

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 150**

51 Int. Cl.:

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 5/00 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)

G07G 1/00 (2006.01)

G06K 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2008 E 08725132 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2127121**

54 Título: **Inventario a nivel de artículo con un sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID)**

30 Prioridad:

02.02.2007 US 701714

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

19.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ALEXIS, MARK y
SHAFER, GARY, MARK**

74 Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

ES 2 583 150 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

Inventario a nivel de artículo con un sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID)

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere, en general, a sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) y, más específicamente, a los sistemas RFID que adquieren información de cada uno de una pluralidad de artículos.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) se usan en muchas aplicaciones diferentes, incluyendo, por ejemplo, los entornos de venta al por menor para obtener información relacionada con los artículos etiquetados con identificadores RFID. Por ejemplo, una etiqueta RFID puede unirse o integrarse dentro de un producto o paquete de productos. Usando un interrogador RFID, que puede ser un dispositivo portátil o de mano fijo, las etiquetas RFID dentro de la zona de interrogación del interrogador pueden activarse y proporcionar información sobre el artículo asociado con la etiqueta RFID (por ejemplo, información de inventario, descriptor del producto, número de serie, localización, etc.). Estas etiquetas RFID reciben y responden a señales de radiofrecuencia (RF) para proporcionar la información. En general, los moduladores de las etiquetas RFID pueden transmitir de vuelta una señal usando un transmisor o reflejar de vuelta una señal a los lectores RFID. Además, la información puede comunicarse a las etiquetas RFID (por ejemplo, información de codificación) usando unos codificadores RFID. Por lo tanto, los sistemas RFID pueden usarse para monitorizar el inventario de productos en un entorno de venta al por menor y proporcionar una identificación del producto mediante el almacenamiento y la recuperación a distancia de los datos usando etiquetas o transpondedores RFID.

30 Los sistemas RFID incluyen unos lectores RFID que pueden detectar y recibir información de un gran número de etiquetas RFID al mismo tiempo. Además, los lectores RFID pueden transmitir y recibir al mismo tiempo en la misma frecuencia. Por ejemplo, en un entorno de venta al por menor que usa un sistema RFID para el seguimiento del inventario, se sabe cómo proporcionar numerosos puntos de lectura que incluyen, cada uno de los mismos, el uso de multiplexores RF y numerosos cables para conectar cada punto de lectura. Además, en tales sistemas conocidos habitualmente se necesita un sistema de comunicación y de control independiente para manejar y controlar los multiplexores RF. Por lo tanto, el coste y la complejidad de estos sistemas RFID son habitualmente altos. Además, el tiempo y la complejidad para instalar los componentes también pueden ser altos, por ejemplo, cuando hay que instalar arneses de cables voluminosos, etc. Además, a menudo es difícil, si no imposible, obtener un inventario completo de, por ejemplo, un palé completo debido al material usado para envasar los contenidos. Por ejemplo, en el envasado de productos farmacéuticos y alimentarios pueden usarse, y se usan habitualmente, láminas de metal o películas plásticas metalizadas y/o material absorbente RF. Este envasado puede cubrir las etiquetas RFID pasivas unidas a los productos dentro del envase. Por lo tanto, usando los sistemas RFID y los métodos de adquisición de información conocidos, a menudo solo puede leerse la capa externa de las etiquetas RFID. En consecuencia, a menudo es necesaria la ruptura o la apertura del palé o el recipiente para examinar el contenido y confirmar el inventario.

45 También se conoce el uso de múltiples lectores RFID en tales sistemas para monitorizar las etiquetas RFID en diferentes localizaciones. El uso de múltiples interrogadores RFID también añade costes y complejidad al sistema. Además, los interrogadores RFID pueden tener que moverse con el fin de interrogar toda una zona. Por ejemplo, los interrogadores RFID individuales pueden tener que moverse constantemente para interrogar toda una estantería o unidad de estantería. Esto añade tiempo y costes cuando se realiza, por ejemplo, un inventario RFID.

50 El documento US 2005/0219050 A1 desvela unas etiquetas RFID y una red de antenas que se usan para la determinación automática de las conexiones de cable. Una red de antenas RF se emplea ventajosamente en un dispositivo que tiene una pluralidad de puertos de dispositivo que pueden, por ejemplo, organizarse físicamente en una disposición bidimensional. Se desvela un método para realizar un inventario de identificación por radiofrecuencia RFID, comprendiendo el método controlar selectivamente con una señal RF cada uno de una pluralidad de multiplexores conectados a una pluralidad de antenas locales, habilitar selectivamente con una señal RF la pluralidad de antenas locales usando la pluralidad de multiplexores para realizar la interrogación RFID en una pluralidad de etiquetas RFID y adquirir la información de inventario basándose en la interrogación RFID.

60 El documento US 2002/0183882 A1 desvela un método y un sistema para proporcionar un punto de venta y un punto de entrega y/o distribución de productos en una unidad de acceso restringido cerca del cliente. El método y el sistema utilizan productos equipados con etiquetas RFID y reducen el efecto de intercambio de energía, sombreado y nulos.

65 El documento US 2006/0017634 A1 desvela una red de antenas para antenas RFID para grandes espacios de detección cohesivos, que tienen una frecuencia operativa de entre 100 kHz y 30 MHz. Esta red de antenas puede

conectarse con al menos un lector. La red de antenas puede incluir al menos dos antenas que están dispuestas en un plano, de tal manera que se superponen los bucles de antena de las antenas individuales.

El documento WO 2008/033223 A2 (de acuerdo con el Art. 54 III) desvela un sistema de identificación por radiofrecuencia RFID para un inventario a nivel de artículo. El sistema incluye un interrogador RFID, al menos una antena de interrogador y al menos una antena local configurada para comunicarse con etiquetas RFID. El sistema RFID puede incluir además un multiplexor conectado a la al menos una antena local y configurado para recibir alimentación de una señal RF generada por el interrogador RFID y transmitida de manera inalámbrica desde la antena de interrogador.

