustrativo de ubicación de la posición supuesta del operador en la tienda incluye una multi-red de comunicación, al menos un motor lógico conectado operativamente a la multi-red de comunicación y al menos un dispositivo de rastreo de ubicación colocado en una posición próxima al operador por el que el al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se conecta operativamente a la multi-red de comunicación y comunica a través de la multi-red de comunicación al al menos un motor lógico. El al menos un dispositivo de rastreo de ubicación opera como un nodo ciego dentro de la multi-red de comunicación. El sistema ilustrativo de ubicación de la posición supuesta del operador en la tienda también incluye un mapa de la tienda, una cuadrícula bidimensional de X e Y superpuesta sobre el mapa de la tienda, y un conjunto de coordenadas de posición X e Y que corresponden a la posición supuesta del operador en la cuadrícula bidimensional de X e Y superpuesta sobre el mapa de la tienda. El al menos un motor lógico de la tienda rastrea el conjunto de coordenadas de posición X e Y que corresponden a la posición supuesta del operador en la tienda.

Además, el al menos un motor lógico rastrea sustancialmente simultáneamente las posiciones supuestas de todos los operadores en la tienda.

Realizaciones adicionales de la presente invención, así como la estructura y operación de estas realizaciones de la presente invención, se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Descripción de los números de referencia

En referencia con los dibujos, caracteres de referencia similares indican elementos similares a lo largo de todos los dibujos. La siguiente es una lista de los caracteres de referencia y elemento asociado:

- 5 Tienda
- 6 Línea de comunicación de multi-red
- 55 7 Comprador
- 8 8 Colaborador

	9	Gerente
	10	Multi-red de comunicación
	11	Encaminador de multi-red
	12	Encaminador de información
5	13	Organizador de red en malla
	14	Red de comunicación en malla
	15	Red de comunicación ZIGBEE
	16	Red de comunicación en estrella
	17	Línea de comunicación en malla
10	18	Línea de comunicación en estrella
	19	Línea de comunicación de sistema
	20	Radio de radio de comunicación de datos
	23	Motor lógico
	25	Conmutador
15	27	Servidor de pasarela
	29	Servidor de tienda
	50	Nodo ciego

Breve descripción de los dibujos

20 Mientras la memoria descriptiva concluye con las reivindicaciones señalando particularmente y reivindicando distintivamente la invención, se cree que las realizaciones se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción en conjunción con las figuras adjuntas, en las que números de referencia similares identifican elementos similares y en las que:

- 25 la Figura 1 es una vista en planta esquemática de una tienda que tiene una multi-red de comunicación ilustrativa basada en tienda;
- la Figura 2A y la Figura 2B proporcionan una vista esquemática de una red de comunicación en malla ilustrativa útil en una tienda;
- la Figura 3A y la Figura 3B proporcionan una vista esquemática de una red de comunicación en estrella ilustrativa útil en una tienda;
- 30 la Figura 4 proporciona una vista esquemática de una tienda que proporciona una multi-red de comunicación ilustrativa con una red de comunicación en estrella y una red de comunicación en malla útil en una tienda;
- la Figura 5 proporciona una vista esquemática de una tienda que proporciona la multi-red de comunicación ilustrativa;
- la Figura 6A, la Figura 6B, la Figura 6C y la Figura 6D proporcionan diagramas de flujo de realizaciones ilustrativas de un sistema de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta de un operador dentro de la tienda en la que la comunicación desde el dispositivo de rastreo al uno o más motores lógicos tiene lugar a través de la red de comunicación en malla;
- 35 la Figura 7A, la Figura 7B, la Figura 7C y la Figura 7D proporcionan diagramas de flujo de realizaciones ilustrativas de un sistema de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta de un operador dentro de la tienda en la que la comunicación desde el dispositivo de rastreo al uno o más motores lógicos tiene lugar a través de la red de comunicación en estrella;
- 40 la Figura 8 proporciona una realización ilustrativa de un sistema simplificado de detección de ubicación;

Descripción detallada de la invención

45 El término “tienda” como se usa en el presente documento significa todo tipo de entornos minoristas en los que se produce la adquisición de bienes y en los que compradores están físicamente presentes para adquirir tales bienes incluyendo, pero sin limitación tipos de tienda como tiendas de alimentación, tiendas de conveniencia, tiendas de ropa, tiendas de bienes de consumo, tiendas especializadas, instalaciones de fabricación, almacenes y muchos otros tipos de tiendas minoristas.

50 La expresión “tienda de alimentación” como se usa en el presente documento significa la clase de entorno minorista en el que se ofrece toda forma de comida, productos, productos florales, productos farmacéuticos y productos y/o servicios de alimentación tradicionales dentro de un local comercial.

Mediante las expresiones “la tienda conoce” y “la tienda es consciente”, como se usa en el presente documento, significan que el gerente de tienda de mayor categoría tiene acceso a información conocida por el uno o más motores lógicos y todos los servidores de tienda presentes en el sistema, incluyendo el servidor de rastreo de ubicación, si estuviese presente.

55 Mediante la expresión “encaminador de multi-red” como se usa en el presente documento, significa un dispositivo que aloja al menos tres radios de MCU, al menos una que funciona como el encaminador de información para la red de comunicación en malla y al menos dos que funcionan como la radio de comunicación de datos para la red de comunicación en estrella.

En el presente documento se proporcionan uno o más sistemas de ubicación de la posición supuesta de un operador en una tienda. En el presente documento, el operador se selecciona a partir del grupo que consiste en un comprador, un colaborador, un gerente o un vendedor. Ya que la tienda rastrea la ubicación de un dispositivo de rastreo de ubicación que se mantiene en proximidad al operador, de hecho no está rastreando al humano, por lo tanto, las ubicaciones del operador se suponen. Es posible que el operador se aleje del dispositivo de rastreo de ubicación, en cuyo caso los datos de rastreo de ubicación del operador serían imprecisos. El rastreo de la ubicación del dispositivo de rastreo de ubicación es preciso dentro de un error de alcance tolerado predeterminado.

Nodos ciegos incluyen pero sin limitación dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes, que se asocian con al menos un dispositivo de rastreo de ubicación. En realizaciones ilustrativas, los nodos ciegos contienen o están en proximidad física cercana con al menos un dispositivo de rastreo de ubicación. Para ser claros, los nodos ciegos se llaman "ciegos" porque sin el dispositivo de rastreo de ubicación asociado con el nodo ciego y sin el uno o más sistemas de rastreo de ubicación, la ubicación de cada nodo ciego sería desconocida para la multi-red de comunicación. Cada nodo ciego es uno de una pluralidad de dispositivos electrónicos acoplados comunicativamente a la multi-red de comunicación.

En una realización ilustrativa del uno o más sistemas, el uno o más sistemas comprenden una multi-red de comunicación colocada alrededor de la tienda, y el uno o más dispositivos de rastreo de ubicación, que operan a través de o bien un carrito de la compra inteligente o bien un dispositivo de extremo inalámbrico de mano en el presente documento conocido como un dispositivo de extremo inalámbrico, para proporcionar datos de rastreo de ubicación a la tienda con respecto a las posiciones supuestas de los operadores por toda la tienda. Mediante la expresión "dispositivo de rastreo de ubicación" como se usa en el presente documento, significa un dispositivo que contiene un módulo de hardware de detección de ubicación que puede usarse para recibir señales desde uno o más encaminadores de información que tienen ubicaciones conocidas dentro de una multi-red de comunicación. La ubicación de cada dicho dispositivo de rastreo de ubicación se está comunicando sustancialmente continuamente al uno o más motores lógicos. En una o más realizaciones, el dispositivo de rastreo de ubicación tiene los medios de realización de cálculos de trazado de rayos y cálculos de ubicación de nodo ciego para determinar su propia ubicación en relación con los encaminadores de información.

En realizaciones ilustrativas los dispositivos de rastreo de ubicación se alojan dentro de los dispositivos de extremo inalámbricos y los carritos de la compra inteligentes. En diversas realizaciones ilustrativas, los dispositivos de rastreo de ubicación están en asociación física cercana con los dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes. Mediante las expresiones "carrito de la compra inteligente" o "ISC" como se usa en el presente documento, significan un carrito de la compra configurado para recibir y pesar artículos situados dentro del mismo, y para comunicarse inalámbricamente con otros miembros de la multi-red de comunicación tal como un servidor de rastreo de ubicación o el uno o más motores lógicos. El carrito de la compra inteligente opera como un nodo ciego y el nodo de extremo móvil dentro de la multi-red de comunicación.

El dispositivo de extremo inalámbrico es capaz de comunicarse inalámbricamente a través de la multi-red de comunicación con otros miembros de la multi-red de comunicación, tal como el servidor de rastreo de ubicación y el uno o más motores lógicos. El dispositivo de extremo inalámbrico opera como un nodo ciego y el nodo de extremo móvil dentro de la multi-red de comunicación. En diversas realizaciones ilustrativas, el dispositivo de extremo inalámbrico está equipado con un "dispositivo de rastreo de ubicación" y un "dispositivo de escaneo de producto". En realizaciones ilustrativas alternativas, el dispositivo de extremo inalámbrico está equipado con o bien el dispositivo de rastreo de ubicación o bien el dispositivo de escaneo de producto. Para ser claros, dispositivos de escaneo de productos son dispositivos capaces de escanear códigos de barra o de hacer fotografías de códigos de barra.

En diversas realizaciones ilustrativas el dispositivo de extremo inalámbrico está equipado con un generador de imágenes que puede hacer fotografías para identificar códigos de barra. En realizaciones ilustrativas el dispositivo de extremo inalámbrico se asigna permanentemente a operadores. En realizaciones ilustrativas alternativas los dispositivos de extremo inalámbricos se asignan temporalmente a operadores, mientras que en aún otras realizaciones ilustrativas ciertos dispositivos de extremo inalámbricos se asignan permanentemente a ciertos operadores, tal como compradores, y ciertos dispositivos de extremo inalámbricos se asignan temporalmente a ciertos operadores, tal como vendedores.

En realizaciones ilustrativas, siempre que los dispositivos de extremo inalámbricos y los carritos de la compra inteligentes están en proximidad a la multi-red de comunicación de la tienda, transmiten sustancialmente y continuamente sus respectivas direcciones identificadoras únicas al uno o más motores lógicos. Sin embargo, en realizaciones ilustrativas del uno o más sistemas, todos los dispositivos de extremo inalámbricos y los carritos de la compra inteligentes que permanecen estacionarios durante un cierto periodo de tiempo, por ejemplo quince minutos, se apagan para conservar potencia. Cuando los dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes se apagan para conservar potencia, la transmisión sustancialmente continua de sus respectivas direcciones identificadas únicas y el rastreo de ubicación de los dispositivos de extremo inalámbricos y el carrito de la compra inteligente se detiene hasta que están en movimiento de nuevo.

En realizaciones ilustrativas del uno o más sistemas, casi toda comunicación inalámbrica dentro de la tienda tiene lugar a través de la multi-red de comunicación. Mediante la expresión "multi-red de comunicación" como se usa en el

presente documento significa una red de comunicación en la tienda, que comprende dos o más tipos disimilares de los tipos de red de comunicación, dos o más de los mismos tipos de las redes de comunicación o alguna comunicación de los mismos. La multi-red de comunicación incluye únicas redes de comunicación arquitectónicamente que operan funcionalmente como dos o más redes de comunicación que funcionan de forma diferente. Por ejemplo, la expresión “multi-red de comunicación” incluye una única red de comunicación arquitectónicamente que funciona como una red de comunicación en estrella y una red de comunicación en malla al mismo tiempo.

La expresión “motor lógico” como se usa en el presente documento, significa uno o más dispositivos electrónicos que comprenden un conmutador y un servidor u otro dispositivo electrónico capaz de realizar las funciones del conmutador, servidor de pasarela y otros servidores de tienda, tal como un servidor de gestión de tareas de colaboradores, un servidor de sistema de pedidos, el punto de venta, el servidor de rastreo de ubicación u otro ordenador de tienda. En realizaciones ilustrativas, el uno o más motores lógicos sirven como la base de datos principal de la tienda. Funcionalmente, el uno o más motores lógicos organizan, gestionan y almacenan datos recibidos desde la multi-red de comunicación. Además, el uno o más motores lógicos también proporcionan cálculo, almacenamiento de información, organización, respuesta, notificación de red, priorización de datos, priorización de eventos y otras funciones. Adicionalmente, el uno o más motores lógicos encaminan datos a otros elementos de la multi-red de comunicación tal como los dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes. En diversas realizaciones ilustrativas, el uno o más motores lógicos tienen los medios de realización de cálculos de trazado de rayos y cálculos de ubicación de nodo ciego para determinar la ubicación de un nodo ciego en relación con encaminadores de información.

El uno o más sistemas proporcionan una diversidad de formas para conocer y rastrear cada ubicación supuesta de un operador mientras dicho operador opera con un dispositivo electrónico que se asocia con la red de comunicación de la tienda. En particular, en diversas realizaciones ilustrativas, el uno o más sistemas proporcionan (1) una diversidad de formas de identificación del operador se conoce por la tienda, (2) un medio para crear una progresión histórica, que es una colección de las ubicaciones supuestas del operador proyectadas en una cuadrícula de dos o tres dimensiones superpuesta en un mapa de la tienda, y (3) un medio para rastrear el tiempo que el operador pasa en cada ubicación mientras está dentro o alrededor de la tienda mientras el dispositivo electrónico del operador se asocia con la multi-red de comunicación.

En diversas realizaciones ilustrativas, el uno o más motores lógicos accionan el uno o más sistemas de ubicación en tienda altamente fiables para la ubicación de artículos buscados por el operador, para el cálculo de la proximidad del operador a artículos buscados y para rastrear el recorrido del operador por e incluso fuera de la tienda. En realizaciones ilustrativas alternativas, el uno o más sistemas se accionan por el servidor de rastreo de ubicación en lugar del uno o más motores lógicos, por los que el servidor de rastreo de ubicación se conecta al servidor de pasarela, que es la pasarela al resto de los miembros de la multi-red de comunicación.

Para ser claros, la expresión “servidor de pasarela” como se usa en el presente documento, significa un ordenador de tipo servidor que recibe datos desde la multi-red de comunicación de la tienda a través de un conmutador que se está encaminando por el servidor de pasarela a otros servidores de tienda. El servidor de pasarela transmite los datos de información de no ubicación a los servidores de tienda y encamina cualquier respuesta de vuelta a través de la red de comunicación en estrella al operador apropiado. En realizaciones ilustrativas, la red de comunicación en estrella y la red de comunicación en malla son redes separadas en su totalidad con un conmutador de red común al servidor de pasarela y los servidores de tienda.

Adicionalmente, mediante la expresión “servidor de rastreo de ubicación” como se usa en el presente documento, significa uno o más dispositivos electrónicos que se acoplan comunicativamente a la multi-red de comunicación, en los que el servidor de rastreo de ubicación es capaz del almacenamiento, organización, gestión y encaminamiento de datos de ubicación con respecto a la información de ubicación con respecto a operadores y cosas dentro de la tienda. En uno o más sistemas ilustrativos, el servidor de rastreo de ubicación es al menos un ordenador o al menos un ordenador de tipo servidor que es uno de varios servidores de tienda conectados a la multi-red de comunicación a través del servidor de pasarela o a través del uno o más motores lógicos. En realizaciones ilustrativas, el servidor de rastreo de ubicación comprende software que realiza cálculos de trazado de rayos. El servidor de rastreo de ubicación es capaz del almacenamiento de datos de ubicación sobre productos, objetos estacionarios y operadores dentro de la tienda. En sistemas ilustrativos, el servidor de rastreo de ubicación crea progresiones históricas. El servidor de rastreo de ubicación empareja las progresiones históricas con los medios legibles de productos escaneados por los operadores.

En realizaciones ilustrativas la identidad del operador se da a conocer a la tienda y, en particular, cuando el operador opera con el dispositivo de extremo inalámbrico o el carrito de la compra inteligente. En estos casos, se asigna al operador el dispositivo de extremo inalámbrico o el carrito de la compra inteligente o ambos, ya sea en una base temporal o permanente. Idealmente, cuando un dispositivo de extremo inalámbrico se asigna al comprador, escanea un medio legible ubicado en su tarjeta de comprador ilustrativo con el dispositivo de escaneo de producto del dispositivo de extremo inalámbrico. Idealmente, cuando un carrito de la compra inteligente se asigna al comprador, escanea un medio legible ubicado en su tarjeta de comprador ilustrativo con el dispositivo de escaneo de producto del carrito de la compra inteligente. Idealmente, cuando un dispositivo de extremo inalámbrico se asigna a un

colaborador o un gestor de la tienda, escanea un medio legible ubicado en la tarjeta de identificación de su empleado con el dispositivo de escaneo de producto del dispositivo de extremo inalámbrico asignado al mismo.

