

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 538**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10 (2006.01)

H04B 1/3805 (2015.01)

H04B 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2011 PCT/US2011/001092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO2011162800**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2011 E 11730794 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2586132**

54 Título: **Arquitectura híbrida para identificación por frecuencia de radio y comunicación de radio de paquetes**

30 Prioridad:

23.06.2010 US 821260

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

13.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ALICOT, JORGE, F.;
MOHIUDDIN, MOHAMMAD y
RELIHAN, TIMOTHY, J.**

74 Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

ES 2 616 538 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

Arquitectura híbrida para identificación por frecuencia de radio y comunicación de radio de paquetes

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un método y sistema para integrar tecnología de identificación por frecuencia de radio y tecnología de paquetes de radio. Más específicamente, la invención se refiere a un método y sistema para proporcionar operabilidad de dúplex completo a un sistema de radio de paquetes semi dúplex añadiendo una trayectoria de recepción secundaria que recibe señales de retrodispersión de identificación por frecuencia de radio ("RFID") durante la transmisión de la señal.

Antecedentes de la invención

15 Los sistemas de identificación por frecuencia de radio ("RFID") se usan en diversas aplicaciones, incluyendo para rastreo, identificación y autenticación automática de artículos. Un sistema de RFID normalmente incluye uno o más lectores (también denominados comúnmente como interrogadores) y etiquetas de RFID (también denominadas comúnmente como marcadores o transpondedores). Los lectores están situados normalmente en localizaciones donde se desea controlar o recibir información desde las etiquetas de RFID que están fijadas a artículos, tales como bienes, recursos, documentos o ganado. Las localizaciones del lector pueden incluir puntos de entrada y/o salida, puntos de control de inventario o terminales de transacción.

25 Las etiquetas de RFID pueden almacenar un código de identificación que tiene una estructura predefinida que incluye un encabezamiento, información de carga útil y un código de redundancia cíclica ("CRC") para corrección de error. La información de carga útil puede incluir información de identificación, información de autenticación u otra información, tal como instrucciones de secuencia para procesos u operaciones que se han de realizar en un artículo que lleva una etiqueta de RFID seleccionada. Los paquetes de datos pueden almacenarse en un dispositivo de memoria en la etiqueta de RFID, tal como una memoria de sólo lectura ("ROM") o memoria programable no volátil.

30 Adicionalmente, las etiquetas de RFID pueden soportar Código de Producto Electrónico ("EPC"), un número de serie globalmente único que identifica artículos que recorren dentro de una cadena de suministro. El EPC contiene información acerca de un fabricante de artículo, un tipo de artículo y un número de serie de artículo específico. El EPC puede asociarse también con datos dinámicos, tales como un punto de origen de artículo o una fecha de producción de artículo. El sistema de RFID permite a los usuarios realizar consultas usando el EPC para localizar una única instancia de un artículo en cualquier lugar en la cadena de suministro.

40 Los paquetes de datos se comunican entre la etiqueta de RFID y el lector a través de medio inalámbrico usando un dispositivo de comunicación inalámbrica. La etiqueta de RFID puede configurarse como una etiqueta de RFID activa o una etiqueta de RFID pasiva. Las etiquetas de RFID activas incluyen una fuente de energía, tal como una batería, para posibilitar que la etiqueta de RFID realice independientemente operaciones, tales como iniciar la comunicación de paquetes de datos. Las etiquetas de RFID pasivas no incluyen una fuente de energía y obtienen energía desde una señal de interrogación recibida desde el lector, que posibilita que la etiqueta de RFID inicie la comunicación de los paquetes de datos. Las etiquetas de RFID activas y pasivas son conocidas en la técnica y no se describen adicionalmente en el presente documento.

45 Las arquitecturas de RFID convencionales incluyen chips de RFID especializados que tienen transceptores que incluyen componentes de circuitos integrados ("IC") de alto rendimiento. Estos chips de RFID especializados son relativamente caros de producir. Lo que es necesario es un sistema y método para proporcionar comunicaciones inalámbricas de RFID usando componentes de bajo coste. Un tipo de dispositivo de comunicación inalámbrico de bajo coste es una radio de paquetes.