Breve descripción de la invención

Puede proporcionarse un método para realizar un inventario de identificación por radiofrecuencia (RFID). El método puede incluir controlar selectivamente con una señal RF cada uno de una pluralidad de multiplexores conectados a una pluralidad de antenas locales y habilitar selectivamente con una señal RF la pluralidad de antenas locales usando la pluralidad de multiplexores para realizar una interrogación RFID en una pluralidad de etiquetas RFID. El método también puede incluir adquirir información de inventario basándose en la interrogación RFID, en el que el método puede incluir transmitir una orden de solicitud de identificación ID a cada uno de una pluralidad de multiplexores durante un estado de adquisición de ID. La orden de solicitud de ID puede activar los multiplexores en un alcance de transmisión. El método puede incluir, además, identificar, usando la pluralidad de multiplexores, las redes de antenas disponibles para adquirir información de etiquetas RFID. El método también puede incluir iniciar un proceso de adquisición de inventario, en el que cada una de una pluralidad de antenas locales de las redes de antenas se activa selectivamente para adquirir la información de etiquetas RFID, y establecer, durante el estado de adquisición de ID, un conmutador RF de cada red de antenas en un modo de pasarela.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de las diversas realizaciones de la invención, debe hacerse referencia a la siguiente descripción detallada que debe leerse junto con las siguientes figuras, en las que números similares representan partes similares.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema RFID en relación con el que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques de otro sistema RFID en relación con el que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques de una realización de una etiqueta RFID para su uso en un sistema RFID.

La figura 4 es un diagrama de bloques de otra realización de una etiqueta RFID para su uso en un sistema RFID.

La figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación RFID que puede controlarse por diversas realizaciones de la invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método para realizar un inventario a nivel de artículo RFID de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un sistema de inventario que puede controlarse por diversas realizaciones de la invención.

La figura 8 es un diagrama de flujo de un método de acuerdo con diversas realizaciones de la invención para controlar la adquisición de información durante un inventario a nivel de artículo RFID.

Descripción detallada de la invención

Por razones de simplicidad y facilidad de explicación, la invención se describirá en el presente documento en relación con diversas realizaciones de la misma. Los expertos en la materia reconocerán, sin embargo, que las características y las ventajas de las diversas realizaciones pueden implementarse en una diversidad de configuraciones. Debe entenderse, por lo tanto, que las realizaciones descritas en el presente documento se presentan a modo de ilustración, no de limitación.

En general, las diversas realizaciones de la invención proporcionan un método y un sistema para realizar un inventario a nivel de artículo. El inventario a nivel de artículo se realiza, en general, usando unos multiplexores controlados por radiofrecuencia (RF). Por lo tanto, las diversas realizaciones pueden proporcionar un método para obtener en tiempo real inventarios de artículos etiquetados con identificadores RFID.

Específicamente, y en referencia a las figuras 1 y 2, diversas realizaciones de la invención pueden implementarse en relación con o controlar la adquisición de información de diferentes tipos de sistemas RFID, incluyendo, por ejemplo, un sistema RFID 50. El sistema RFID 50 puede incluir un dispositivo de comunicación RFID, tal como un lector o interrogador RFID 52 (que opcionalmente también puede incluir un codificador RFID) y una pluralidad de dispositivos de identificación (no mostrados), por ejemplo, una pluralidad de etiquetas RFID conectadas a o integradas con diferentes objetos 54 (por ejemplo, unos DVD o unos CD). Los objetos 54 pueden soportarse por estructuras de soporte, por ejemplo, una pluralidad de estantes 55 (por ejemplo, estantes móviles sobre un bastidor de montaje). El interrogador RFID 52 y las etiquetas RFID pueden comunicarse a través de radiofrecuencia (RF) y, en general, funcionan de acuerdo con los métodos de comunicación RFID conocidos. Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, los objetos 54 pueden soportarse sobre la pluralidad de estantes 55, teniendo cada objeto 54 unido al mismo o integrado con el mismo una o más etiquetas RFID, como se sabe. Por ejemplo, los objetos 54 pueden ser productos tales como productos de venta al por menor y la pluralidad de estantes 55 pueden formar una pantalla para visualizar los objetos 54. Debe tenerse en cuenta que los objetos 54 pueden ser de diferente tamaño y forma. Además, como se sabe, los objetos 54 pueden construirse de diferentes materiales con las etiquetas RFID localizadas en el exterior o dentro del producto o paquete de productos.

Como otro ejemplo, como se muestra en la figura 2, una pluralidad de objetos 54 puede localizarse dentro de una estructura de soporte 56. Por ejemplo, la pluralidad de objetos 54 pueden ser cajas o recipientes y la estructura de soporte 56 una jaula de embalaje/palé o estructura similar para transportar la estructura (por ejemplo, una pluralidad de envases farmacéuticos dentro de uno o más palés). El interrogador RFID 52 puede usarse para comunicarse con las etiquetas RFID conectadas a los objetos 54 mientras que la estructura de soporte 56 está estacionaria o en movimiento.

En diversas realizaciones, las etiquetas RFID 60 pueden ser etiquetas de identificación reflectantes de radio pasivas o etiquetas RFID pasivas, como se muestra en la figura 3. Las etiquetas RFID pasivas 60 no incluyen una batería ni otra fuente de alimentación y cuando las ondas de radio 62 procedentes del interrogador RFID 52 se detectan por una antena 64 de la etiqueta RFID 60, la energía se convierte por la antena 64 en electricidad que puede encender, por ejemplo, un procesador, tal como un microchip 66 en la etiqueta RFID 60. A continuación, la etiqueta RFID 60 es capaz de comunicar y, más específicamente, transmitir al lector RFID 52 la información almacenada en el microchip 66. Por ejemplo, la información transmitida puede incluir el tipo de objeto al que está conectado la etiqueta RFID 60, incluyendo, por ejemplo, un número de serie, la hora y la fecha de la transmisión, la localización de la etiqueta RFID 60 que transmite la información, etc., y que en el presente documento se denomina, en general, información de etiquetas RFID.

En otras diversas realizaciones, las etiquetas RFID 70 puede ser etiquetas de identificación reflectantes de radio activas o etiquetas RFID activas, como se muestra en la figura 4. Las etiquetas RFID activas 70 también incluyen un transmisor 72 para comunicar y, más específicamente, transmitir (en oposición a reflejar de vuelta) las señales 74 al lector RFID 52 que tiene la información de etiquetas RFID. Las etiquetas RFID activas 70 usan una batería (no mostrada) u otra fuente de alimentación (por ejemplo, alimentada ópticamente) para transmitir las señales 74 al lector RFID 52.

Cabe señalar que los objetos 54 mostrados en las figuras 1 y 2, u otros objetos, pueden incluir solo etiquetas RFID activas, solo etiquetas RFID pasivas o una combinación de etiquetas RFID activas y pasivas. Una determinación de qué tipo de etiqueta RFID va a usarse puede basarse en la aplicación específica, por ejemplo, la distancia a lo largo de la que deben detectarse las etiquetas RFID (por ejemplo, larga distancia frente a corta distancia). Esto puede determinarse, por ejemplo, basándose en el tipo de productos y la localización de los productos que tienen el sistema RFID implementado en relación con los mismos.