5 Para aclarar, las expresiones “medio legible” o “código de barras” o “código de barras” como se usa en el presente documento, significan un identificador único para un artículo dentro de la tienda. Un medio legible es legible porque puede leerse y entenderse por un dispositivo electrónico. En ocasiones los medios legibles son capaces de leerse y entenderse por humanos además de ser capaces de leerse por máquinas. Ejemplos de un medio legible incluyen los siguientes: Código Universal de Producto (UPC), etiquetas de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) y etiquetas de Códigos Electrónicos de Producto (EPC).

10 A continuación en las etapas para identificar los compradores, los dispositivos de extremo inalámbricos y/o carritos de la compra inteligentes transmiten a través de la multi-red de comunicación la información de tarjeta del comprador ilustrativo al uno o más motores lógicos. El uno o más motores lógicos acceden a un archivo electrónico que contiene la información de tarjeta del comprador ilustrativo e información personal proporcionada voluntariamente cuando el comprador se registró en la tienda para recibir la tarjeta del comprador ilustrativo. En ese momento, el uno o más motores lógicos almacenan la dirección identificadora única del dispositivo de extremo inalámbrico en el
15 archivo electrónico del comprador.

Análogamente, en las etapas para identificar colaboradores y gerentes, los dispositivos de extremo inalámbricos y/o carritos de la compra inteligentes transmiten a través de la multi-red de comunicación la información de tarjeta de identificación de empleado ilustrativo al uno o más motores lógicos. El uno o más motores lógicos acceden a un archivo electrónico que contiene la información de tarjeta de identificación de empleado ilustrativo y la información de identificación del empleado que el gerente o colaborador proporcionó tras la contratación. En ese momento, el uno o más motores lógicos almacenan la dirección identificadora única del dispositivo de extremo inalámbrico y/o el carrito de la compra inteligente en el archivo electrónico del colaborador.

20 Ya que la tienda asocia la dirección identificadora única de cada dispositivo de extremo inalámbrico y cada carrito de la compra inteligente con una información de identificación de un operador particular, y ya que los dispositivos de extremo inalámbricos y los carritos de la compra inteligentes transmiten sus respectivas direcciones identificadoras únicas al uno o más motores lógicos cada vez que están en proximidad cercana de la tienda, la tienda es consciente de la identidad del operador en cualquier momento que el operador opera en proximidad cercana de la tienda y mientras opera con un dispositivo de extremo inalámbrico o carrito de la compra inteligente permanentemente asignado. Realizaciones ilustrativas de la multi-red de comunicación se abordarán sucesivamente.

30 En realizaciones ilustrativas, la multi-red de comunicación del sistema incluye al menos una red de comunicación en malla y al menos una red de comunicación en estrella. Trabajando juntas, aunque no necesariamente de forma dependiente, la red de comunicación en malla y la red de comunicación en estrella habilitan que la tienda rastree la ubicación de operadores y productos y transmita y reciba información de ubicación a través de la multi-red de comunicación entre los dispositivos de rastreo de ubicación y o bien el uno o más motores lógicos o bien el servidor de rastreo de ubicación.
35

En realizaciones ilustrativas, la multi-red de comunicación incluye dos o más redes de comunicación en estrella colocadas alrededor de la tienda para habilitar la comunicación de datos entre dispositivos de rastreo de ubicación y la tienda, específicamente el uno o más motores lógicos.

40 En realizaciones ilustrativas, una red ZIGBEE® (ZIGBEE es una marca registrada de ZigBee Alliance para una red de comunicación inalámbrica, que opera dentro del protocolo de comunicación IEEE 802.15.4) es una red de comunicación ilustrativa para construir la red de comunicación en malla y la red de comunicación en estrella. La red ZIGBEE se dirige a aplicaciones de radiofrecuencia (RF) que requieren una tasa de datos baja, larga duración de la batería e interconexión segura. Expertos en la materia apreciarán que pueden usarse otros protocolos para operar tanto las redes de comunicación en malla como en estrella.

45 En realizaciones ilustrativas, la red de comunicación en malla se usa para la determinación de la ubicación de miembros de la red de comunicación en malla, y la red de comunicación en estrella se usa para la comunicación de datos de información de no ubicación. La red de comunicación en estrella se usa para la transmisión de todos los datos de información de no ubicación directamente al servidor de pasarela.

50 El operador opera por toda la tienda usando o bien un dispositivo de rastreo de ubicación fijado a o bien alojado dentro de o bien el dispositivo de extremo inalámbrico o bien el carrito de la compra inteligente. En realizaciones ilustrativas, el operador comunica mensajes legibles por humanos e información legible por máquina (información de código de barras) al uno o más motores lógicos a través de la red de comunicación en estrella, mientras las coordenadas de posición X e Y del operador se registran a través de la red de comunicación en malla.

55 En realizaciones ilustrativas, el organizador de red en malla asigna direcciones a sustancialmente todos los miembros de la red de comunicación en malla. El organizador de red en malla es el único punto de entrada a la red de comunicación en malla a y desde el servidor de pasarela. Mediante la expresión “organizador de red en malla” como se usa en el presente documento, significa una radio dentro de la red de comunicación en malla de la multi-red de comunicación. En realizaciones ilustrativas, el organizador de red en malla encamina datos de ubicación a y

desde encaminadores de información y el motor lógico. El organizador de red en malla transmite datos a través de un cable de Ethernet al uno o más motores lógicos. En realizaciones ilustrativas, funcionalmente, el organizador de red en malla encamina datos de rastreo de ubicación de los dispositivos de extremo inalámbricos del colaborador y los dispositivos de extremo inalámbricos de comprador al uno o más dispositivos de extremo inalámbricos usados por uno o más gerentes o colaboradores.

Además, encaminadores de información son miembros fijos de la red de comunicación en malla. Encaminadores de información son nodos de extremo, específicamente nodos de referencia estacionarios, dentro de la red de comunicación en malla. Encaminadores de información reciben y transmiten información a través de la multi-red de comunicación a y desde los dispositivos de rastreo de ubicación, los carritos de la compra inteligentes, los dispositivos de extremo inalámbricos, el organizador de red en malla, otros encaminadores de información y otros miembros de la red de comunicación en malla. Cada encaminador de información comprende al menos una radio.

Cada encaminador de información transmite una Indicación de Intensidad de Señal Recibida (RSSI). En realizaciones ilustrativas, las coordenadas de posición X e Y en sistemas de rastreo de ubicación bidimensionales y las coordenadas X, Y y Z en sistemas de rastreo de ubicación tridimensionales, que pertenecen a la posición del encaminador de información y su dirección de identificación única se transmiten a su radio de comunicación de datos más cercana, cualquier dispositivo de extremo inalámbrico solicitante y cualquier carrito de la compra inteligente solicitante.

Para ser claros, la expresión “radio de comunicación de datos” como se usa en el presente documento, significa una radio dentro de la red de comunicación en estrella de la multi-red de comunicación. La radio de comunicación de datos es o actúa como un nodo de concentrador, también conocidos como un nodo central, de la red de comunicación en estrella de la multi-red de comunicación. Cada radio de comunicación de datos encamina datos de información de no ubicación, entre el uno o más motores lógicos y el dispositivo de extremo inalámbrico, el carrito de la compra inteligente y otros dispositivos de comunicación capaces de comunicación inalámbrica con la multi-red de comunicación de la tienda. En realizaciones ilustrativas, cada radio de comunicación de datos transmite los datos de información de no ubicación a través de un cable de Ethernet al uno o más motores lógicos. Ejemplos de los datos de información de no ubicación transmitida entre operadores y el uno o más motores lógicos a través de la radio de comunicación de datos incluyen pero no se limitan a: códigos de barra, peticiones de ayuda para encontrar productos dentro de la tienda, listas de pedidos a realizar por los colaboradores. La radio de comunicación de datos difunde o radia ondas de radio que contienen los datos de información de no ubicación a un grupo de miembros de la red de comunicación en estrella, en el que dicho grupo de miembros de la red de comunicación en estrella puede o no incluir a cada miembro de la red de comunicación en estrella.

Se mejora la experiencia de compra general cuando la tienda envía de forma fiable y consistente colaboradores y/o gerentes a compradores que necesitan ayuda incluso antes de que el comprador pida ayuda. En diversas realizaciones ilustrativas, la tienda es consciente de que el comprador necesita ayuda cuando la tienda es consciente de que el comprador ha estado en una posición estacionaria durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo cinco minutos. Con este conocimiento preparado, software en el uno o más motores lógicos desencadena un mensaje, que ordena al colaborador que ayude al comprador que necesita ayuda, a enviar al dispositivo de extremo inalámbrico usado por el colaborador más cercano al comprador que necesita ayuda.

La Figura 1 proporciona una vista en planta esquemática ilustrativa de una tienda 5. En particular, la Figura 1 muestra una vista superior de una sección de la tienda en la que los compradores 7, colaboradores 8 y gerentes 9 se colocan y asocian dentro de la multi-red 10 de comunicación para la comunicación inalámbrica entre miembros de la multi-red 10 de comunicación. No se muestran vendedores, pero un experto en la materia entenderá que podría ser un 7, 8 o 9 como se muestra en la Figura 1.

La multi-red de comunicación se coloca dentro de y alrededor de la tienda. En realizaciones ilustrativas, la multi-red de comunicación se coloca dentro de y alrededor de la tienda. En realizaciones ilustrativas, una cuadrícula de X e Y bidimensional o una cuadrícula de X, Y y Z tridimensional se superpone sobre un mapa de la tienda.

La Figura 1, muestra una realización ilustrativa de la multi-red de comunicación, en la que la multi-red de comunicación comprende una o más redes 14 de comunicación en malla y una o más redes 16 de comunicación en estrella. Para mayor claridad, la Figura 1 muestra un encaminador 11 de multi-red que opera para ambas una o más redes de comunicación en malla y una o más redes de comunicación en estrella. Por lo tanto, cada encaminador de multi-red contiene preferentemente los componentes para la transmisión de datos a través de dicha una o más redes de comunicación en malla y una o más redes de comunicación en estrella. Cada uno de los compradores, colaboradores, gerentes y vendedores se conectan a través de líneas 6 de comunicación de multi-red y encaminadores de multi-red tanto a la una o más redes de comunicación en malla como la una o más redes 16 de comunicación en estrella de la multi-red 10 de comunicación.

En realizaciones ilustrativas, cada encaminador de multi-red se sitúa en una ubicación que está fuera del alcance de los compradores que compran en la tienda. Un área de colocación ilustrativa para cada encaminador de multi-red está cerca de o en el techo de la tienda. Preferentemente, aunque no necesariamente, cada encaminador 11 de multi-red aloja al menos tres radios: una primera radio que funciona como el encaminador 12 de información (como

se muestra en las Figuras 2A, 2B y 5) de la una o más redes 14 de comunicación en malla, y al menos dos radios más que funcionan como la radio 20 de comunicación de datos (como se muestra en las Figuras 3A, 3B, 4 y 5) de la una o más redes 16 de comunicación en estrella.

5 En la Figura 1, se muestran las líneas 19 de comunicación de sistema conectando cada encaminador 11 de multi-red al uno o más motores 23 lógicos. Las líneas 19 de comunicación de sistema pueden ser o bien inalámbricas o bien por cable. Preferentemente, las líneas 19 de comunicación de sistema son por cable y se muestran con líneas continuas para indicar que son por cable en las Figuras 1, 2 y 3. Cable de Ethernet es el dispositivo de conexión por cable ilustrativo entre cada encaminador 11 de multi-red y uno o más motores 23 lógicos. Líneas de comunicación de sistema ilustrativas para su uso en el presente documento son las del tipo adecuado para su uso dentro de una
10 capa física de Ethernet que opera dentro de la norma de comunicaciones IEEE 802.3. Un cable de Ethernet ilustrativo es el "par trenzado": tipo RJ45 y CAT-x de cobre. Tal cable se diseña para facilitar transmisión digital de voz y datos a través de cableado de cobre con alta calidad y a altas velocidades.

También se muestran en la Figura 1 líneas 6 de comunicación de multi-red que corresponden a zonas de transmisión entre el encaminador 11 de multi-red dentro de la red 14 de comunicación en malla. En la práctica, las
15 líneas de comunicación de multi-red, aunque se representan como líneas rectas para fines de ilustración, no son necesariamente líneas rectas, sino que más exactamente son zonas circulares de transmisión que emanan desde cada encaminador de multi-red. Las líneas de comunicación de multi-red también se muestran entre encaminadores de multi-red y compradores, colaboradores y gerentes. Aunque no se muestra, líneas de comunicación de multi-red también conectan (1) gerentes con otros gerentes, colaboradores y compradores, (2) colaboradores con gerentes,
20 colaboradores y compradores, (3) compradores con colaboradores y gerentes, pero preferentemente no conectan compradores 7 con otros compradores 7 y (4) vendedores con colaboradores y gerentes. A través de tales zonas (líneas 6 de comunicación de multi-red) de cada encaminador de multi-red, se transmiten y reciben datos de todo tipo.

Preferentemente cada encaminador 11 de multi-red opera tanto para la una o más redes 14 de comunicación en malla como la una o más redes 16 de comunicación en estrella. El encaminador de multi-red comprende al menos tres unidades de microcontrolador (MCU). Una MCU se usa para la una o más redes de comunicación en malla y se usan al menos dos para la una o más redes de comunicación en estrella. Cada MCU es preferentemente una MCU de tipo sistema en un chip y comprende una unidad de control, uno o más registros, una cantidad de ROM, una cantidad de RAM y una unidad aritmética lógica (ALU).
25

La MCU de Texas Instruments CC2431 es una MCU ilustrativa para su uso como una de las radios para la una o más redes 14 de comunicación en malla y para una de las al menos dos radios usadas en la una o más redes 16 de comunicación en estrella, debido a su capacidad de transmitir fácilmente datos a través de la red 14 de comunicación en malla y una o más redes 16 de comunicación en estrella a tasas de transmisión de datos prescritas. También, la MCU CC2431 puede proporcionar funciones de detección de ubicación dentro de la multi-red
30 10 de comunicación en el presente documento. Como alternativa, la MCU de Texas Instruments CC2430 es una MCU ilustrativa para su uso como una de las radios para la una o más redes 14 de comunicación en malla y para una de dos radios usadas en la una o más redes 16 de comunicación en estrella. La tercera radio de las al menos tres radios del encaminador 11 de multi-red es una radio más potente que las de la serie CC243x de Texas Instruments.

En la práctica, la tasa de transmisión de datos dentro de la red 14 de comunicación en malla se configura preferentemente para ser al menos de 125 kilobytes por segundo (KB/s). La tasa de transmisión de datos dentro de una o más redes 16 de comunicación en estrella se configura preferentemente para ser al menos de 250 KB/s. La interfaz entre el operador y la multi-red 10 de comunicación es inalámbrica y se accede por el operador a través del nodo ciego.
40

La Figura 2A proporciona una representación esquemática de una red 14 de comunicación en malla ilustrativa para su uso en la invención en el presente documento. Se proporcionan los encaminadores 12 de información que están en comunicación inalámbrica a lo largo de las líneas 17 de comunicación en malla con miembros de la una o más redes de comunicación en malla. Miembros de la una o más redes de comunicación en malla incluyen nodos ciegos, dispositivos de pesaje y uno o más organizadores de red en malla 13.
45

Las líneas 17 de comunicación en malla pueden ser por cable o inalámbricas. Preferentemente, las líneas de comunicación en malla no son líneas por cable reales, sino que pretenden representar la dirección y existencia de líneas de comunicación inalámbricas entre los encaminadores 12 de información que constituyen la una o más redes 14 de comunicación en malla y otros componentes como el uno o más dispositivos 40 de extremo inalámbricos y un organizador 13 de red en malla. El organizador de red en malla se conecta a lo largo de las líneas 19 de comunicación de sistema (mostradas en las Figuras 1, 3A, 3B, 4 y 5) a uno o más motores 23 lógicos. La una o más
50 redes de comunicación en malla proporcionan muchos beneficios, incluyendo consumo de potencia bajo, bajo coste de operación, comunicación eficiente dentro de un espacio definido y bajo coste de mantenimiento.