50 Las radios de paquetes convencionales son deficientes debido a que proporcionan únicamente operaciones de semi dúplex. Adicionalmente, las radios de paquetes convencionales son deficientes para aplicaciones de RFID al menos debido a su rango dinámico limitado, ausencia de aislamiento entre el receptor y transmisor y operación multiplexada o canalizada. Durante la operación multiplexada o canalizada, el transmisor para una radio de paquetes convencional se desconecta mientras recibe una transmisión de paquetes inalámbrica. Como alternativa, las radios de paquetes convencionales usan diferentes frecuencias para transmitir y recibir datos. Un ejemplo de un dispositivo electrónico que soporta comunicación de radio de paquetes y funcionalidad de RFID se proporciona mediante el documento US 2009/0221232 A1.

60 Si el transmisor no se desconecta durante la recepción o si el transmisor y el receptor fallan al operar en diferentes frecuencias, el receptor se vuelve saturado cuando se genera una señal de alta interferencia mediante el transmisor de radio de paquetes. Durante la saturación, el transmisor captura el rango dinámico del receptor disponible. Para evitar la saturación, las radios de paquetes convencionales desconectan su transmisor cuando están en modo de recepción o reciben señales usando una frecuencia diferente de la del transmisor. Lo que es necesario es un sistema y método para proporcionar comunicaciones de RFID inalámbricas de dúplex completo usando

componentes de bajo coste.

Sumario de la invención

5 La presente invención proporciona ventajosamente un método y sistema para proporcionar comunicaciones de RFID inalámbricas de dúplex completo usando conectividad de radio de paquetes. De acuerdo con una realización, la invención proporciona una radio de paquetes híbrida de identificación por frecuencia de radio ("RFID") que tiene una antena y una radio que recibe y transmite una señal de radio de paquetes y una señal de RFID. La radio de paquetes híbrida de RFID o la radio de paquetes de RFID incluye una combinación de funcionalidad de RFID y funcionalidad de radio de paquetes. Se proporciona un procesador en comunicación con la radio para realizar detección y demodulación de señal. La radio de paquetes de RFID incluye una trayectoria de transmisión que transporta la señal de radio de paquetes y la señal de RFID desde la radio a la antena. La radio de paquetes de RFID incluye adicionalmente una primera trayectoria de recepción que transporta una señal de radio de paquetes recibida desde la antena a la radio y una segunda trayectoria de recepción, que es diferente de la primera trayectoria de recepción, para transportar una señal de RFID recibida desde la antena al procesador.

De acuerdo con otra realización, la invención proporciona un sistema de comunicación de identificación por frecuencia de radio ("RFID") que tiene un servidor y un lector de etiquetas de RFID. El lector de etiquetas de RFID está en comunicación con el servidor e incluye una radio de paquetes de RFID inalámbrica. La radio de paquetes de RFID incluye una antena y una radio que recibe y transmite una señal de radio de paquetes y una señal de RFID. Se proporciona un procesador en comunicación con la radio. El procesador puede realizar detección y demodulación de señal para la señal de radio de paquetes. En contraste, la radio de paquetes puede realizar detección y demodulación de señal para la señal de radio de paquetes. La radio de paquetes de RFID incluye una trayectoria de transmisión que transporta la señal de radio de paquetes y la señal de RFID desde la radio a la antena. La radio de paquetes de RFID incluye adicionalmente una primera trayectoria de recepción que transporta una señal de radio de paquetes recibida desde la antena a la radio y una segunda trayectoria de recepción, que es diferente de la primera trayectoria de recepción, para transportar una señal de RFID recibida desde la antena al procesador.

De acuerdo con otra realización, se proporciona un método para realizar comunicación usando una radio de paquetes de identificación por frecuencia de radio ("RFID"), que incluye transmitir una señal de RFID usando la radio de paquetes de RFID y recibir en la radio de paquetes de RFID, simultáneo con la transmisión de señal de RFID, una señal de retrodispersión de RFID.

Breve descripción de los dibujos

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

40 la Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación a modo de ejemplo desplegado en un entorno de cadena de suministro que usa conectividad de radio inalámbrica de dúplex completo para comunicar entre un lector de etiquetas de identificación por frecuencia de radio y un servidor construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

45 la Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación a modo de ejemplo que proporciona conectividad de radio de paquetes inalámbrica de dúplex completo construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

50 la Figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso de comunicación de dúplex completo a modo de ejemplo para una radio de paquetes de identificación por frecuencia de radio de acuerdo con los principios de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Antes de describir en detalle realizaciones a modo de ejemplo que están de acuerdo con la presente invención, se observa que las realizaciones residen principalmente en combinaciones de componentes de aparatos y etapas de procesamiento relacionadas con implementar un sistema y método para proporcionar comunicaciones de RFID inalámbricas de dúplex completo usando componentes de bajo coste. Por consiguiente, se representan componentes del sistema y método, cuando sea apropiado, mediante símbolos convencionales en los dibujos. Los dibujos muestran únicamente detalles específicos que son pertinentes para entender las realizaciones de la presente invención, para no oscurecer la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia que tienen el beneficio de la descripción del presente documento.