Cabe señalar que el interrogador RFID 52 puede ser una unidad independiente, por ejemplo, una unidad portátil o de mano o puede estar integrado con otro dispositivo de comunicación, tal como teléfonos móviles o celulares, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos Blackberry, etc. Como alternativa, el interrogador RFID 52 puede formarse como parte de una placa posterior, como se describe en detalle a continuación. Además, los componentes dentro de, por ejemplo, un teléfono celular, tales como el transceptor, el procesador y/o el software pueden modificarse para proporcionar la misma funcionalidad y funcionamiento del interrogador RFID 52. Otras alternativas más incluyen una unidad enchufable o complementaria como, por ejemplo, un módulo enchufable para un PDA que incluye en el mismo el interrogador RFID 52.

En diversas realizaciones, el interrogador RFID 52 puede incluir una antena de interrogador 80, como se muestra en la figura 5, que puede comprender uno o más elementos o bobinas de antena. La antena de interrogador 80 está configurada para comunicarse con una antena principal 82 de un sistema de comunicación de inventario RFID 90. La comunicación entre la antena de interrogador 80 y la antena principal 90 puede proporcionarse a través de cualquier tipo de enlace de comunicación RFID inalámbrico usando cualquier tipo de señales RF con cualquier tipo de protocolo. La antena principal está conectada a uno o más multiplexores 84 que se conectan a una o más antenas locales 86. Cada una de las una o más antenas locales 86 se comunica con una o más etiquetas RFID 88 usando cualquier método de comunicación RFID conocido. Cabe señalar que las antenas locales 86 pueden formar una o más redes de antenas con un conmutador RF principal (no mostrado) previsto para cada una de las redes de

antenas para permitir una selección de la red de antenas para la activación o paso a través de las señales recibidas. Además, los multiplexores 84 pueden incluir, o configurarse para funcionar como, conmutadores y tienen unas líneas de control que pueden activarse para seleccionar diferentes antenas locales 86 o una red de antenas.

5 Durante el funcionamiento, y en referencia a los uno o más multiplexores 84, estos dispositivos pueden configurarse como conmutadores para controlar la conmutación entre las antenas locales 86. El uno o más multiplexores 84 pueden funcionar de tal manera que los multiplexores 84 aparezcan como etiquetas RFID pasivas en el interrogador RFID 52. El interrogador RFID 52 transmite a través de la antena de interrogador 80 al menos uno de los datos y alimentación a la antena principal 82. Por ejemplo, una señal de alta frecuencia puede transmitir órdenes de control
10 RFID para controlar la conmutación y la interrogación de las etiquetas RFID 88 a través de las antenas locales 86 y una señal de baja frecuencia puede transmitir alimentación a los uno o más multiplexores 84. Específicamente, los uno o más multiplexores 84 no pueden incluir una batería ni otra fuente de alimentación y cuando las ondas de radio procedentes del interrogador RFID 52 o de otro transmisor RFID (que es conocido) se detectan por la antena principal 82, la energía se convierte en electricidad que puede encender los uno o más multiplexores 84. Por
15 ejemplo, puede usarse una configuración de rectificador y de regulador para obtener alimentación de CC del campo RF del interrogador RFID 52. A continuación, el uno o más multiplexores pueden controlar, por ejemplo, la conmutación y la comunicación entre las antenas locales 86 y las etiquetas RFID 88. El uno o más multiplexores 84 pueden configurarse de diferentes maneras. Una configuración para el uno o más multiplexores 84 se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos en trámite junto con la presente número de serie 11/520.123, cedida al cesionario de la presente solicitud. También cabe señalar que la señal de alimentación del interrogador RFID 52
20 también puede alimentar cualquier etiqueta RFID pasiva 88.

Cada uno de los uno o más multiplexores 84 puede incluir un número de identificación único y puede controlarse por las órdenes de interrogador RFID del interrogador RFID 52. Por ejemplo, una orden de escritura del interrogador
25 RFID 52 puede dirigirse a uno o más de los multiplexores 84 para alimentar y controlar la conmutación del uno o más multiplexores 84.

Pueden implementarse diversas realizaciones en diferentes aplicaciones para comunicarse usando un sistema RFID y para adquirir, por ejemplo, información de inventario, que puede proporcionarse en tiempo real o actualizarse automáticamente (por ejemplo, realizando periódicamente la interrogación de una pluralidad de etiquetas RFID). Por
30 ejemplo, puede proporcionarse un sistema de inventario de estanterías RFID como se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos en trámite junto con la presente titulada "Radio Frequency Identification (RFID) System for Item Level Inventory" que tiene el número de serie 11/520.123, cedida al cesionario de la presente solicitud. Las diversas realizaciones no se limitan a, por ejemplo, inventarios de estanterías. Por ejemplo, pueden realizarse inventarios RFID de palés, objetos en movimiento, cajas, etc.
35

En general, las diversas realizaciones proporcionan un método 100, como se muestra en la figura 6, para realizar un inventario a nivel de artículo RFID. El método 100 puede incluir en 102 transmitir una señal para adquirir unos ID únicos de cada uno de una pluralidad de multiplexores, por ejemplo, asociados con diferentes niveles de una unidad
40 de estantería o diferentes filas de un palé. Esto puede incluir la comunicación con la pluralidad de multiplexores a través de un dispositivo de interfaz que incluye una antena externa a, por ejemplo, el palé (por ejemplo, pueden exponerse en el exterior del paquete de palé). Esencialmente, un interrogador RFID lee los ID únicos de cada uno de los multiplexores. Una vez que se conocen los ID únicos, los multiplexores individuales pueden controlarse y/o dirigirse individual y selectivamente. Más específicamente, a partir de entonces en 104, las órdenes de control
45 pueden transmitirse desde el interrogador RFID a un primer multiplexor identificado. El interrogador RFID puede escribir al primer dispositivo multiplexor una orden para controlar las operaciones de control de las antenas locales conectadas al multiplexor. Por ejemplo, el interrogador RFID puede emitir una orden para que el multiplexor seleccione una primera antena local en una red de antenas locales controlada por el primer multiplexor. La red de antenas locales puede colocarse, por ejemplo, a intervalos a lo largo de un estante o a intervalos entre las filas de un
50 palé. Los intervalos pueden ser fijos, variables o seleccionados en función de la posición de los artículos a inventariar.