Como se muestra en la Figura 2A, los encaminadores 12 de información tienen la capacidad de comunicarse con al menos uno de los otros encaminadores 12 de información en la una o más redes 14 de comunicación en malla.

Preferentemente, cada encaminador 12 de información es capaz de comunicarse con cualquier otro miembro de red en malla, por ejemplo al menos uno de los nodos 50 ciegos.

En realizaciones ilustrativas, la una o más redes 14 de comunicación en malla son una red de área local (LAN) que emplea una de dos disposiciones de conexiones. Una disposición es una topología de malla completa, mientras la otra disposición es una topología de malla parcial. En la topología de malla completa, todos los encaminadores 12 de información se conectan inalámbricamente entre sí y pueden recibir y transmitir información a cualquier otro encaminador de información dentro de la una o más redes de comunicación en malla. En la topología de malla parcial, cada encaminador de información se conecta inalámbricamente a algunos, pero no todos, los encaminadores de información disponibles dentro de la una o más redes de comunicación en malla.

La transferencia de datos adecuada a través de la una o más redes de comunicación en malla incluye datos de ubicación y datos de información de no ubicación, tal como datos de voz y mensajes digitales entre colaborador y gerente a través de la una o más redes de comunicación en malla. Sin embargo en realizaciones preferidas, la una o más redes de comunicación en malla se limitan a paquetes pequeños de datos, tal como los datos de ubicación, que incluye coordenadas de posición X e Y. Preferentemente, la funcionalidad de rastreo de ubicación de la multi-red 10 de comunicación se lleva a cabo a través de la red de comunicación en malla, mientras paquetes mayores de datos, tal como los datos de información de no ubicación, se comunican a través de la una o más redes de comunicación en estrella. Los encaminadores 12 de información no necesariamente se comunican entre sí, sino que en su lugar proporcionan datos de ubicación a cada nodo 50 ciego, que incluye, pero sin limitación dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes.

En realizaciones ilustrativas, en el presente documento, los dispositivos de rastreo de ubicación asociados con los nodos 50 ciegos, calculan sus propias coordenadas de posición X e Y a través de software de triangulación u otro software de rastreo de ubicación instalado en el nodo ciego. Los encaminadores de información son conscientes de sus respectivas coordenadas de posición X e Y. En realizaciones ilustrativas, el uno o más motores 23 lógicos informan a los encaminadores de información de sus respectivas coordenadas de posición X e Y. Los encaminadores de información se conectan al organizador 13 de red en malla a través de las líneas 19 de comunicación (mostradas en la Figura 6) al uno o más motores 23 lógicos (Figuras 1 y 2B).

Una realización ilustrativa de la red 14 de comunicación en malla usada en el presente documento es una red 15 ZIGBEE. Como se muestra en la Figura 2A, la red ZIGBEE se forma en parte mediante una malla de encaminadores 12 de información por la que cada encaminador 12 de información transmite a y recibe transmisiones desde uno o más encaminadores de información dentro de la red ZIGBEE; es decir, o bien en una topología de malla completa o una tipología de malla parcial.

Son varios los beneficios del uso de red 15 ZIGBEE como la una o más redes 14 de comunicación en malla ilustrativas en el presente documento. Las redes ZIGBEE en una red de comunicación en malla son conocidas por su consumo de potencia bajo, bajo coste de implementación, alta densidad de uso de componentes (por ejemplo, el uso de docenas, si no cientos, de encaminadores 12 de información y/o dispositivos 40 de extremo inalámbricos para una red de comunicación en malla) y su protocolo de comunicaciones simple. Las redes ZIGBEE se conciben para su uso en redes de comunicación inalámbricas que requieren tasas de datos bajas y consumo de potencia bajo.

En su forma más simple, la red ZIGBEE en el presente documento comprende uno o más encaminadores 12 de información, al menos un organizador 13 de red en malla y el uno o más nodos 50 ciegos. El organizador de red en malla es un dispositivo que encamina datos a través del uno o más de encaminadores de información dentro de la red ZIGBEE. El organizador de red en malla se conecta al uno o más motores 23 lógicos a través de la línea 19 de comunicaciones de sistema. La red 15 ZIGBEE puede o bien ser del tipo no baliza o bien del tipo baliza.

La red 15 ZIGBEE puede o bien ser del tipo no baliza o bien del tipo baliza. En una red no habilitada para balizas (es decir, aquellas cuyo orden de baliza es 15), los encaminadores 12 de información tienen receptores de datos que están preferentemente continuamente activos. La red ZIGBEE de tipo no habilitada para balizas permite redes heterogéneas de múltiples tipos de dispositivos en los que algunos dispositivos reciben continuamente, mientras otros únicamente transmiten cuando se detecta un estímulo externo desde miembros de la red ZIGBEE, tal como los nodos ciegos.

Un ejemplo conocido de un elemento dentro de una red heterogénea es una bombilla que tiene un interruptor de luz inalámbrico. El nodo ZIGBEE en la bombilla recibe constantemente ya que se conecta a la fuente de alimentación de la bombilla mientras un interruptor de luz alimentado por batería permanece "en reposo" o inactivo hasta que se activa el interruptor de luz. El interruptor de luz se activa a continuación, envía una orden a la bombilla, recibe un acuse de recibo y vuelve a un estado de inactivación. En una red habilitada para balizas, encaminadores de información dentro de red ZIGBEE transmiten balizas periódicas para confirmar su presencia a otros nodos de red, tal como los nodos ciegos. En una red ZIGBEE habilitada para balizas ilustrativa, los nodos ciegos y los encaminadores de información se apagan entre balizas, disminuyendo por lo tanto su ciclo de trabajo y extendiendo la duración de la batería cuando sea aplicable.

En redes no habilitadas para balizas, el consumo de potencia puede ser mayor ya que al menos algunos de los encaminadores de información dentro de multi-red de comunicación están siempre activos, mientras algunos otros pueden estar inactivos. En realizaciones ilustrativas, sustancialmente todos los encaminadores de información dentro de la multi-red de comunicación están continuamente activos. Para ahorrar potencia, un tipo de balizamiento de la red ZIGBEE es ilustrativo para tiendas de alimentación.

La Figura 2B proporciona una representación esquemática ilustrativa de la funcionalidad de la una o más redes de comunicación en malla para su uso en la invención en el presente documento. Esta Figura 2B muestra que finalmente la una o más redes de comunicación en malla transfieren datos entre los miembros de la una o más redes de comunicación en malla tal como los encaminadores de información y los nodos ciegos al uno o más motores lógicos.

La Figura 3A proporciona una representación ilustrativa de la una o más redes de comunicación en estrella. En el presente documento, los radios de comunicación de datos, ya se alojen en sus propios dispositivos o alojen con los encaminadores de información en un encaminador de multi-red (como se muestra en la Figura 1), no se comunican directamente entre sí, sino que en su lugar se comunican directamente con el uno o más motores lógicos a lo largo de las líneas de comunicación de sistema.

La una o más redes de comunicación en estrella son particularmente útiles e importantes para la multi-red de comunicación. Con su tasa de transmisión de datos de aproximadamente 250 KB/s o más, la una o más redes de comunicación en estrella son las redes de comunicación ilustrativas de la multi-red de comunicación para transportar flujos de datos que requieren mayores tasas de transmisión de datos por velocidad y eficiencia. Preferentemente, la una o más redes de comunicación en estrella se usan para la comunicación de los datos de información de no ubicación, tal como los datos de voz, instantáneas, video, datos de transacciones financieras y otros tipos de datos más adecuados para una tasa de transmisión de aproximadamente 250 KB/s en lugar de o además de una tasa de transmisión de aproximadamente 125 KB/s proporcionada por la una o más redes de comunicación en malla. Sin embargo, es posible transmitir los datos de información de no ubicación, que requieren mayores tasas de transmisión de datos proporcionadas por una o más redes de comunicación en estrella, a través de la una o más redes de comunicación en malla.

La una o más redes de comunicación en estrella ilustrativas en el presente documento operan dentro del protocolo de comunicaciones del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802. IEEE 802 se refiere a una familia de normas del IEEE que tratan con redes de área local y redes de área metropolitana. Más específicamente, las normas IEEE 802 se limitan a redes que transportan paquetes de datos de tamaño variable. En contraste, en redes basadas en células, los datos se transmiten en unidades de tamaño corto y uniforme llamadas células para uso dentro de por ejemplo, teléfonos celulares. Aunque ilustrativo, se reconoce que una o más redes de comunicación en estrella pueden operar dentro de múltiples protocolos de comunicación incluyendo, pero sin limitación, BLUETOOTH (IEEE 802.15.1 y 802.15.2), WIMEDIA (IEEE 802.15.3), WIFI (IEEE 802.11b), Wi-Fi5 (IEEE 802.11a/HL2) y otros protocolos inalámbricos como el protocolo ilustrativo 802.15.4 como se indica anteriormente en el presente documento.

La Figura 3B proporciona una representación ilustrativa de la multi-red de comunicación. Muestra claramente que los encaminadores de información de la una o más redes de comunicación en malla proporcionan una señal a los nodos ciegos. En la Figura 3B, los encaminadores de información proporcionan los nodos ciegos con las coordenadas de posición X e Y de los encaminadores de información. Los nodos ciegos o bien realizan los cálculos necesarios para proporcionar su propia ubicación en las coordenadas de posición X e Y o envía una señal a través de la una o más redes de comunicación en estrella al uno o más servidores de tienda, tal como el servidor de rastreo de ubicación, para tener hechos los cálculos en ese nivel de la multi-red de comunicación. En otro escenario, se conoce la ubicación de cada nodo ciego por el uno o más motores lógicos (mostrados en la Figura 1) o el servidor de rastreo de ubicación, a través de los datos intercambiados entre los nodos ciegos y los encaminadores de información de la una o más redes de comunicación en malla.

En realizaciones ilustrativas, sustancialmente toda comunicación sustancial entre los nodos ciegos, tal como los dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes, se lleva a cabo a través de la radio de comunicación de datos y el conmutador y el servidor de pasarela y el servidor de tienda apropiado, que es a menudo el servidor de rastreo de ubicación.

La Figura 4 proporciona una representación ilustrativa de la multi-red de comunicación. Muestra claramente que encaminadores de información de la una o más redes de comunicación en malla proporcionan una señal a los nodos ciegos, que incluyen los dispositivos de extremo inalámbricos y carritos de la compra inteligentes, en los que como en las realizaciones ilustrativas anteriores, los nodos ciegos se asocian con uno o más dispositivos de rastreo de ubicación.

En la Figura 4, los encaminadores de información proporcionan a los nodos ciegos las coordenadas de posición X e Y de los encaminadores de información. Los nodos ciegos o bien realizan los cálculos necesarios para proporcionar su propia ubicación en coordenadas de posición X e Y o envían una señal a través de la una o más redes de comunicación en estrella al uno o más servidores de tienda, tal como el servidor de rastreo de ubicación. Como se

- indica anteriormente, tanto el uno o más motores lógicos como el servidor de rastreo de ubicación son capaces de realizar los cálculos de trazado de rayos y rastreo de ubicación. En otro escenario, la ubicación de cada nodo ciego es conocida para uno o más de servidores de tienda a través de los datos intercambiados entre los nodos 50 ciegos y los encaminadores 12 de información de la una o más redes 14 de comunicación en malla. En realizaciones 5 ilustrativas, el servidor de rastreo de ubicación realiza los cálculos de rastreo de ubicación en lugar de haberse realizado dicho trabajo de cálculo en los nodos ciegos.
- Los cálculos de rastreo de ubicación usan información (las coordenadas de posición X e Y del encaminador de información más cercano) proporcionada por el nodo ciego al servidor de rastreo de ubicación. El encaminador de información más cercano (al nodo ciego) recibe las coordenadas de posición X e Y del nodo ciego desde el 10 organizador 13 de red en malla, que recibe las coordenadas de posición X e Y desde el servidor de rastreo de ubicación. En cualquier caso, la ubicación del nodo ciego en el mapa de la tienda (mostrado en la Figura 1) es conocida para tanto el nodo ciego como el servidor de rastreo de ubicación, a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla de la multi-red 10 de comunicación.
- La Figura 5 muestra una realización ilustrativa alternativa, una vista esquemática superior ilustrativa de la tienda con 15 múltiples redes 16 de comunicación en estrella. También se muestra en la Figura 5 la una o más redes de comunicación en malla en combinación con múltiples redes de comunicación en estrella. Expertos en la materia reconocerán fácilmente que aunque la Figura 5 muestra múltiples redes de comunicación en estrella y una o más redes de comunicación en malla, es posible que la multi-red 10 de comunicación comprenda únicamente múltiples redes de comunicación en estrella sin la presencia de la una o más redes de comunicación en malla.
- En la Figura 5 como en la Figura 1, las líneas 17 de comunicación en malla se muestran conectando cada 20 encaminador 12 de información al organizador 13 de red en malla dentro de la una o más redes 14 de comunicación en malla. Además, las líneas de comunicación en malla existen entre los encaminadores de información dentro de la red de comunicación en malla. En la práctica, la línea de comunicación, aunque se representan como líneas rectas para fines de ilustración, no son necesariamente líneas rectas. En su lugar, cada encaminador de información 25 operable dentro de la una o más redes de comunicación en malla produce una zona de comunicación limitada a través de la que se produce intra comunicación entre encaminadores de información.
- Existen líneas 18 de comunicación en estrella entre los nodos ciegos, tal como el dispositivo de extremo inalámbrico y el carrito de la compra inteligente usados por cualquiera del grupo de compradores 7, colaboradores 8, gerentes 9 y vendedor (no mostrado). Las líneas de comunicación en estrella también conectan los nodos ciegos con las radios 30 20 de comunicación de datos, que funcionan como el concentrador de la una o más redes 16 de comunicación en estrella. Las líneas de comunicación en estrella pueden ser o bien inalámbricas o bien por cable. Preferentemente, las líneas de comunicación en estrella son inalámbricas.
- Las líneas 19 de comunicación de sistema se muestran conectando la radio 20 de comunicación de datos y el uno o 35 más motores 23 lógicos. Las líneas de comunicación de sistema se muestran conectando el organizador 13 de red en malla con el uno o más motores 23 lógicos.
- Para la multi-red 10 de comunicación que contiene las dos o más redes 16 de comunicación en estrella, cada radio de comunicación de datos mostrada para cada una de la una o más redes de comunicación en estrella se conecta a través de líneas de comunicación de sistema al uno o más motores 23 lógicos que operan como un coordinador de red maestro para sustancialmente todos los miembros de la multi-red de comunicación.
- La Figura 6A a la Figura 6D proporcionan diagramas de flujo de realizaciones ilustrativas del uno o más sistemas de 40 cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta del operador dentro de la tienda; en el que cada comunicación electrónica tiene lugar a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla.
- Antes de que se determine y rastree la ubicación del nodo 50 ciego, la tienda se mapea. Para mapear cada 45 ubicación a un lugar distinto en un entorno como una tienda, se usa una cuadrícula de dos o tres dimensiones.
- En realizaciones ilustrativas, las primeras etapas de la determinación de la ubicación de los nodos 50 ciegos se lleva a cabo a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla de la multi-red 10 de comunicación. Adicionalmente, las etapas de retransmisión de las coordenadas de posición X e Y del nodo ciego e intensidades de señal de cada encaminador 12 de información (independientemente de si están medidas) se llevan a cabo a través de la una o más redes 16 de comunicación en estrella de la multi-red 10 de comunicación. El organizador 13 de red 50 en malla organiza la una o más redes de comunicación en malla asignando una dirección de identificación única a cada uno de los encaminadores 12 de información. El uno o más motores 23 lógicos o el servidor 29 de tienda alternativo, tal como un servidor de rastreo de ubicación, asigna coordenadas de posición X e Y permanentes a cada encaminador 12 de información. Cada encaminador 12 de información es consciente de sus respectivas coordenadas de posición X e Y y su dirección de identificación única temporal.
- En realizaciones ilustrativas alternativas, el uno o más sistemas de cálculo y rastreo de la ubicación de los nodos 50 55 ciegos dentro de la multi-red de comunicación de la tienda se lleva a cabo a través de la una o más redes de comunicación en estrella.

En la etapa 200, se muestra el nodo ciego mediante un número "50". El nodo 50 ciego está en una asociación física muy cercana y se acopla comunicativamente con un dispositivo de rastreo de ubicación. Por lo tanto, el nodo ciego se asocia con un operador que opera con un dispositivo de rastreo de ubicación asociado con o bien un dispositivo de extremo inalámbrico o bien un carrito de la compra inteligente.