Como se usa en el presente documento, los términos relacionales, tal como "primero" y "segundo", "superior" e "inferior," y similares, pueden usarse solamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o elemento, sin requerir o implicar necesariamente alguna relación u orden físico o lógico entre tales entidades o elementos.

Una realización de la invención proporciona ventajosamente un método y sistema para proporcionar comunicaciones

de RFID inalámbricas de dúplex completo usando conectividad de radio de paquetes inalámbrica. De acuerdo con una realización, se añade una trayectoria de recepción secundaria a un Sistema en Chip ("SoC") de radio de paquetes. La trayectoria de recepción secundaria complementa una trayectoria de recepción existente proporcionada con el SoC de radio de paquetes convencional. La invención posibilita que el SoC de radio de paquetes transmita y reciba simultáneamente una señal en la misma frecuencia. En otras palabras, el SoC de radio de paquetes transmite una señal mientras recibe simultáneamente transmisión de retrodispersión de RF en la trayectoria de recepción secundaria. La invención por lo tanto transforma un SoC de radio de paquetes semi dúplex en un SoC de radio de paquetes híbrida de dúplex completo. La operación de dúplex completo permite que la radio de paquetes opere como un transceptor de RFID. Con respecto al rango dinámico de una radio de paquetes de dúplex completo, la señal de onda continua del transmisor puede ser 70 dB más alta que una información retrodispersada de la etiqueta de RFID/EAS. En contraste, un transmisor convencional puede operar por encima de 30 dBm de potencia de salida. Con un aislamiento de 20 dB, la señal recibida es +10 dBm. Por comparación, una respuesta de etiqueta de retrodispersión puede ser -60 dBm o menor.

La invención proporciona una multiplexación de operación entre transacciones de RFID y transacciones de radio de paquetes. La Figura 1 ilustra una arquitectura de sistema 100 que puede desplegarse en un entorno, tal como una cadena de suministro, de acuerdo con una realización de la invención. El entorno puede incluir un entorno de tienda minorista o un entorno de almacén, entre otros entornos. La arquitectura de sistema 100 está configurada para proporcionar conectividad de radio de paquetes inalámbrica de dúplex completo. Un servidor 105 está acoplado a una pluralidad de dispositivos mediante una red cableada 107, una red inalámbrica 109, o una combinación de la red cableada 107 y la red inalámbrica 109 y/u otras redes. Los dispositivos pueden incluir un lector de etiquetas de identificación por frecuencia de radio ("RFID") 110, un dispositivo terminal 120, un puente cableado 125, un puente inalámbrico 130 y un terminal de punto de servicio ("POS") 135, entre otros dispositivos. El terminal POS 135 puede estar acoplado al lector de etiquetas de RFID 110 usando una conexión cableada, tal como una conexión USB, o puede acoplarse de manera inalámbrica al lector de etiquetas de RFID 110. Los dispositivos pueden construirse usando componentes para facilitar añadir, borrar, actualizar y/o modificar componentes en los mismos y/o características en los componentes. Debería entenderse fácilmente que los dispositivos pueden incluir un mayor o menor número de componentes. Un experto en la materia apreciará fácilmente que la invención puede implementarse usando componentes individuales o un único componente que incorpore las características de dos o más componentes descritos por separado.