Las antenas locales pueden activarse selectivamente por el primer multiplexor. Por ejemplo, una primera antena local puede activarse para transmitir una señal de interrogación RFID usando cualquier esquema de transmisión
55 RFID conocido para activar las etiquetas RFID asociadas con los artículos en una fila de la estantería o palé. Cabe señalar que la señal de interrogación RFID se origina a partir de un interrogador RFID. Las etiquetas RFID, como se sabe, responden con información del artículo o del producto. Por ejemplo, los códigos electrónicos de producto (EPC) y/o los códigos universales de producto (UPC) se leen para cada uno de los artículos que se almacenan en las etiquetas RFID. Posteriormente, se hace una determinación en 110 en cuanto a si otras antenas locales están
60 conectadas al primer multiplexor. Si otras antenas locales están conectadas al primer multiplexor entonces la antena local se activa selectivamente en 106. Este proceso se repite usando cada una de las antenas locales asociadas con el primer multiplexor. Si entonces se hace una determinación en 110 de que no hay más antenas locales que estén conectadas al primer multiplexor, se hace una determinación en 112 en cuanto a si están presentes otros multiplexores. Si están presentes otros multiplexores, por ejemplo, proporcionados como parte de la unidad de estantería o en el palé, tal como en otra fila, las antenas locales conectadas a ese multiplexor, por ejemplo, un
65 segundo multiplexor, un tercer multiplexor, etc., se activan en 106. Cabe señalar que los múltiples multiplexores

pueden controlarse por un multiplexor principal. Si no están presentes otros multiplexores, entonces el inventario a nivel de artículo se completa en 114. A continuación, la información de artículo adquirida puede comunicarse, por ejemplo, a un programa de gestión de inventario, un sistema de reordenación de artículos, un sistema estadístico, etc.

5 Por lo tanto, durante el funcionamiento, el interrogador RF 52 (mostrado en las figuras 1 y 2) puede realizar un proceso de adquisición de información de inventario sobre un palé 140, como se muestra en la figura 7, de la siguiente manera:

10 1. Leer cada uno de los ID únicos del multiplexor 84 asociados con cada uno de una pluralidad de dispositivos de interfaz 122. Los dispositivos de interfaz pueden insertarse manual o automáticamente entre las filas de recipientes en el palé 140 e incluyen una pluralidad de multiplexores 84 y de antenas locales 86.

15 2. Escribir al primer multiplexor 84, por ejemplo, asociado con el dispositivo de interfaz 122 entre las dos filas inferiores de recipientes, una orden para seleccionar una primera antena local 86 en una red (por ejemplo, una fila) y leer o adquirir los códigos EPC de una o más etiquetas RFID 150 que se comunican con la antena local 86 (por ejemplo, se interroga por la antena local 86). Cabe señalar que una o más etiquetas RFID 150 pueden localizarse dentro de una parte específica del palé (por ejemplo, dentro de una caja) en diferentes posiciones.

20 3. Repetir el proceso (2 anterior) para cada antena local 86 en un dispositivo de interfaz 122, por ejemplo, a lo largo de una fila de recipientes.

4. Repetir el proceso (2 y 3) para cada uno de los dispositivos de interfaz 122 entre cada una de las filas de recipientes.

25 Cabe señalar que este proceso no se limita a la adquisición de información de un palé, sino que puede usarse para adquirir información de otras estructuras, objetos, etc.

30 Por lo tanto, pueden usarse diversas realizaciones, por ejemplo, para realizar un inventario RFID, de manera que se controla una red de antenas multiplexadas usando los mismos canales RF y protocolos de aire que las etiquetas RFID que se están inventariando. Cabe señalar que las diversas realizaciones pueden usarse en relación con diferentes tipos de sistemas RFID que funcionan usando diferentes protocolos RFID. Por ejemplo, las diversas realizaciones no se limitan a protocolos de aire EPC Class 1 Gen 1 y EPC Class 1 Gen 2.

35 En la figura 8 se muestra un método 170 para controlar la adquisición de información en un inventario a nivel de artículo RFID. Aunque el método 170 se describe en relación con la adquisición de información de inventario (por ejemplo, cantidad del producto, localización del producto, etc.), el método 170 puede usarse para adquirir otros tipos de información. Específicamente, en 172, el interrogador RFID puede transmitir una orden de solicitud de ID que activa cada controlador multiplexor en el alcance de la o las antenas de interrogador RFID y, en particular, un alcance de campo cercano de la transmisión RF del interrogador RFID y que cumple el protocolo de aire en uso por el interrogador RFID. Durante este proceso, el interrogador RFID intenta determinar el ID único para cada controlador de multiplexor, que puede ser un código EPC único. Los controladores de multiplexor responden con unos ID únicos correspondientes. Cabe señalar que en el estado de adquisición de ID, el conmutador RF principal de cada red de antenas se establece en un modo "pasarela", de tal manera que todos los multiplexores en la cadena de redes de antenas (por ejemplo, todas las antenas locales) son capaces de proporcionar unos ID únicos. También cabe señalar que la alimentación para encender los multiplexores puede proporcionarse a partir de la señal RF generada y transmitida por el interrogador RFID.

50 A continuación, en 174, después de identificar y de almacenar una lista de redes de antenas disponibles de acuerdo con lo determinado por los multiplexores que responden a la orden de solicitud de ID, puede iniciarse un proceso de adquisición de inventario para determinar un inventario de artículos asociados con cada antena local. En particular, cada una de las antenas locales se activa selectivamente por las órdenes de escritura emitidas a los multiplexores correspondientes y como se describe con más detalle en el presente documento. Específicamente, cada una de las antenas locales se activa por separado y se hace una identificación de artículos que tienen etiquetas RFID que responden en el alcance de la antena local. Esencialmente, se determina un inventario de todos los artículos con etiquetas RFID que responden a una interrogación RFID por la antena local. Con respecto a la orden de escritura para activar selectivamente multiplexores conectados a antenas locales, se escribe una palabra de control a, por ejemplo, un controlador, tal como un multiplexor principal, para determinar cuál de las antenas locales se va a habilitar. Un ejemplo de secuencia es de la siguiente manera:

60 1. El sistema escribe "01" al controlador ID 0XFFFF000000000000000000000001.

65 2. El controlador 0X000000000000000000000000000001 conmuta un conmutador RF principal para acceder a la red de antenas conectada al mismo y habilita una primera antena (por ejemplo, la antena 1) estableciendo las líneas de control de conmutador y de multiplexor correspondientes para activar la primera antena (por ejemplo, iniciar una interrogación RFID).