5 En la etapa 205, el nodo 50 ciego envía una señal que se recibe por el encaminador 12 de información más cercano (mostrado en la etapa 210) dentro de la multi-red 10 de comunicación. En la etapa 205, el nodo 50 ciego envía una señal haciendo la pregunta "¿dónde estás?" o más específicamente, "¿cuáles son tus coordenadas?" Un experto en la materia apreciará que pueden hacerse diferentes preguntas, pero que el principio básico permanece el mismo, que el nodo ciego busca y recibe las coordenadas de posición X e Y del encaminador 12 de información. El
10 encaminador 12 de información mostrado en la etapa 210, contesta la pregunta en la etapa 215 para establecer la ubicación del nodo 50 ciego dentro de la tienda. Cuando los encaminadores 12 de información más cercanos reciben la señal haciendo la pregunta, transmiten señales de vuelta al nodo 50 ciego. Cuando el nodo 50 ciego recibe la señal desde cada encaminador 12 de información que está más cercano al nodo 50 ciego, el nodo 50 ciego recibe dos piezas de información: (1) las coordenadas de posición X e Y de cada encaminador 12 de información
15 que respondió y (2) la intensidad de señal consiguiente de cada encaminador 12 de información que respondió.

Como se muestra en este punto en la Figura 6A, el nodo 50 ciego mide la intensidad de señal consiguiente recibida desde cada encaminador 12 de información que responde.

A continuación, en una etapa no mostrada, el nodo 50 ciego mide la intensidad de señal consiguiente recibida desde el encaminador 12 de información que respondió a la señal haciendo la pregunta. En la etapa 220, con las
20 intensidades de señal de cada señal recibida medidas y de este modo conocidas por el nodo 50 ciego, el nodo 50 ciego preferentemente usa cálculos de trazado de rayos con las intensidades de señal consiguientes como entradas para calcular su posición con respecto a los encaminadores 12 de información que respondieron. El resultado de tales cálculos es la ubicación, presentada en coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego. Por lo tanto, como se muestra en la etapa 225 de la Figura 6A, el nodo 50 ciego calcula su posición a lo largo de sistema de
25 coordenadas de posición X e Y de la tienda.

Como se muestra en la etapa 225, una vez calculadas, el nodo 50 ciego transmite sus coordenadas de posición X e Y a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla al organizador 13 de red en malla (mostrado en la etapa 230). A continuación, en la etapa 235, el organizador 13 de red en malla transmite las coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego a o bien el uno o más motores 23 lógicos (mostrados en la etapa 240 de la Figura
30 6A) o bien el servidor 31 de rastreo de ubicación (no mostrado). Como se representa en la etapa 245, el uno o más motores 23 lógicos o el servidor de rastreo de ubicación (no mostrado en la Figura 6A) organiza, almacena y a continuación sigue las diversas ubicaciones del nodo 50 ciego por toda la tienda.

Idealmente, un sistema informático de tienda, ya sea el uno o más motores 23 lógicos o el uno o más servidores 29 de tienda, tal como el servidor de rastreo de ubicación (no mostrado en la Figura 6A), sigue a cada nodo ciego
35 dentro de la tienda y de este modo regula y controla la operación del uno o más sistemas en el presente documento. También, idealmente, la función de ubicación intrínseca en cada nodo 50 ciego ilustrativo opera continuamente o casi continuamente durante el tiempo de su operación dentro de la tienda. Por lo tanto, el procedimiento descrito anteriormente en el presente documento para la Figura 6A, se produce sustancialmente continuamente de tal forma que puede calcularse la ubicación de cualquier nodo ciego dado dentro de la tienda y de este modo conocerse
40 momento a momento y almacenarse por el uno o más motores 23 lógicos o el uno o más servidores de rastreo de ubicación. Tal almacenamiento de las posiciones de los nodos ciegos dentro de la tienda en todas o sustancialmente todas las ubicaciones de cada nodo ciego construye una historia importante de ubicaciones de nodos ciegos en la tienda.

Es importante que la multi-red de comunicación sea robusta. Específicamente, la multi-red de comunicación debería tener la capacidad de soportar una multitud de dispositivos de rastreo de ubicación del tipo desvelado en el presente
45 documento. El número de dispositivos de rastreo de ubicación empleado por el uno o más sistemas en cualquier momento fluctuará dependiendo de la hora del día, la fecha y periodos promocionales de la tienda. La multi-red de comunicación permite la operación fácil de dispositivos de rastreo de ubicación y permite el rastreo de los dispositivos de rastreo de ubicación con el paso del tiempo, todo esto sucediendo sustancialmente de una manera
50 continua a lo largo de toda la vida útil y operación del uno o más sistemas. Sin tal robusta operación de la multi-red de comunicación, la capacidad de cumplir todas las necesidades de los operadores en tiempo real se pone en peligro.

Cuando un comprador escanea artículos para adquisición con su dispositivo de extremo inalámbrico, que es un ejemplo de un nodo ciego, dentro de la tienda, se recopilan datos de comprador reales en tiempo real por el uno o
55 más sistemas de rastreo de ubicación descritos en el presente documento. La tienda puede recopilar tales datos de comprador reales en tiempo real, que pueden almacenarse para posterior análisis o transmitirse en tiempo real a una o más partes interesadas (por ejemplo, compañías de bienes de consumo). Hasta la fecha, compañías de bienes de consumo, que venden sus mercancías en las tiendas, son raramente capaces de rastrear datos de comprador reales en tiempo real tal como selección de producto en el punto de tal selección. En su lugar, estas
60 compañías de bienes de consumo usan simulaciones electrónicas a base de datos de ventas imprecisos para

aproximarse al comportamiento y gasto de los compradores dentro de la tienda. Con el uno o más sistemas en el presente documento de rastreo de cada ubicación supuesta del comprador dentro de la tienda en el presente documento, pueden anotarse y catalogarse los hábitos de compra reales en tiempo real de compradores a través de su escaneo de artículos para adquisición y el rastreo de las diversas ubicaciones de los compradores dentro de la tienda.

En el ejemplo anterior, cuando la compañía de bienes de consumo solicita al minorista colocar un expositor de su producto al final de un pasillo durante una cantidad de tiempo predeterminada, por ejemplo, cinco días, la compañía de bienes de consumo ahora es capaz de: (1) medir el tráfico alrededor de su expositor u otro tipo de mostrador de ventas, (2) la cantidad de tiempo que los compradores permanecen adyacentes al expositor o mostrador de ventas, y (3) qué productos, si alguno, los compradores están escaneando del expositor, colocando en sus carritos de la compra y adquiriendo. Una capacidad de este tipo proporcionada por los sistemas novedosos en el presente documento, por lo tanto, proporciona conocimiento en el comportamiento de comprador real antes de y en el punto de selección de producto, conociéndose tal comportamiento por aquellos en el comercio minorista como el primer momento de la verdad. Supervisar y catalogar tal comportamiento real del comprador en tiempo real es un cambio enorme en la naturaleza de tal evaluación y análisis de comprador. Este cambio se potencia mediante la capacidad de las invenciones en el presente documento.

La Figura 6B proporciona un diagrama de flujo de una realización ilustrativa alternativa del sistema mostrado en la Figura 6A, en la que en lugar de un sistema sin balizamiento, el sistema actúa como un sistema de balizamiento. En la Figura 6B el nodo 50 ciego se actualiza automáticamente con la ubicación de los encaminadores 12 de información más cercanos de la una o más redes 14 de comunicación en malla. En las etapas 250 y 255 cada encaminador 12 de información proporciona su ubicación en una señal con una intensidad de señal no medida a los nodos 50 ciegos (etapa 260). En el presente documento, el nodo 50 ciego no envía una petición de una señal desde el encaminador 12 de información, como hace en la Figura 6A. En el presente documento cada encaminador 12 de información proporciona sus coordenadas de posición X e Y un número predeterminado de veces por periodo de tiempo a los nodos 50 ciegos más cercanos en la una o más redes 14 de comunicación en malla.

Además de las etapas iniciales del diagrama de flujo, etapas 250 a 260 que se describen anteriormente, el resto de las etapas, etapas 265 a 290, son las mismas que las etapas 220 a 245 de la Figura 6A.

La Figura 6C proporciona un diagrama de flujo de una realización alternativa del uno o más sistemas de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta de un operador dentro de la tienda. Las primeras etapas 295, 300, 305 y 310 son las mismas que las de la etapa 200 a la etapa 215 de la Figura 6A. En ambas Figura 6A y en la Figura 6C, el nodo 50 ciego mide la resistencia de las señales recibidas desde los encaminadores 12 de información disponibles a través de la multi-red de comunicación. En la Figura 6A, el nodo 50 ciego lleva a cabo los cálculos de trazado de rayos, calculando por lo tanto sus propias coordenadas de posición X e Y dentro de la tienda. En contraste a la Figura 6A, la Figura 6C proporciona en la etapa 320 que el nodo ciego transmite las intensidades de señal medidas recibidas desde los encaminadores 12 de información a través de las líneas 17 de comunicación en malla al organizador 13 de red en malla (mostrado en la etapa 325). En la etapa 330, las intensidades de señal medidas se transmiten a través de las líneas 19 de comunicación de sistema al uno o más motores 23 lógicos (mostrados en la etapa 335).

A continuación, en la etapa 340, el uno o más motores 23 lógicos reciben las intensidades de señal medidas. En la etapa 345, uno o más motores 23 lógicos realizan cálculos de trazado de rayos como se ha descrito anteriormente para determinar las coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego. En este punto, el nodo 50 ciego ya no es ciego para la tienda. Finalmente en la etapa 350, el uno o más motores 23 lógicos organizan, almacenan y siguen la ubicación en tiempo real del dispositivo de rastreo de ubicación asociado con el nodo 50 ciego.

La Figura 6D muestra una realización ilustrativa del uno o más sistemas de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta del operador dentro de la tienda; en la que sustancialmente toda comunicación electrónica tiene lugar a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla. En la realización mostrada en la Figura 6D, las etapas iniciales de la Figura 6B, etapas 250 a la etapa 260, se siguen exactamente en las etapas 355 a la etapa 365 de la Figura 6D.

A continuación, las etapas 315 a la etapa 350 de la Figura 6C, como se ha descrito anteriormente, se siguen en esta Figura 6D en las etapas 370 a la etapa 405.

La Figura 7A a la Figura 7D proporcionan diagramas de flujo de realizaciones alternativas del sistema de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta del operador dentro de la tienda; en las que sustancialmente toda comunicación electrónica tiene lugar a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla y la una o más redes 16 de comunicación en estrella.

En la Figura 7A, el diagrama de flujo comienza con la etapa 410, nodo 50 ciego. En la etapa 415, el nodo 50 ciego hace la pregunta, "¿cual es tu ubicación?" de los encaminadores 12 de información (mostrados en la etapa 420). Un experto en la materia apreciará que podrían usarse otras preguntas o señales para obtener los datos de ubicación pertenecientes a cada encaminador 12 de información.

A continuación, en una etapa no mostrada, el nodo 50 ciego mide la intensidad de señal consiguiente recibida desde el encaminador 12 de información más cercano. En la etapa 430, con las intensidades de señal de cada señal recibida medidas y conocidas de este modo por el nodo 50 ciego, el nodo 50 ciego preferentemente usa cálculos de trazado de rayos con las intensidades de señal consiguientes como entradas para calcular su posición con respecto a los encaminadores 12 de información. El resultado de tales cálculos es la ubicación, presentada en las coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego. Por lo tanto, como se muestra en la etapa 435 de la Figura 6, el nodo 50 ciego calcula su posición a lo largo de sistema de coordenadas de posición X e Y de tienda.

Como se muestra en la etapa 435, una vez calculadas, el nodo 50 ciego transmite sus coordenadas X e Y a través de la una o más redes 16 de comunicación en estrella a la radio 20 de comunicación de datos (mostrada en la etapa 440). A continuación, en la etapa 245, la radio 20 de comunicación de datos transmite las coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego o bien al uno o más motores 23 lógicos (mostrados en la etapa 450 de la Figura 7A) o bien al servidor 31 de rastreo de ubicación (no mostrado). Como se representa en la etapa 455, el uno o más motores 23 lógicos organizan, almacenan y a continuación siguen las diversas ubicaciones del nodo 50 ciego a medida que el operador mueve el mismo por toda la tienda.

La Figura 7B proporciona un diagrama de flujo de una realización alternativa del sistema mostrado en la Figura 7A, en el que en lugar de un sistema sin balizamiento, el sistema actúa como un sistema de balizamiento. En la Figura 7B, el nodo 50 ciego se actualiza automáticamente con la ubicación de los encaminadores 12 de información más cercanos de la una o más redes 14 de comunicación en malla. En las etapas 460 y 470, encaminadores 12 de información proporcionan la ubicación del encaminador 12 de información en una señal con una intensidad de señal no medida a los nodos 50 ciegos (etapa 460). En el presente documento, el nodo 50 ciego no envía una petición de una señal desde los encaminadores 12 de información, como hace en la Figura 7A. En el presente documento cada encaminador 12 de información proporciona su ubicación un cierto número de veces por minuto a los nodos 50 ciegos más cercanos en la una o más redes 14 de comunicación en malla. Por ejemplo, cada encaminador 12 de información proporciona la información de ubicación de sí mismo a los nodos 50 ciegos a través de la una o más redes 14 de comunicación en malla diez veces por segundo. El nodo 50 ciego será consciente de la ubicación de los encaminadores 12 de información en cualquier momento que el nodo 50 ciego esté escuchando, que podría ser seis veces por segundo.

Además de las etapas iniciales del diagrama de flujo, etapas 460 a 470, que se describen anteriormente, el resto de las etapas, etapas 475 a 500, son las mismas que las etapas 430 a 455 de la Figura 7A.

La Figura 7C proporciona un diagrama de flujo de una realización alternativa del uno o más sistemas de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta del operador dentro de la tienda. Las primeras etapas 505 a 520 son las mismas que las de etapa 410 a 425 de la Figura 7A. En ambas Figura 7A y en la Figura 7C, el nodo 50 ciego mide la resistencia de las señales recibidas desde los encaminadores 12 de información. En la Figura 7A, el nodo 50 ciego lleva a cabo los cálculos de trazado de rayos, calculando por lo tanto sus propias coordenadas de posición X e Y dentro de la tienda. En contraste a la Figura 7A, la Figura 7C proporciona en la etapa 530, que el nodo 50 ciego transmite las intensidades de señal medidas recibidas desde los encaminadores 12 de información a través de las líneas 18 de comunicación en estrella a la radio 20 de comunicación de datos (mostrada en la etapa 535). En la etapa 540, las intensidades de señal medidas se transmiten a través de las líneas 19 de comunicación de sistema al uno o más motores 23 lógicos (mostrados en la etapa 545).

A continuación, en la etapa 550, el uno o más motores 23 lógicos reciben las intensidades de señal medidas. En la etapa 555, el uno o más motores 23 lógicos realiza cálculos de trazado de rayos como se ha descrito anteriormente para determinar las coordenadas de posición X e Y del nodo 50 ciego. En este punto, el nodo 50 ciego ya no es ciego para la tienda. Finalmente, en la etapa 560, el uno o más motores 23 lógicos organizan, almacenan y siguen la ubicación en tiempo real del dispositivo de rastreo de ubicación asociado con el nodo 50 ciego.

La Figura 7D representa una realización ilustrativa alternativa del uno o más sistemas de cálculo, almacenamiento y seguimiento de la ubicación de la ubicación supuesta del operador dentro de la tienda. Las etapas iniciales de la Figura 7B, etapas 460 a la etapa 470, se siguen exactamente en las etapas 565 a la etapa 575 de la Figura 7D.

A continuación, las etapas 525 a la etapa 560 de la Figura 7C, como se ha descrito anteriormente, se siguen en esta Figura 7D en las etapas 580 a la etapa 615.

La Figura 8 proporciona un sistema simplificado de detección de ubicación en el que la cuadrícula bidimensional X e Y se superpone en la vista esquemática de la tienda, que se usa por los sistemas y procedimientos desvelados para ubicar operadores y cosas dentro de la tienda. En todas las figuras, X se define para ser la dirección horizontal e Y la vertical. Cada cuadrícula bidimensional necesita un punto llamado $(X, Y) = (0, 0)$. En la Figura 8, el punto llamado $(X, Y) = (0, 0)$ se ubica en la esquina superior izquierda de la cuadrícula. La cuadrícula bidimensional superpuesta en un mapa de tienda es conocida para el uno o más motores 23 lógicos.