3. A continuación, el sistema realiza en 176 una ronda de inventario. Por ejemplo, el controlador activo y todas las etiquetas RFID dentro del alcance de la antena seleccionada responden con los ID correspondientes, tales como:

- a. 0XFFFF0000000000000000000001 (controlador)
- b. 0X00000000000000000000000001 (artículo 1)
- c. 0X00000000000000000000000002 (artículo 2)
- d. 0X00000000000000000000000003 (artículo 3)
- e. 0X00000000000000000000000004 (artículo 4)
- f. 0X00000000000000000000000005 (artículo 5)
- g. 0X00000000000000000000000006 (artículo 6)

4. A continuación, en 178, los artículos localizados durante la ronda de inventario, por ejemplo, los artículos localizados en el controlador 1, la antena 1, se almacenan en una base de datos. Esto puede incluir almacenar la información del artículo, tal como un UPC o un EPC, una descripción del artículo, la localización del artículo basada en el controlador y la antena de interrogación, etc.

5. En 180 se hace una determinación en cuanto a si otros controladores están presentes y disponibles basándose en la lista identificada inicial. Si están disponibles otros controladores, por ejemplo, un segundo controlador (controlador 2), entonces el sistema escribe un "02" al controlador ID 0XFFFF0000000000000000000001.

6. El segundo controlador 0X00000000000000000000000001 conmuta un conmutador RF principal para acceder a la red de antenas conectada al mismo y habilita una segunda antena (por ejemplo, la antena 2) estableciendo las líneas de control de conmutador y de multiplexor correspondientes para activar la segunda antena (por ejemplo, iniciar una interrogación RFID).

7. A continuación, el sistema realiza de nuevo en 176 una ronda de inventario. Por ejemplo, el controlador activo y todas las etiquetas RFID dentro del alcance de la antena seleccionada responden con los ID correspondientes, tales como:

- a. 0XFFFF0000000000000000000001 (controlador)
- b. 0X00000000000000000000000007 (artículo 7)
- c. 0X00000000000000000000000008 (artículo 8)
- d. 0X00000000000000000000000009 (artículo 9)
- e. 0X0000000000000000000000000A (artículo 10)
- f. 0X0000000000000000000000000B (artículo 11)
- g. 0X0000000000000000000000000C (artículo 12)

8. A continuación, en 178, los artículos localizados durante la ronda de inventario, por ejemplo, los artículos localizados en el controlador 1, la antena 1, se almacenan en una base de datos. Esto puede incluir de nuevo almacenar la información del artículo, tal como un UPC o un EPC, una descripción del artículo, la localización del artículo basada en el controlador y la antena de interrogación, etc.

9. En 180 se hace de nuevo una determinación en cuanto a si otros controladores están presentes y disponibles basándose en la lista identificada inicial. Si están disponibles otros controladores, por ejemplo, un tercer controlador (controlador 2), entonces el sistema escribe un "03" al controlador ID 0XFFFF0000000000000000000001 y se realiza de nuevo una ronda de inventario en 176. Este proceso se repite para cada antena en la red controlada por 0XFFFF0000000000000000000001.

10. Cuando se completa el primer inventario de red de antenas, el sistema escribe "00" al controlador ID 0XFFFF0000000000000000000001, que establece el conmutador RF principal de la primera red de antenas en "pasarela" permitiendo el acceso a otros controladores en la cadena de redes de antenas. La ronda de inventario en 176 se repite de nuevo para cada antena en otras redes.

11. A partir de entonces, si no van a usarse otros controladores para el proceso de inventario, de tal manera que se han usado las antenas en todas las redes para el inventario, entonces, el sistema espera en 182 al siguiente inventario programado y repite el método 170.

5 Cabe señalar que las direcciones de memoria, los ID y las órdenes de control son meros ejemplos y pueden modificarse en función del tipo de sistema, etc.

10 Por lo tanto, diversas realizaciones de la invención pueden adquirir información de inventario y permitir un inventario de estanterías RFID permanente en el que la comunicación para realizar el inventario se proporciona de forma inalámbrica. Cabe señalar que la alimentación para los controladores, tales como los multiplexores, para interrogar las etiquetas RFID puede suministrarse por la señal RF del interrogador RFID. El interrogador RFID también puede activar de forma inalámbrica antenas locales seleccionadas para realizar operaciones de inventario RFID para identificar, por ejemplo, los ID y la localización de los artículos (por ejemplo, localización dentro de una unidad de bastidor o de estantería).

15 Las diversas realizaciones o componentes para realizar el inventario RFID pueden implementarse como parte de uno o más sistemas informáticos. El sistema informático puede incluir un ordenador, un dispositivo de entrada, una unidad de visualización y una interfaz, por ejemplo, para acceder a internet. El ordenador puede incluir un microprocesador. El microprocesador puede conectarse a un bus de comunicación. El ordenador también puede incluir una memoria. La memoria puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). El sistema informático puede incluir, además, un dispositivo de almacenamiento, que puede ser una unidad de disco duro o una unidad de almacenamiento extraíble, tal como una unidad de disquete, una unidad de disco óptico, y similares. El dispositivo de almacenamiento también puede ser otro medio similar para cargar programas informáticos u otras instrucciones en el sistema informático.

20 Tal como se usa en el presente documento, el término "informático" puede incluir cualquier sistema basado en un procesador o basado en un microprocesador, incluyendo los sistemas que usan microcontroladores, circuitos de conjunto de instrucciones reducidas (RISC), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), circuitos lógicos, y cualquier otro circuito o procesador capaz de ejecutar las funciones descritas en el presente documento. Los ejemplos anteriores son solo a modo de ejemplo y, por lo tanto, no se pretende que limiten en modo alguno la definición y/o el significado del término "informático".

30 El sistema informático ejecuta un conjunto de instrucciones que se almacenan en uno o más elementos de almacenamiento, con el fin de procesar los datos de entrada. Los elementos de almacenamiento también pueden almacenar datos o cualquier otra información que se desee o se necesite. El elemento de almacenamiento puede estar en la forma de una fuente de información o un elemento de memoria física dentro de la máquina de procesamiento.

40 El conjunto de instrucciones puede incluir diversas órdenes que dirigen el ordenador como una máquina de procesamiento para realizar operaciones específicas tales como los métodos y los procesos de las diversas realizaciones de la invención. El conjunto de instrucciones puede estar en la forma de un programa de software. El software puede estar en diversas formas tales como un software de sistema o un software de aplicación. Además, el software puede estar en la forma de una recopilación de programas independientes, un módulo de programa dentro de un programa más amplio o una parte de un módulo de programa. El software también puede incluir una programación modular en forma de programación orientada al objeto. El procesamiento de datos de entrada por la máquina de procesamiento puede darse en respuesta a las órdenes del usuario, o en respuesta a los resultados del procesamiento anterior, o en respuesta a una solicitud hecha por otra máquina de procesamiento.

50 Tal como se usa en el presente documento, los términos "software" y "firmware" son intercambiables, e incluyen cualquier programa informático almacenado en la memoria para su ejecución por un ordenador, incluyendo una memoria RAM, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, y una memoria RAM no volátil (NVRAM). Los tipos de memoria anteriores son solo ejemplos y, por lo tanto, no pretenden limitar los tipos de memoria útiles para el almacenamiento de un programa informático.

55 Aunque la invención se ha descrito en términos de diversas realizaciones específicas, los expertos en la materia reconocerán que las diversas realizaciones de la invención pueden ponerse en práctica con modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para realizar un inventario de identificación por radiofrecuencia RFID, comprendiendo el método:
 - 5 controlar selectivamente con una señal RF (62) cada uno de una pluralidad de multiplexores (84) conectados a una pluralidad de antenas locales (86);
 - habilitar selectivamente con una señal RF la pluralidad de antenas locales (86) usando la pluralidad de multiplexores (84) para realizar una interrogación RFID en una pluralidad de etiquetas RFID (60, 70, 88, 150); y
 - adquirir información de inventario basándose en la interrogación RFID,
 - 10 **caracterizado por que**
 - comprende además:
 - 15 controlar la adquisición de información durante dicho inventario a nivel de artículo RFID;
 - transmitir una orden de solicitud de identificación ID a cada uno de dicha pluralidad de multiplexores (84) durante un estado de adquisición de ID, activando la orden de solicitud de ID los multiplexores (84) en un intervalo de transmisión;
 - establecer, durante dicho estado de adquisición de ID, un conmutador RF de cada red formada por dichas antenas locales (86) en un modo de pasarela, de tal manera que dichos multiplexores puedan proporcionar los
 - 20 ID;
 - identificar, usando la pluralidad de multiplexores (84), las redes de antenas disponibles para adquirir información de etiquetas RFID; e
 - iniciar un proceso de adquisición de inventario, en el que cada una de una pluralidad de antenas locales (86) de las redes de antenas se activa selectivamente para adquirir la información de etiquetas RFID.
 - 25
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, determinar la información de identificación para cada uno de la pluralidad de multiplexores (84).
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 que comprende, además, comunicarse con cada uno de la pluralidad de multiplexores (84) basándose en la información de identificación.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, alimentar selectivamente la pluralidad de multiplexores (84) con la señal RF (62).
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el control selectivo comprende transmitir órdenes de escritura a la pluralidad de multiplexores (84).
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, recibir la señal RF en una antena expuesta fuera de un envase, estando la antena conectada a al menos uno de la pluralidad de multiplexores (84).
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, colocar un dispositivo de interfaz RFID entre unas pilas (122) de recipientes en un palé, incluyendo el dispositivo de interfaz RFID (122) la pluralidad de multiplexores (84) y las antenas locales (86).
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, encaminar unas órdenes de control (104) usando la pluralidad de multiplexores (84).
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de antenas locales (86) se activan selectivamente usando las órdenes de escritura procedentes de un interrogador RFID (52).
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las órdenes de escritura comprenden unas palabras de control escritas a un controlador para la pluralidad de multiplexores (84).
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, establecer selectivamente una línea de control de conmutador y de multiplexor para activar selectivamente las redes de antenas, en donde la información de etiquetas RFID comprende información relativa a uno o más artículos (54), incluyendo al menos uno de entre un código universal de producto UPC, un código electrónico de producto EPC, una descripción del artículo y una localización del artículo (54) basada en un controlador y una antena de interrogación.
12. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además, realizar una pluralidad de rondas de inventario para adquirir la información de etiquetas RFID usando cada una de las redes de antenas.