Aunque no se muestra, una tercera dimensión, Z, también se contempla en el presente documento. Un ejemplo del uso de la tercera dimensión, Z, es para localizar objetos en diferentes plantas de un edificio, o la ubicación de

productos en estanterías. Por lo tanto para cada referencia en el presente documento a coordenadas de posición X e Y, también se pretende incluir coordenadas de posición X, Y y Z.

5 Cada encaminador 12 de información se configura con coordenadas de posición X e Y de la cuadrícula de tienda que corresponde con la ubicación física de cada encaminador 12 de información. Cada encaminador 12 de información es consciente de sus coordenadas de posición X e Y. La principal tarea para los encaminadores 12 de información es proporcionar un paquete de "referencia" que contiene las coordenadas de posición X e Y que corresponden con las ubicaciones del respectivo encaminador 12 de información a los nodos 50 ciegos.

10 Los nodos 50 ciegos se comunican con el encaminador 12 de información más cercano, recopilando coordenadas X e Y, y la RSSI (es decir, intensidad de señal datos) para cada uno de los encaminadores de información. A continuación cada nodo 50 ciego calcula sus coordenadas X e Y a base del parámetro introducido usando software de motor de ubicación. Poco después, su posición calculada se envía a una estación de control, el uno o más motores 23 lógicos o el servidor de rastreo de ubicación. Cuando el nodo 50 ciego en el presente documento recibe un paquete de datos recibido conteniendo las coordenadas de posición X e Y del encaminador 12 de información, el nodo ciego automáticamente añade un valor de RSSI asignado al paquete de datos recibido. Preferentemente, el valor de RSSI asignado se promedia sobre los primeros 8 periodos de símbolo (128 ps). El valor de RSSI asignado se representa como un valor de un byte, como el valor de complemento a 2 firmado. En realizaciones ilustrativas, cuando el paquete de datos recibido se lee desde el FIFO en el CC2431, el penúltimo byte contiene el valor de RSSI que se midió después de recibir 8 símbolos del paquete real. Incluso cuando el valor de RSSI se captura al mismo tiempo que se recibe el paquete de datos, el valor de RSSI refleja la intensidad de la intensidad de señal de recibida en ese momento o posiblemente también la potencia de señal que pertenece al paquete de datos recibido.

25 En realizaciones ilustrativas, el nodo 50 ciego contiene un registro de RSSI calificada. El registro de RSSI calificada mantiene los mismos valores como se ha descrito anteriormente, pero no se bloquea cuando se recibe un paquete de datos recibido, por lo tanto el valor de registro no se usará para cálculos adicionales. Únicamente el valor de RSSI bloqueado fijado a los datos de paquete recibidos se interpreta como el valor de RSSI medido exactamente cuando se reciben los datos.

La intensidad de señal de recibida es una función de la potencia transmitida y la distancia entre el emisor y el receptor. En realizaciones ilustrativas de los sistemas, la intensidad de señal de recibida disminuye con el aumento de distancia como muestra la siguiente ecuación:

$$(10 \log) 10 \text{RSSI} = -nd + A$$

30 En el que, n es una constante de propagación de señales, también llamada exponente de propagación; d es una distancia desde el emisor; y A es una intensidad de señal de recibida a una distancia de un metro.

35 Mientras diversas realizaciones ilustrativas de la presente invención se han descrito anteriormente, debería entenderse que se han presentado a modo de ejemplo y no como limitación. Será evidente a expertos en la materia o materias que pueden hacerse diversos cambios en forma y detalle en la misma sin alejarse del espíritu y ámbito de realizaciones de la presente invención. Por lo tanto, realizaciones de la presente invención no deberían limitarse por ninguna de las realizaciones ilustrativas anteriormente descritas, sino que deberían definirse únicamente de acuerdo con las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de localización de una posición supuesta de un operador en una tienda (5), que comprende:

una memoria que almacena:

un mapa de dicha tienda (5);

una cuadrícula bidimensional de X e Y superpuesta sobre dicho mapa de tienda (5);

un conjunto de coordenadas de posición X e Y que corresponden a cada dicha posición supuesta de dicho operador en dicha cuadrícula bidimensional de X e Y superpuesta sobre dicho mapa de dicha tienda (5);

al menos un dispositivo de rastreo de ubicación colocado en una posición próxima a dicho operador que es operable para calcular datos de coordenadas de posición X e Y;

al menos un motor (23) lógico que se configura para organizar y almacenar dichos datos de coordenadas de posición X e Y; y

una multi-red (10) de comunicación de comunicación en dicha tienda (5), comprendiendo la multi-red (10) de comunicación:

al menos una red (16) de comunicación en estrella a través de la que se transfieren datos de información de no ubicación que constan de uno o más de datos de voz, datos de imagen, datos de video y/o datos de transacciones financieras entre dicho al menos un motor (23) lógico y dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación; y

al menos una red (14) de comunicación en malla a través de la que dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se rastrea por toda dicha tienda (5) a base de dichos datos de coordenadas de posición X e Y;

conectándose operativamente dicho al menos un motor (23) lógico a dicha multi-red (10) de comunicación y conectándose operativamente dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación a dicha multi-red (10) de comunicación y configurándose para comunicar a través de dicha multi-red (10) de comunicación a dicho al menos un motor (23) lógico, siendo cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación operable como un nodo (50) ciego dentro de dicha multi-red (10) de comunicación.

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho operador se selecciona a partir del grupo que consiste en un comprador (7), un colaborador (8), un gerente (9) o un vendedor.

3. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se coloca dentro de un dispositivo (40) de extremo inalámbrico.

4. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación está fijado a un carrito de la compra.

5. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación está fijado a una cesta de compra.

6. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho al menos un motor (23) lógico se configura para generar una progresión histórica de sustancialmente todas las posiciones supuestas del operador a medida que el operador opera por toda la tienda (5).

7. El sistema de la reivindicación 1 en el que cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación representa dicho conjunto de coordenadas de posición X e Y en dicha tienda (5).

8. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicha multi-red (10) de comunicación comprende al menos dos encaminadores (12) de información que tienen un alcance de transmisión de datos de señal, colocándose dichos al menos dos encaminadores (12) de información alrededor de dicha tienda (5) por la que dichos al menos dos encaminadores (12) de información operan para recibir y transmitir dichos datos de señal por toda dicha multi-red (10) de comunicación.

9. El sistema de la reivindicación 8 por el que cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se configura para transmitir y recibir dichos datos de señal desde dichos al menos dos encaminadores (12) de información comunicándose de este modo dentro de dicha multi-red (10) de comunicación en dicha tienda (5).

10. El sistema de la reivindicación 8 en el que dichos al menos dos encaminadores (12) de información se colocan alrededor de dicha tienda (5), teniendo cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información una posición fija y un conjunto de coordenadas de posición X e Y conocidas que se relacionan con la cuadrícula bidimensional de X e Y superpuesta sobre dicho mapa de dicha tienda (5).

11. El sistema de la reivindicación 10 en el que dicha posición fija y dicho conjunto de coordenadas de posición X e Y conocidas de dicha tienda de cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información se transmiten sustancialmente de una manera continua a través de dichos datos de señal a cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación dentro de dicho alcance de transmisión de cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información, teniendo dichos datos de señal una intensidad de señal de recibida por la que dicha intensidad

de señal de recibida está supeditada a la proximidad de cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación a cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información.

5 12. El sistema de la reivindicación 11 en el que dicho uno o más motores (23) lógicos calculan una posición calculada, correspondiendo el conjunto de coordenadas de posición X e Y a cada dicha posición supuesta de dicho operador en dicha tienda (5), midiendo dicha intensidad de señal de recibida de cada dicho dato de señal recibida desde cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información en alcance de cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación.

10 13. El sistema de la reivindicación 12 en el que cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se configura para calcular una posición calculada, que es el conjunto de coordenadas de posición X e Y que corresponden a cada dicha posición supuesta de dicho operador en dicha tienda (5), midiendo dicha intensidad de señal de recibida de cada dicho dato de señal recibida desde cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información en alcance de cada dicho dispositivo de rastreo de ubicación.

15 14. El sistema de la reivindicación 13 en el que cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación se configura para transmitir su dicha posición calculada a dicho al menos un motor (23) lógico a través de dicha multi-red (10) de comunicación.

20 15. El sistema de la reivindicación 14 en el que dicho al menos un motor (23) lógico se configura para retener en memoria cada una de las posiciones calculadas de cada dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación y se configura para transmitir cada dicha posición calculada a dicho al menos un motor (23) lógico creando una progresión histórica de cada dicha posición supuesta de cada dicho operador que opera en dicha tienda (5) con dicho al menos un motor (23) lógico.

25 16. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho al menos un motor (23) lógico se configura para calcular la proximidad de dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación a cada uno de dichos al menos dos encaminadores (12) de información que proporcionan una señal a dicho al menos un dispositivo de rastreo de ubicación usando cálculos de trazado de rayos, por el que dicho al menos un motor (23) lógico se configura para crear información de rastreo de ubicación.

17. El sistema de la reivindicación 16 en el que dicho al menos un motor (23) lógico opera para gestionar, organizar y encaminar información de rastreo de ubicación.

18. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicha al menos una red (14) de comunicación en malla opera dentro de una norma 802.15.

30

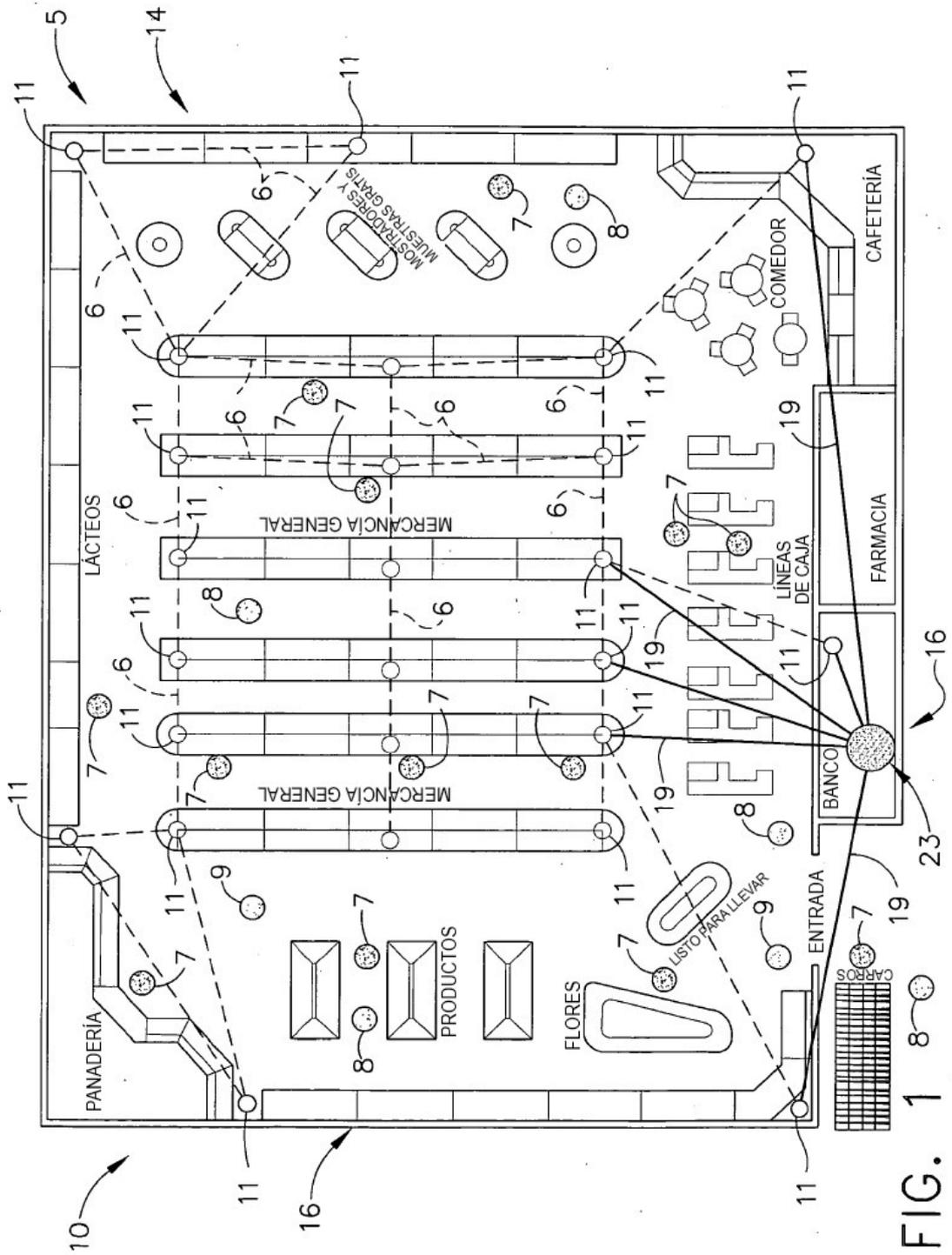


FIG. 1

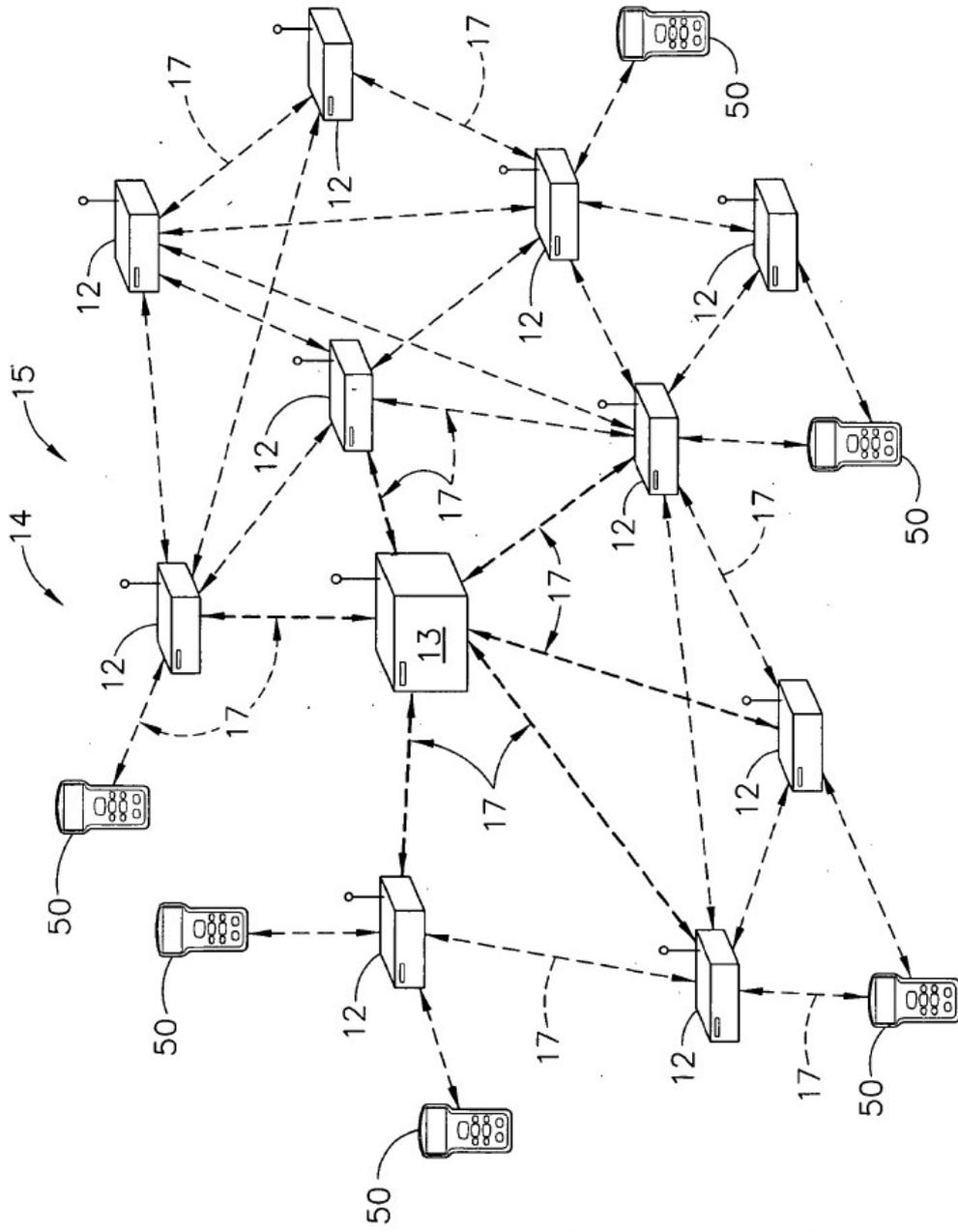


FIG. 2A

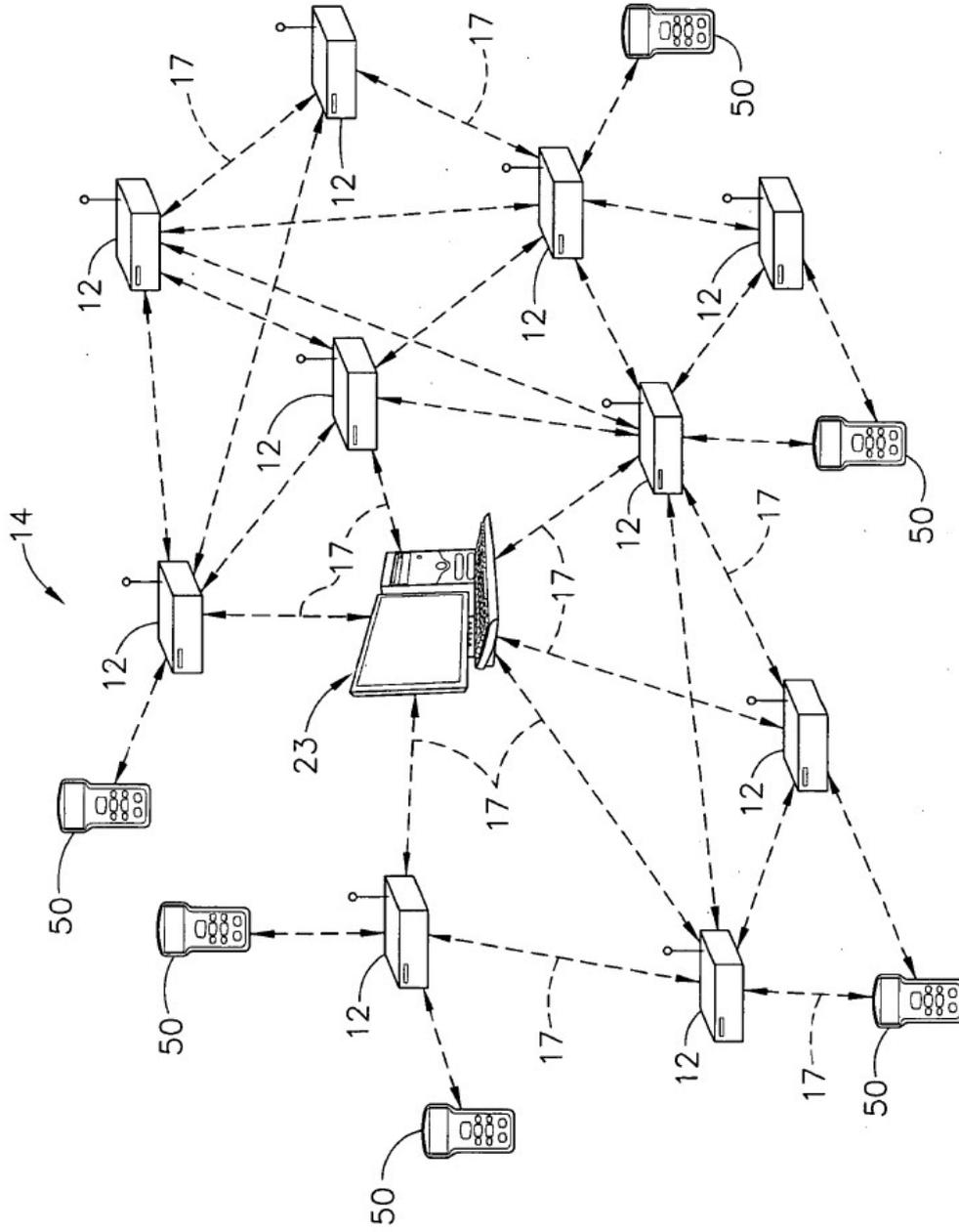


FIG. 2B

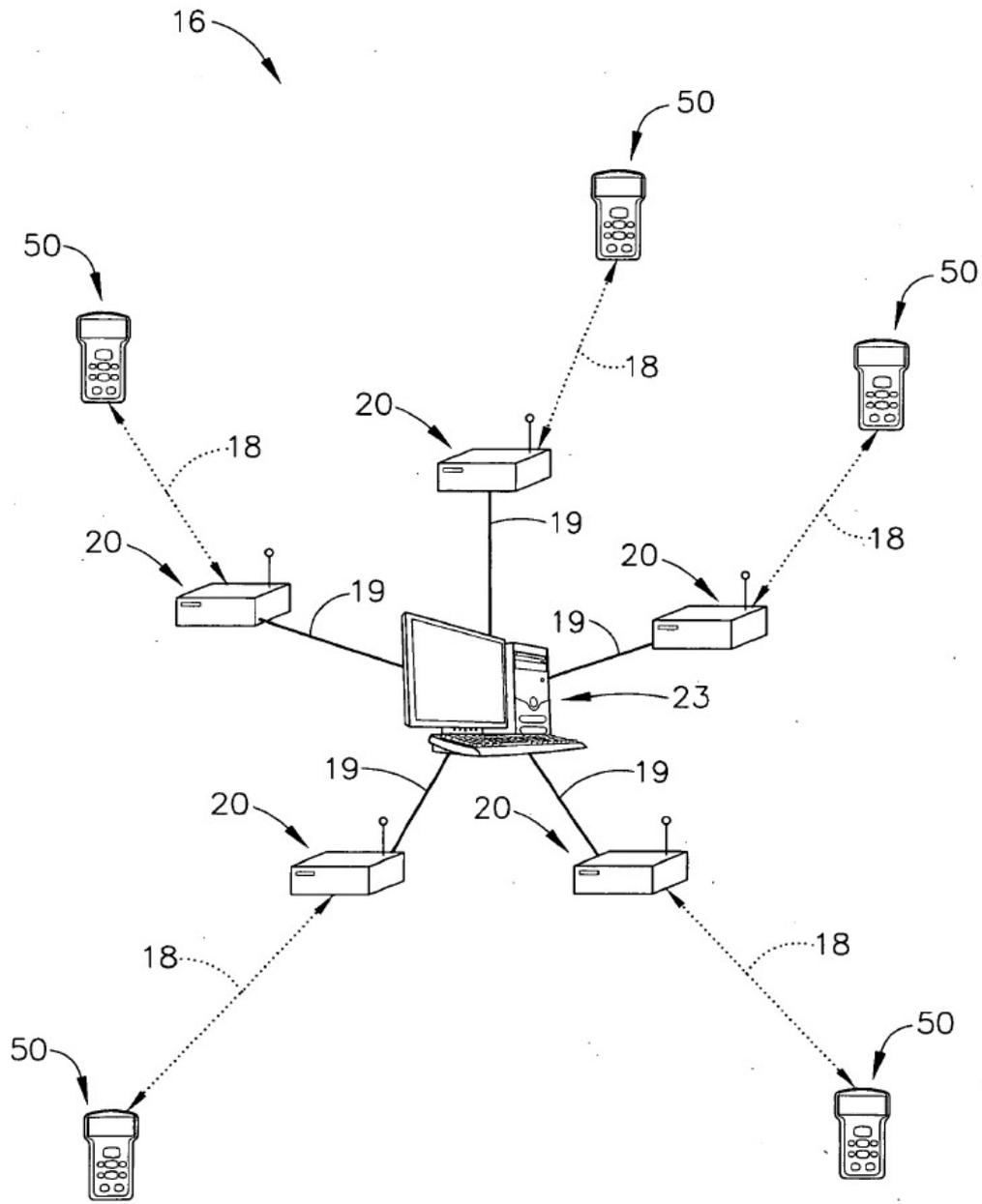


FIG. 3A

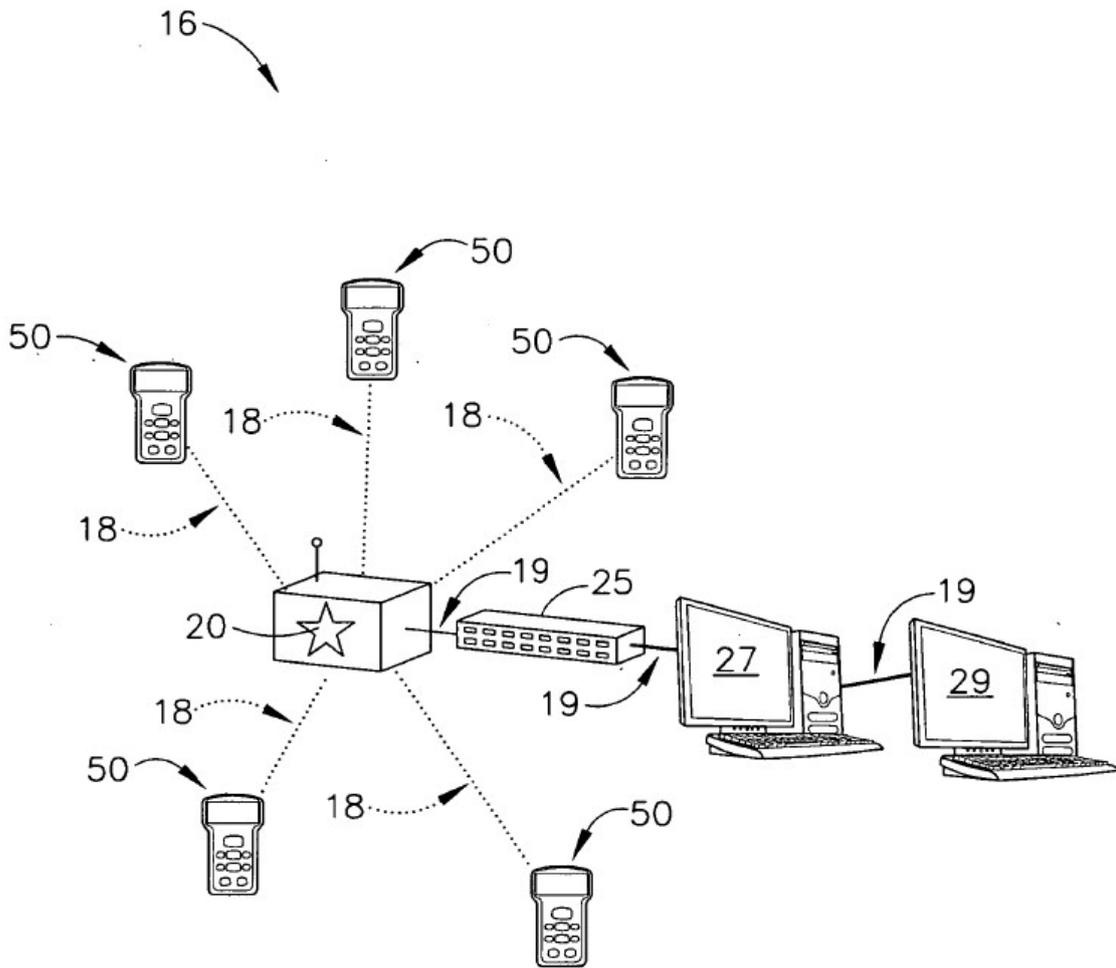


FIG. 3B