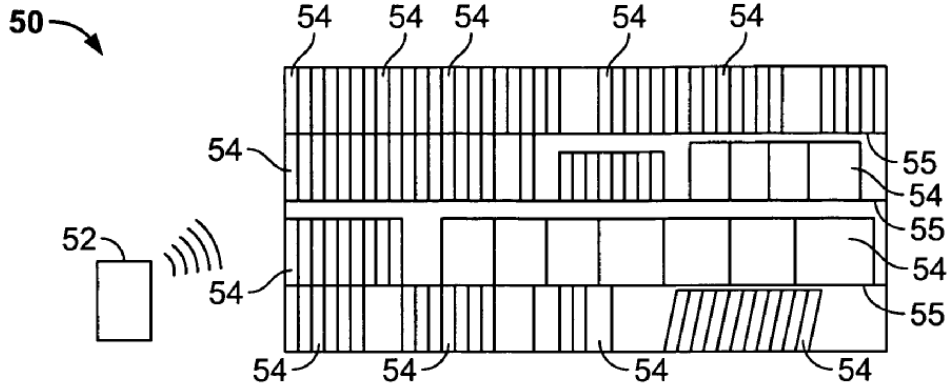


FIG. 1

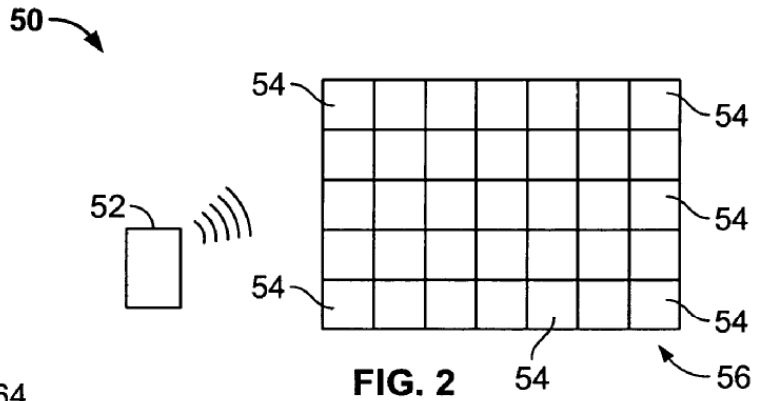


FIG. 2

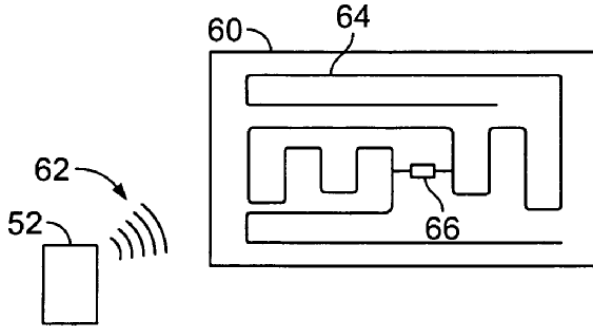


FIG. 3

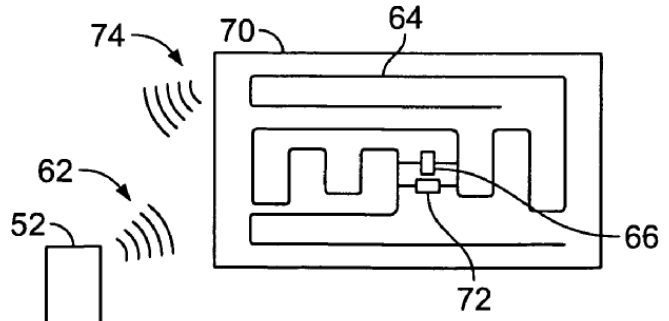


FIG. 4