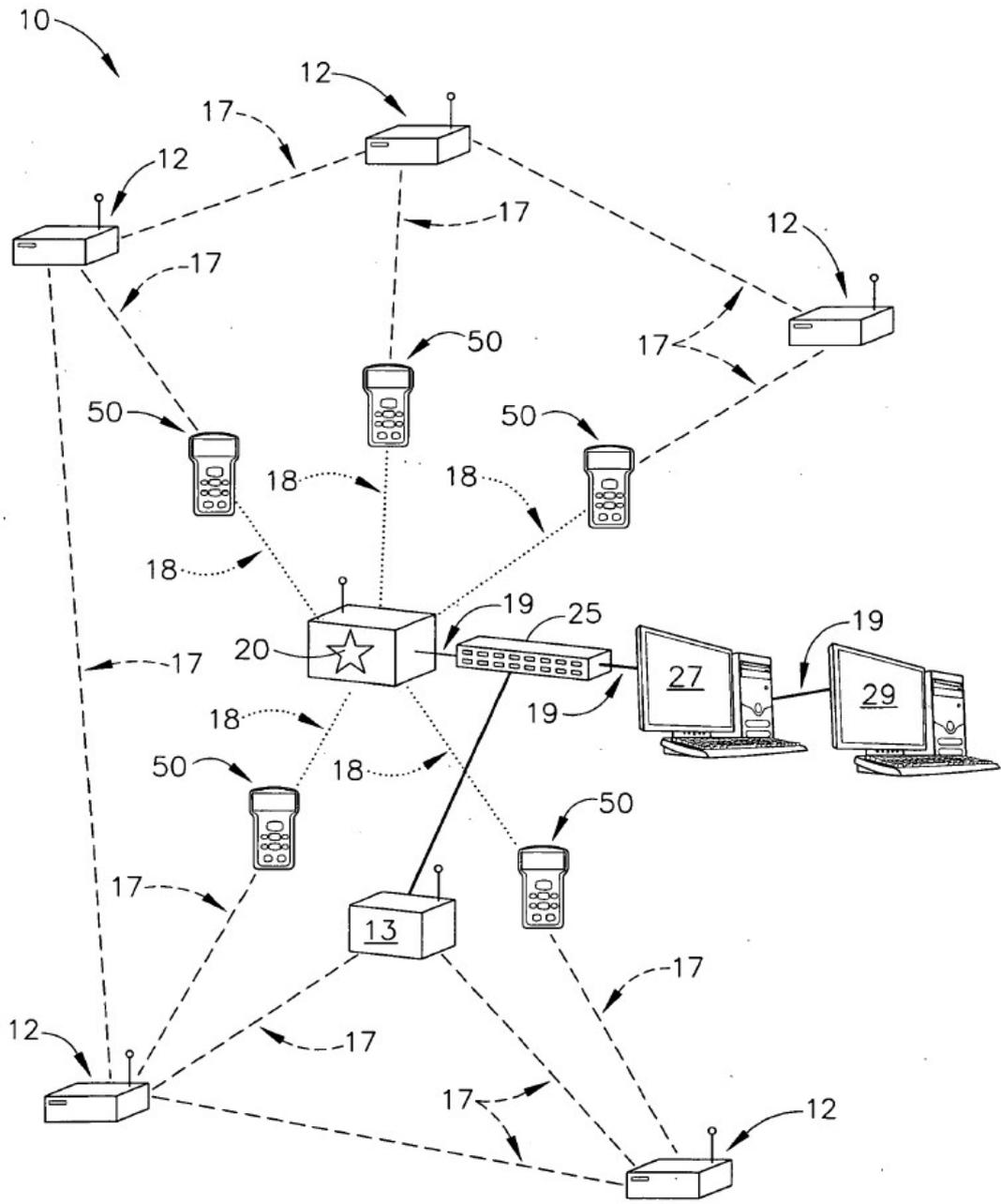


FIG. 4

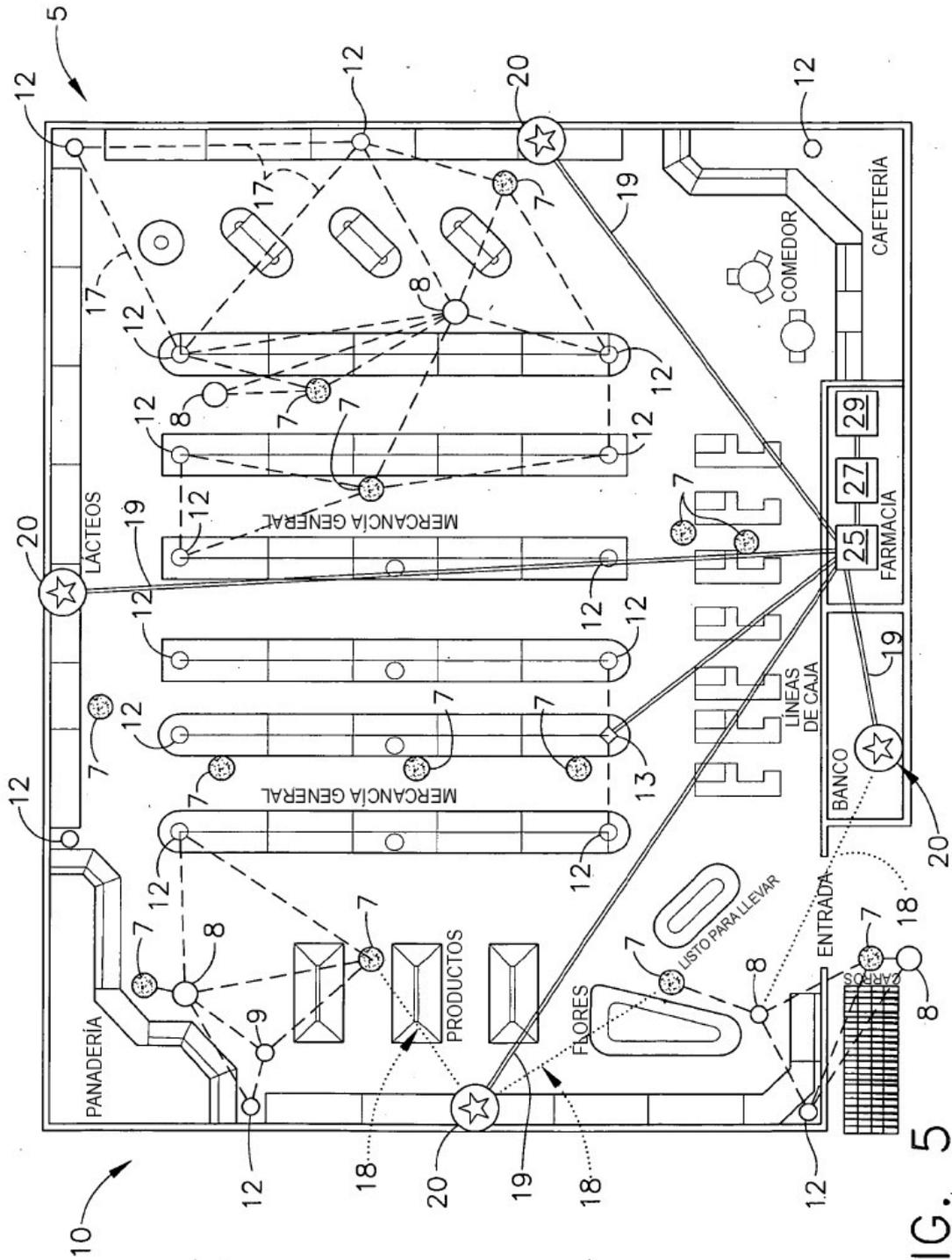


FIG. 5

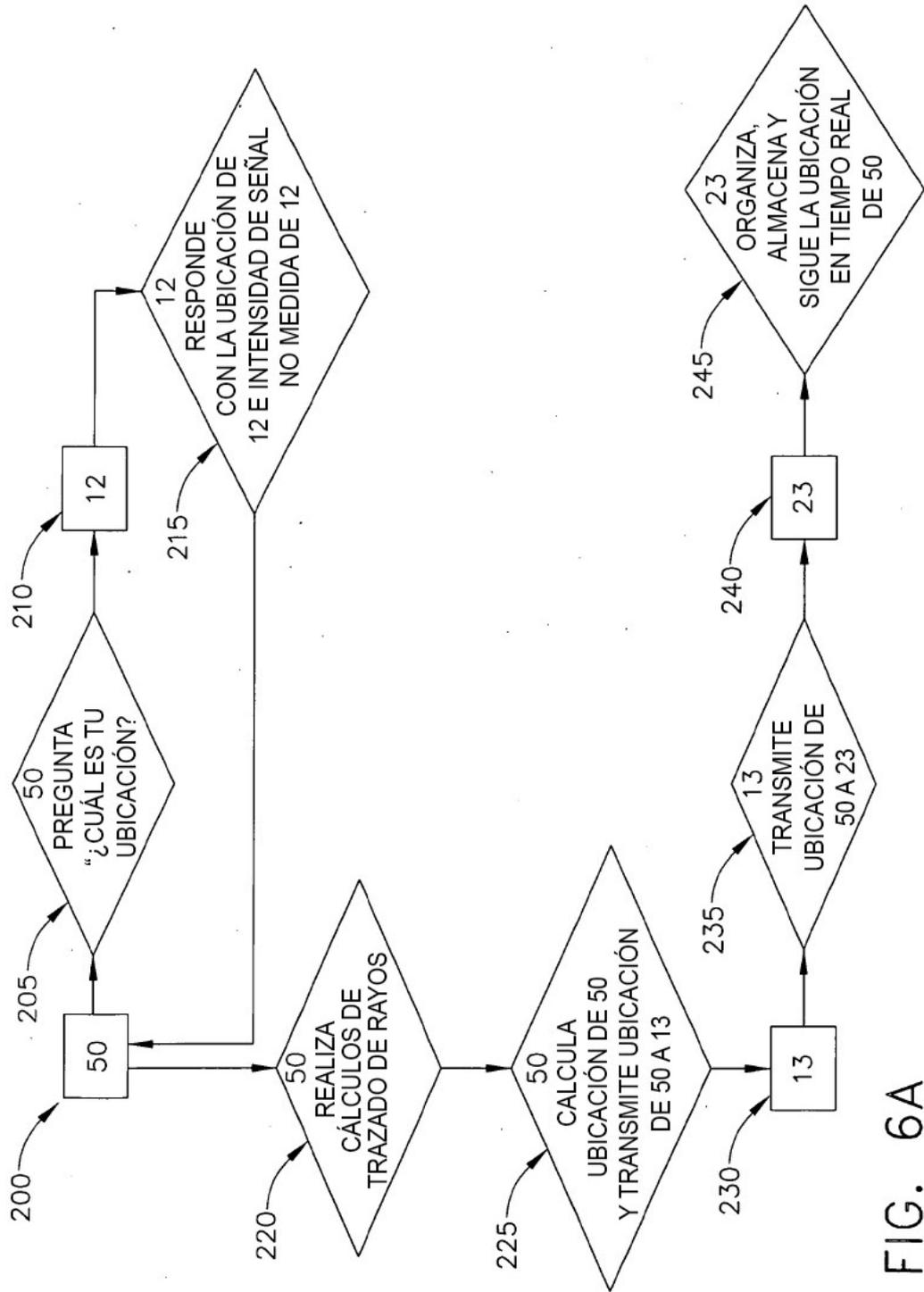


FIG. 6A

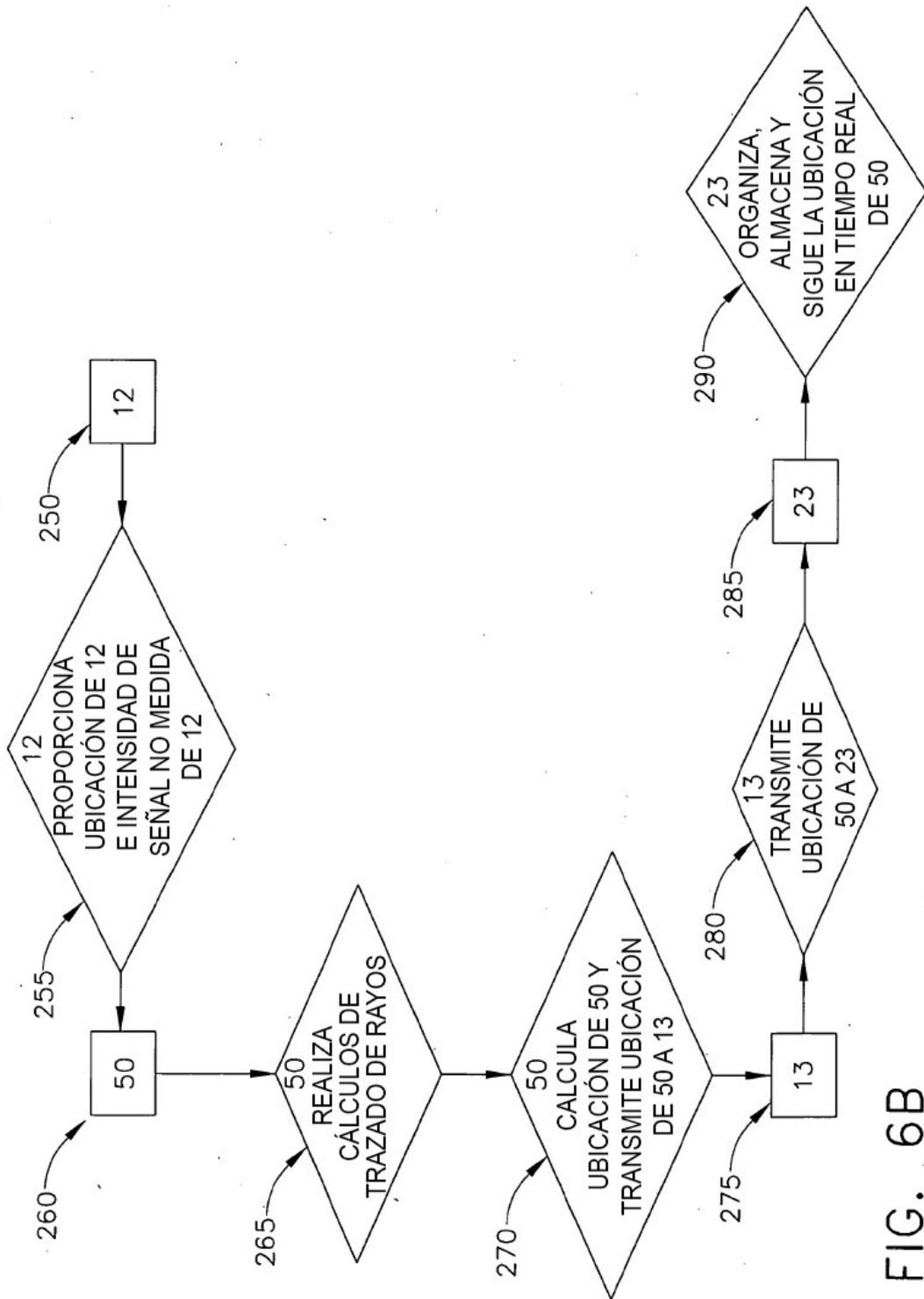


FIG. 6B

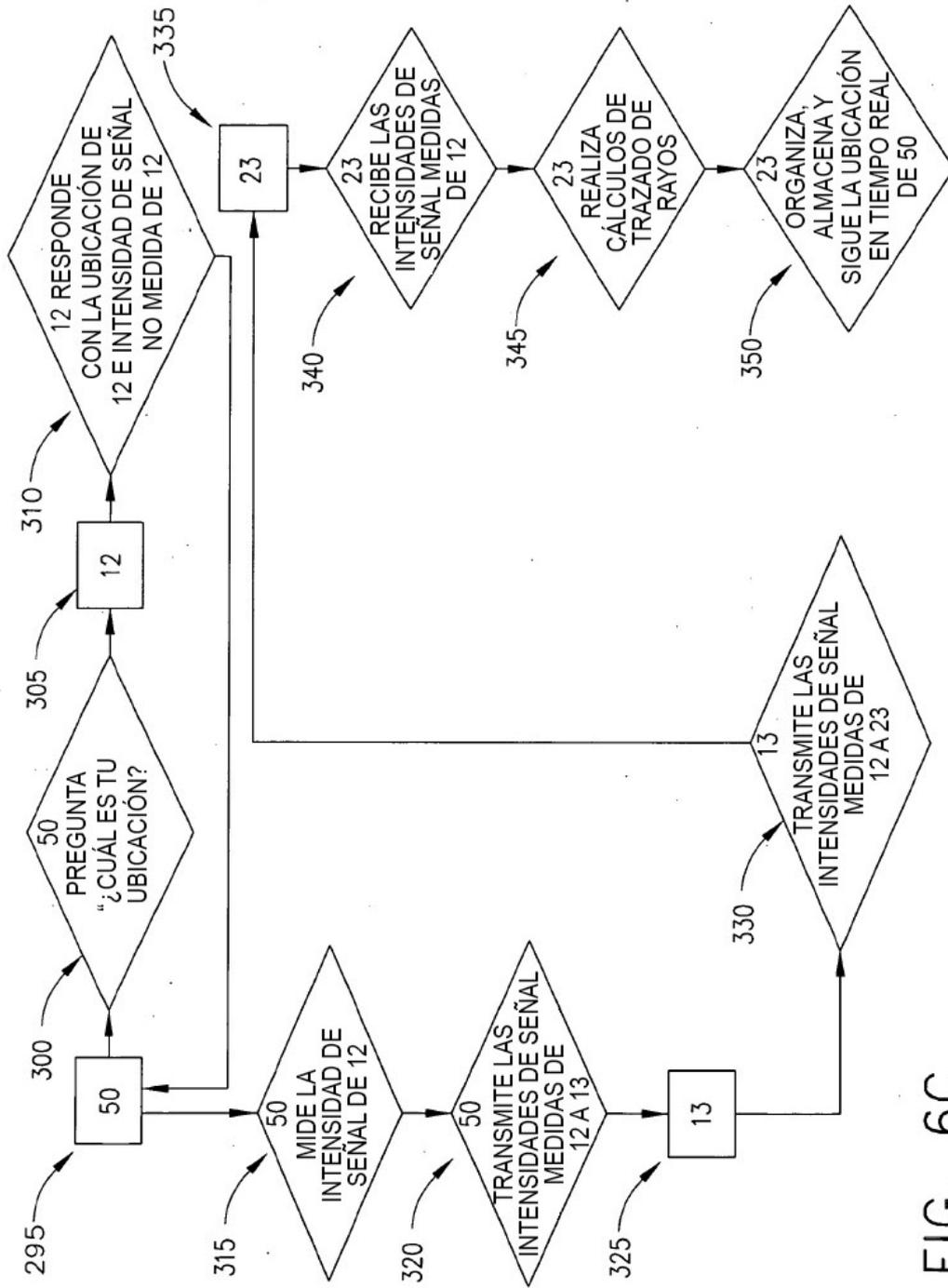


FIG. 6C