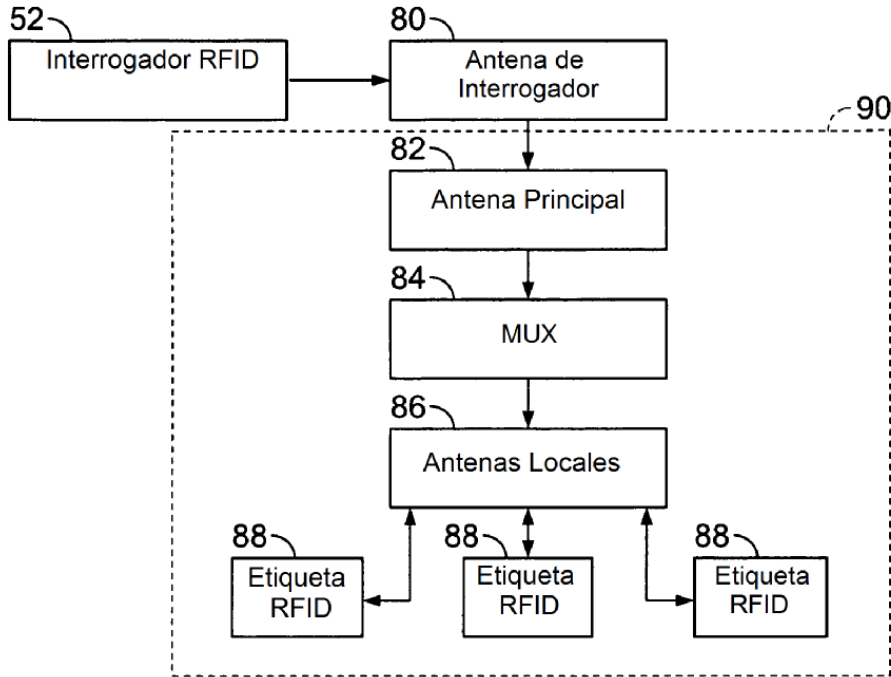


FIG. 5

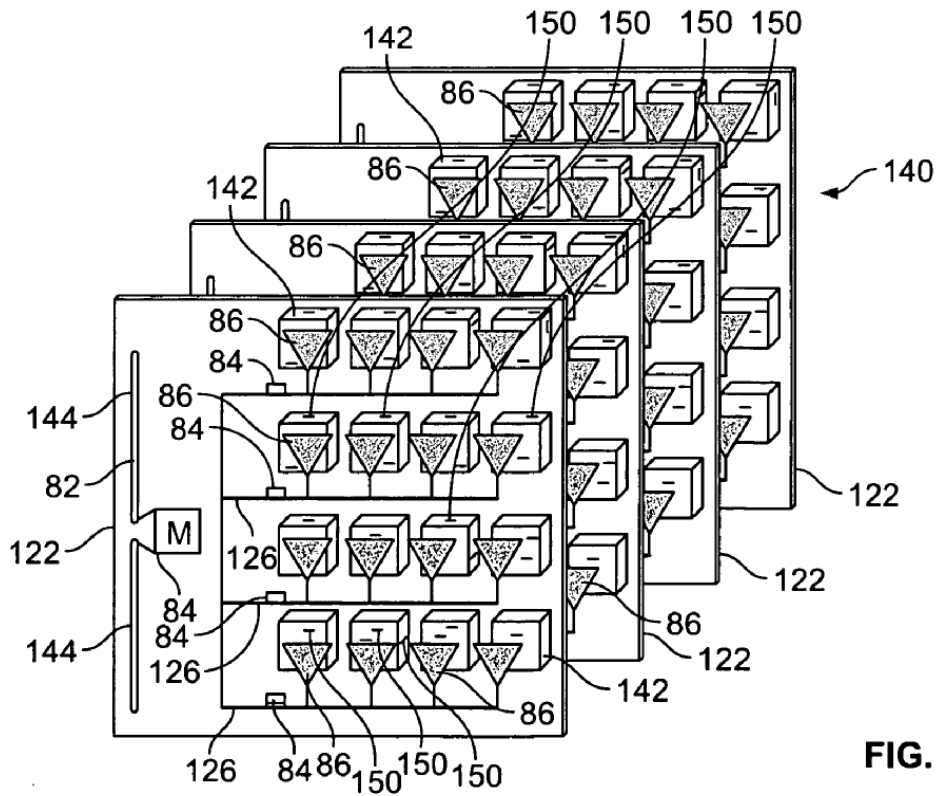


FIG. 7

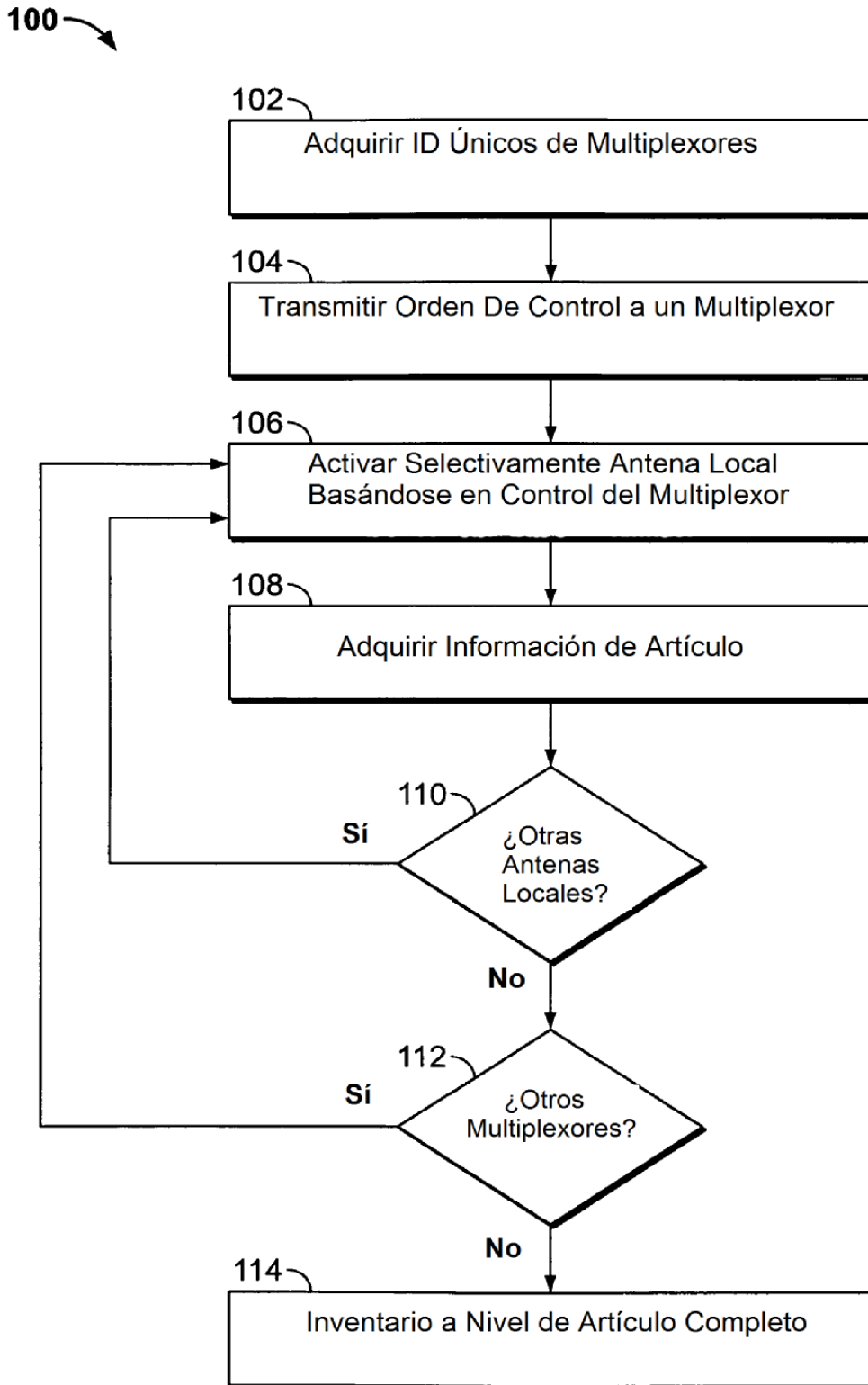


FIG. 6

170

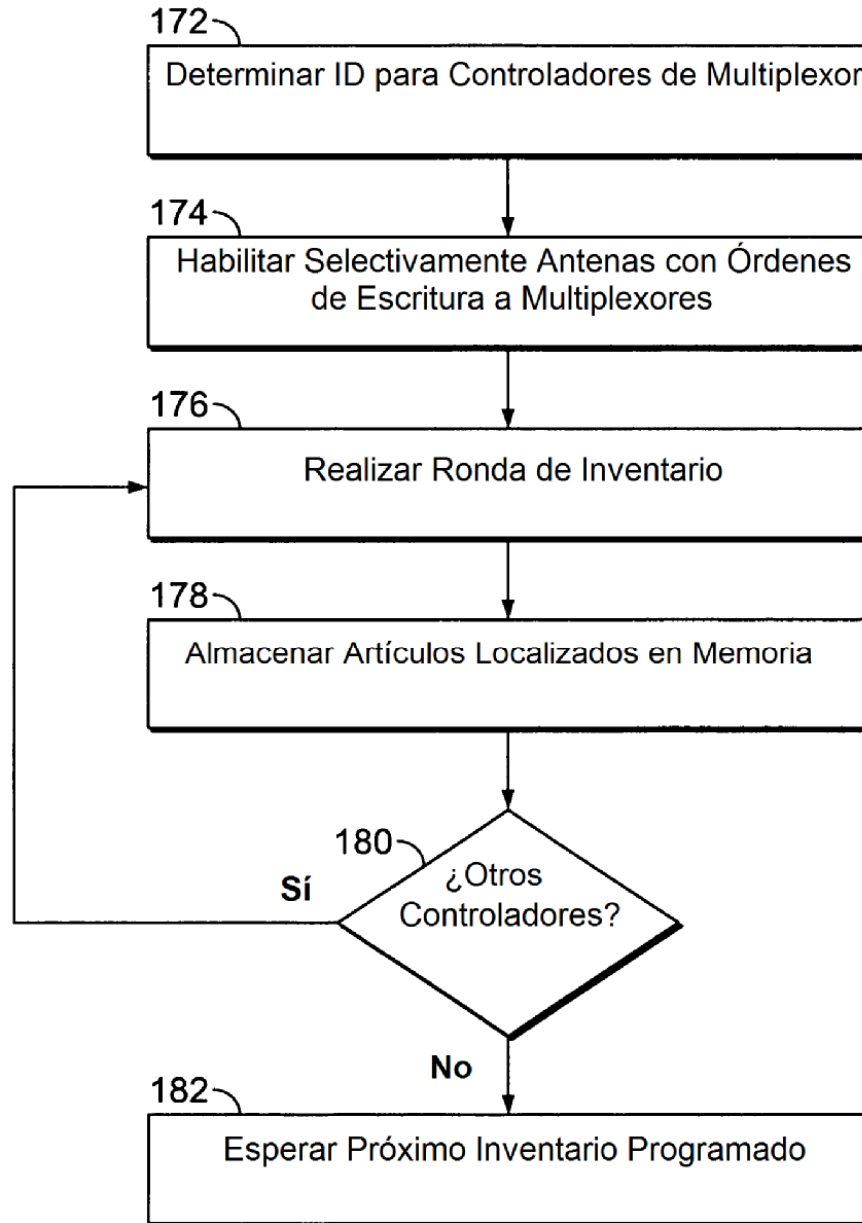


FIG. 8