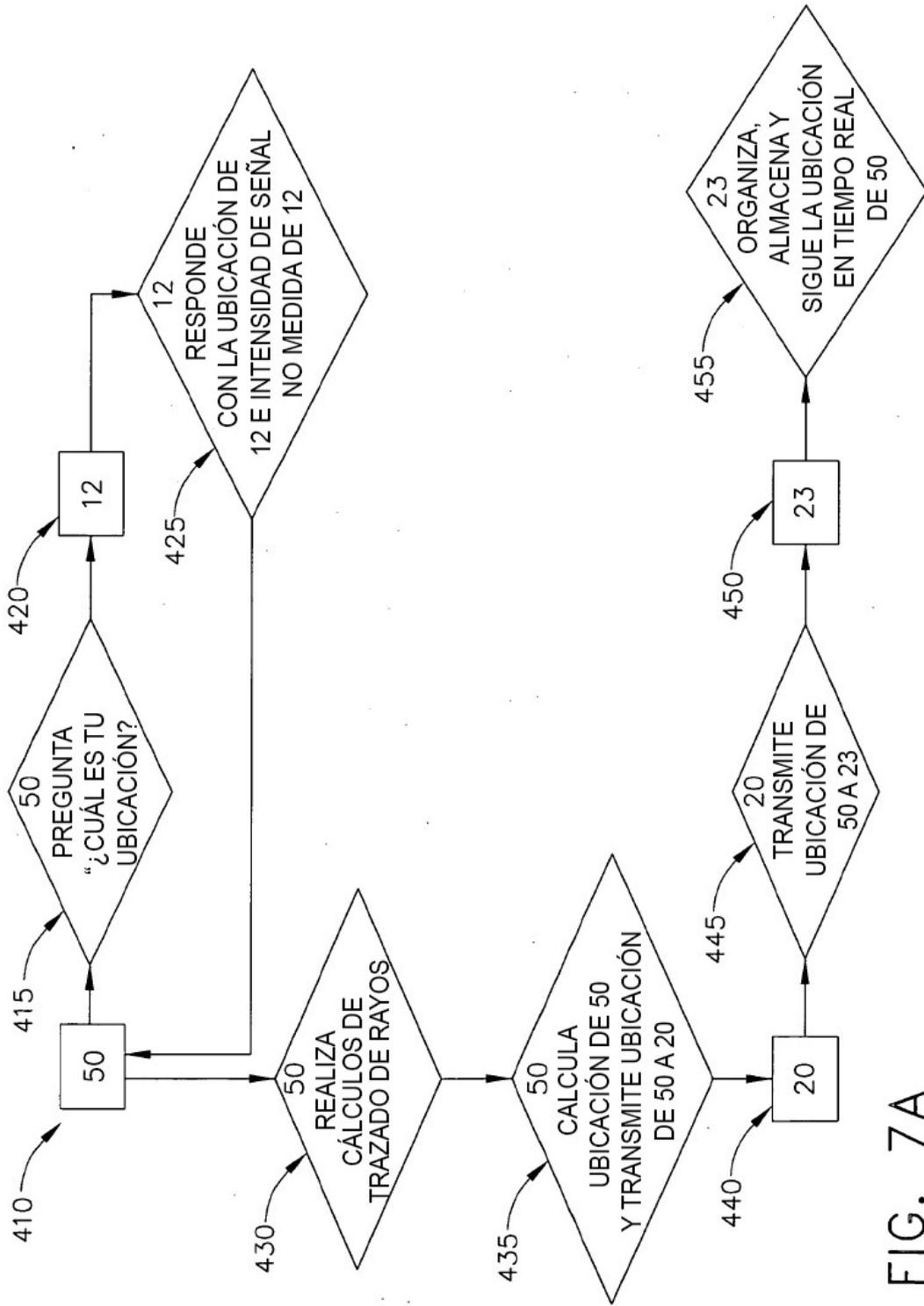


FIG. 7A

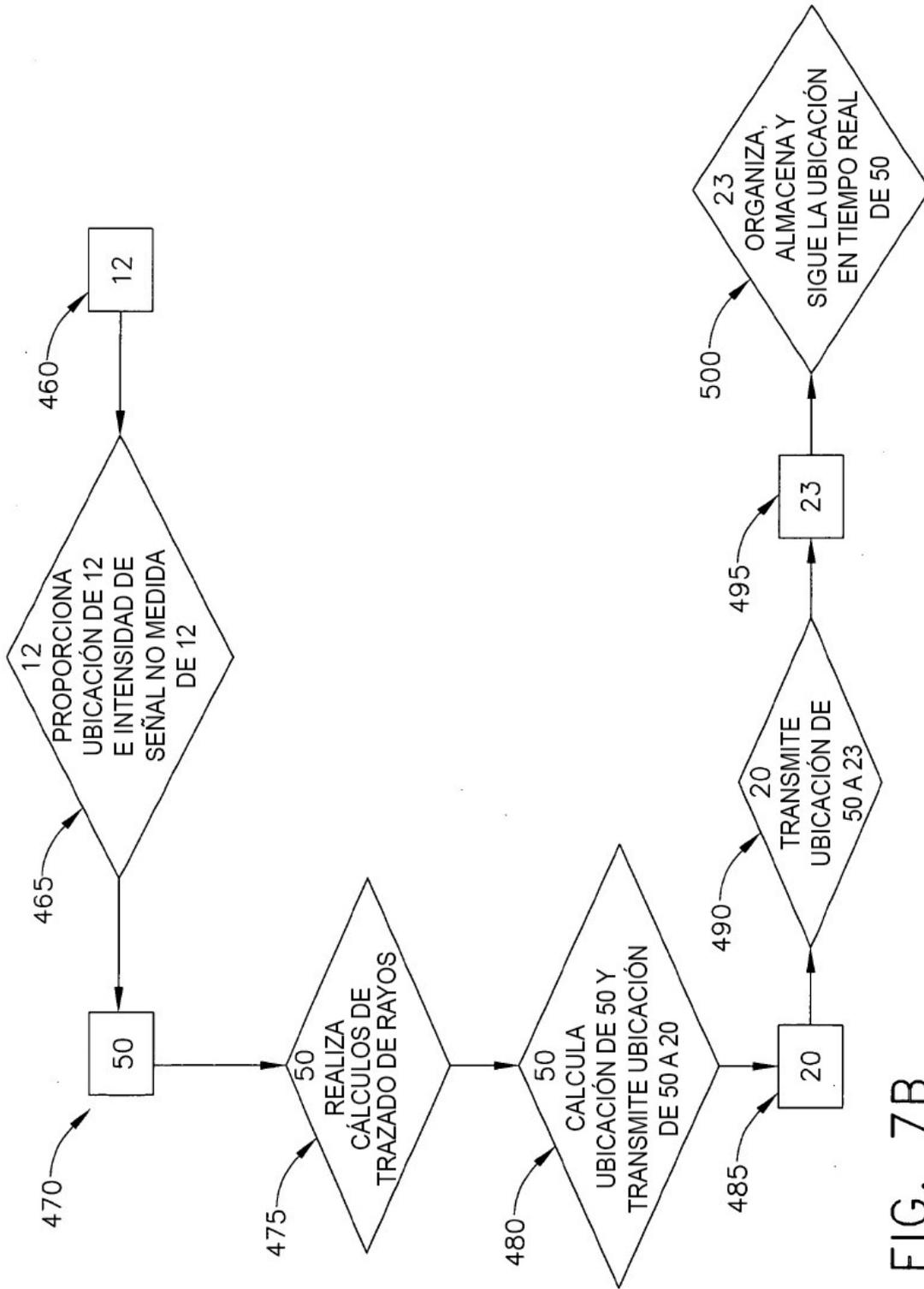


FIG. 7B

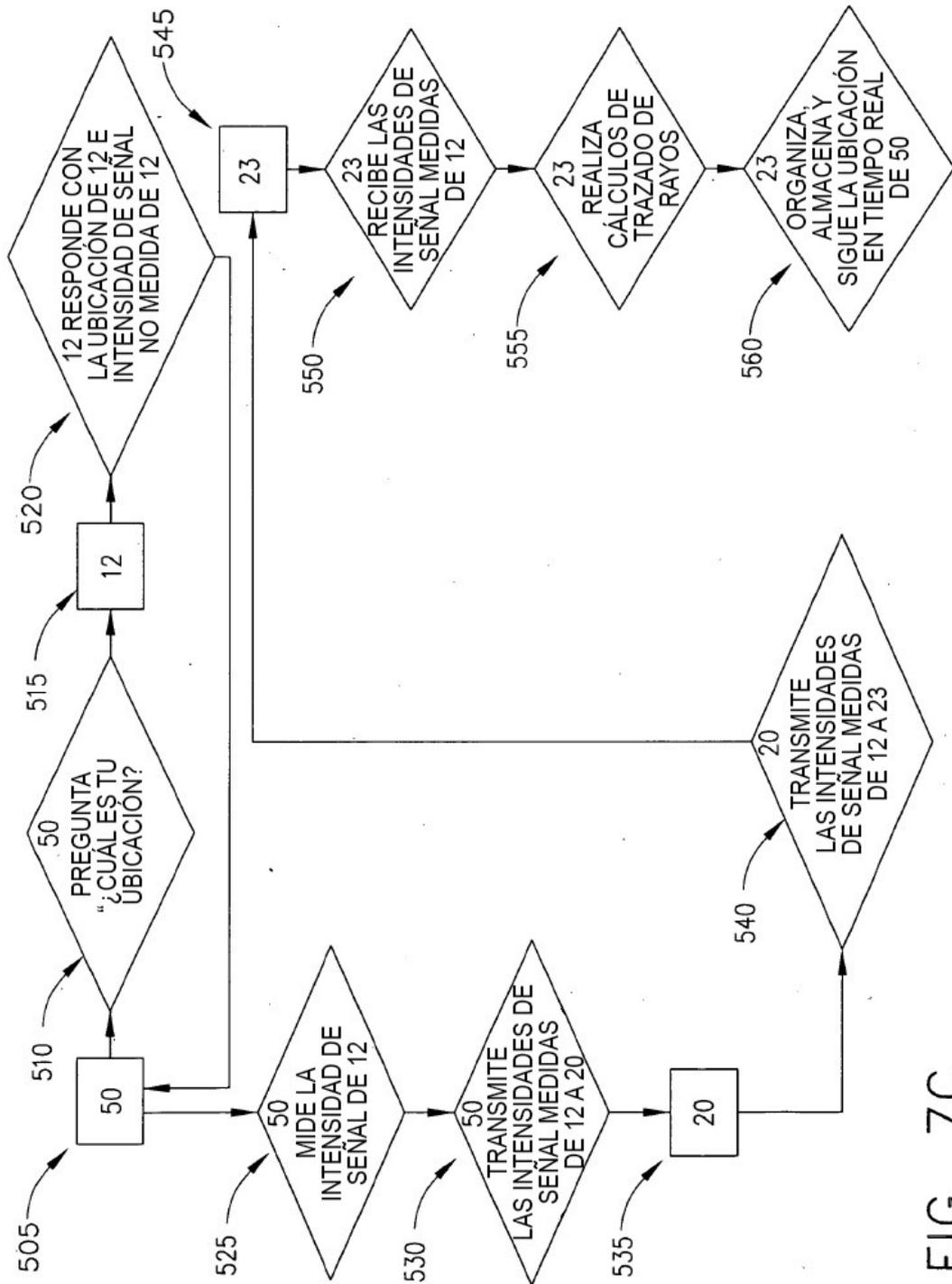


FIG. 7C

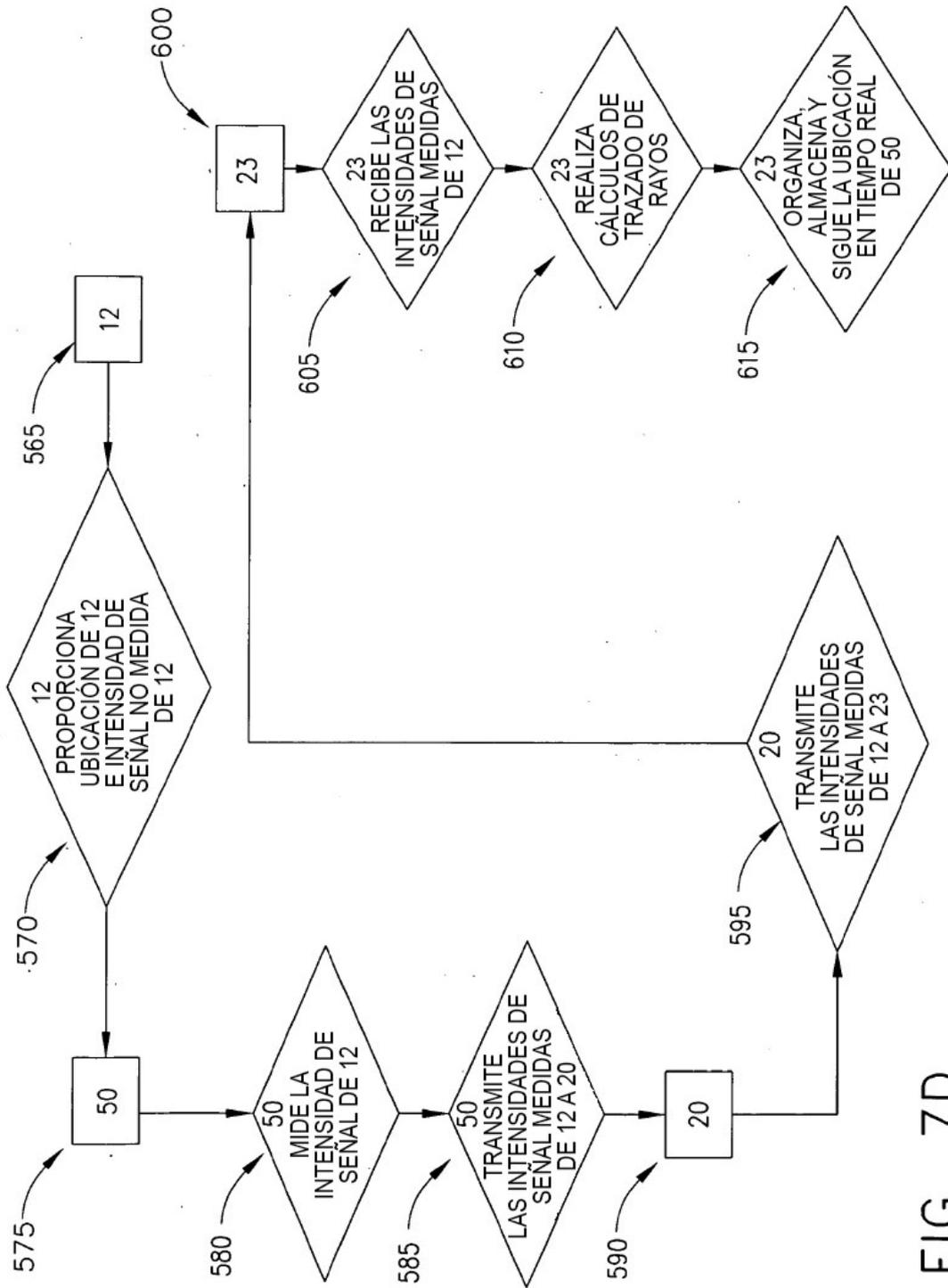


FIG. 7D

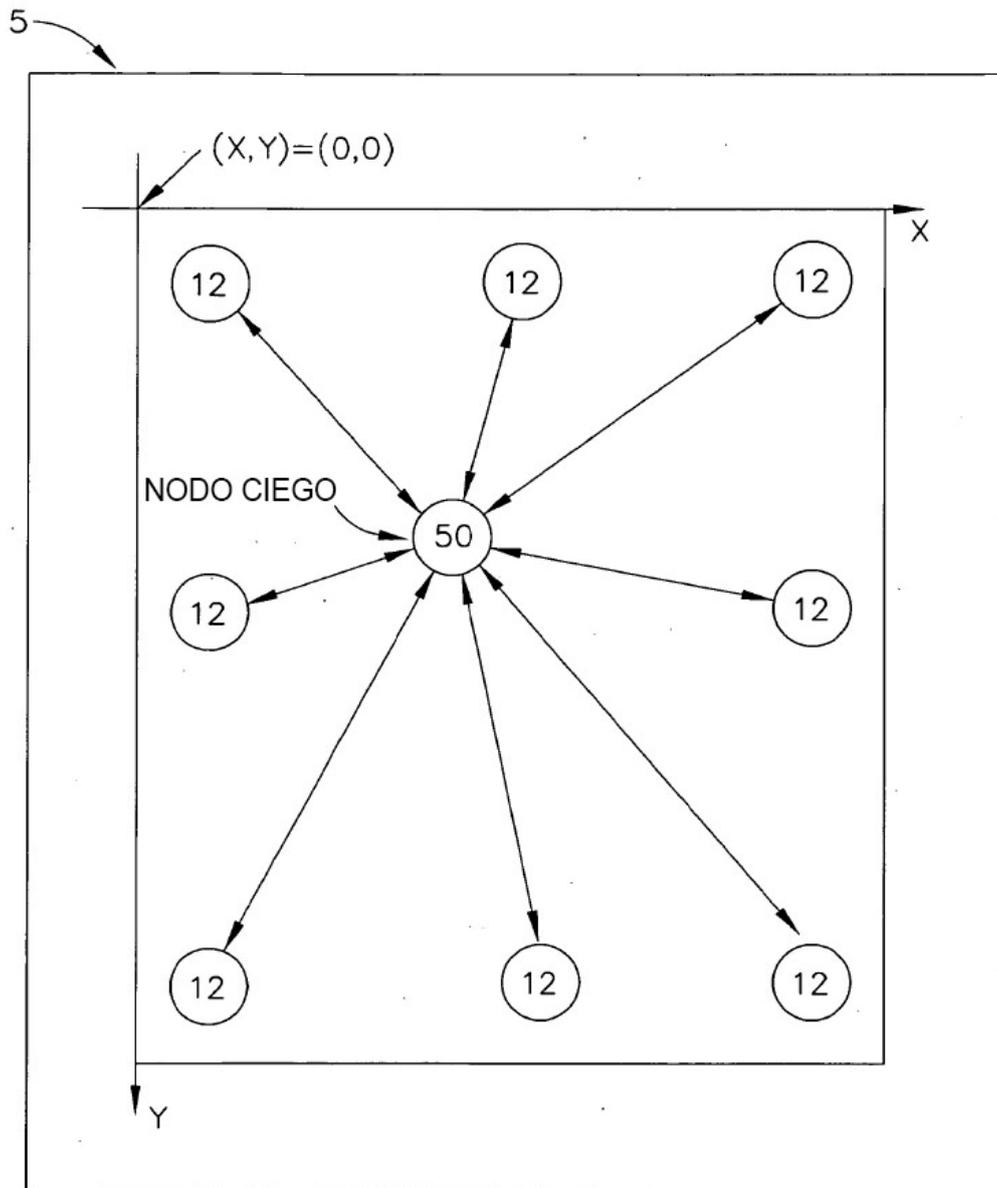


FIG. 8