El lector de etiquetas de RFID 110 puede situarse en el entorno de cadena de suministro para leer etiquetas de RFID 116 fijadas a artículos tales como aquellos que recorren en la cadena de suministro. El lector de etiquetas de RFID 110 puede incluir varios componentes, incluyendo un desprendedor 112 y una radio de paquetes de RFID 114, entre otros componentes. El desprendedor 112 está situado en el lector de etiquetas de RFID 110 para interrogar y/o desactivar las etiquetas de RFID y de vigilancia electrónica de artículos ("EAS") 116 y/o desprender las etiquetas de RFID/EAS 116 fijadas a artículos monitorizados. El desprendedor 112 puede incluir una fuente de alimentación, un procesador para realizar operaciones de desprendedor y diversos conectores para conectar a dispositivos externos, entre otros componentes. Con respecto a los conectores, el desprendedor 112 puede incluir un conector RJ45 o un conector de bus serie universal ("USB"), entre otros conectores. La radio de paquetes de RFID 114 es una radio de paquetes RFID inalámbrica de dúplex completo 114 para realizar comunicaciones de RFID. Las radios de paquetes convencionales incluyen un transmisor y receptor que operan en modo de semi dúplex. En otras palabras, las radios de paquetes convencionales no están configuradas para enviar y recibir datos concurrentemente a través de un enlace de radio. En su lugar, las radios de paquetes convencionales operan transmitiendo en primer lugar una ráfaga de paquetes de datos y a continuación deteniendo las transmisiones de datos para escuchar una señal de respuesta.

La Figura 2 ilustra la radio de paquetes de RFID inalámbrica de dúplex completo 114 de acuerdo con una realización de la invención. La radio de paquetes de RFID 114 incluye una antena 202, los conectores 204a, 204n (en lo sucesivo conectores 204), un conmutador de antena 206, un filtro 208, un acoplador 210, un amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido ("LNA") 212, un circuito de detector y receptor de RFID 214, una radio 216 y un procesador 218. De acuerdo con una realización, la radio 216 y el procesador 218 pueden integrarse en un único chip para permitir reducción de tamaño y costes de componentes reducidos. Como alternativa, la radio 216 y el procesador 218 pueden proporcionarse en chips separados. La radio 216 está configurada para proporcionar funcionalidad para comunicación inalámbrica de radio de paquetes. Por ejemplo, la radio 216 proporciona una salida de frecuencia de radio ("RF") a un nivel de potencia dado. La radio 216 puede soportar diversos métodos de modulación de transmisión, tal como Modulación por Desplazamiento de Amplitud "ASK", Modulación por Desplazamiento Mínimo ("MSK") y Modulación por Desplazamiento de Frecuencia Gaussiana ("GFSK"), entre otros métodos de modulación. La radio 216 también puede soportar métodos de comunicación inalámbrica de transmisiones robustas, tales como, métodos de Corrección de Errores Hacia Delante ("FEC"), Intercalación y blanqueado de datos.

El procesador 218 está configurado para gestionar la radio 216 y realizar operaciones de controlador y aplicación. El procesador 218 opera adicionalmente para decodificar y procesar las señales de RFID de banda base. Cuando la radio de paquetes de RFID 114 opera en modo de RFID, el procesador 218 decodifica protocolos de RFID específicos que se diferencian de protocolos de radio de paquetes inalámbricos. El procesador 218 está configurado

para gestionar y transferir datos de comunicación inalámbrica o datos de RFID a un sistema hospedador. Cuando la radio de paquetes de RFID 114 opera en modo de radio de paquetes, el circuito detector y receptor de RFID 214 se desactiva y el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido (“LNA”) 212 recibe las señales entrantes como transmisiones de radio de paquetes. Las comunicaciones pueden realizarse usando transferencias de comunicación en serie o transferencias de comunicación en paralelo, entre otros métodos de transferencia. De acuerdo con una realización, el procesador 218 opera con velocidades de procesador en un intervalo de 20 MHz a 30 MHz. En contraste, los lectores e interrogadores de RFID existentes usan procesadores, tales como procesadores de señales digitales, que tienen velocidades de procesador que son 150 MHz o mayores.

El circuito detector y receptor de RFID 214 proporciona la radio de paquetes de RFID 114 con un canal secundario para recibir señales de retrodispersión de RFID. El circuito detector y receptor de RFID 214 incluye un diodo detector 220 y una sección de acondicionamiento de señal. La sección de acondicionamiento de señal puede incluir un filtro 222, un amplificador 224 y un segmentador 226, entre otros componentes. El diodo detector 220 puede usar diodos desviados a cero para proporcionar sensibilidad de señal mejorada. El segmentador 226 recibe entradas desde una señal de referencia y una salida del amplificador 224. El segmentador 226 puede incluir un comparador y un nivel umbral de referencia. Una señal de entrada recibida en el segmentador 226 se compara a un valor umbral. El segmentador 226 genera una señal de salida alta o baja basándose en un nivel de la señal recibida desde el amplificador 224. La salida desde el segmentador 226 se proporciona al procesador 218 para detección y demodulación de señal. De acuerdo con una realización, una salida desde el segmentador 226 puede incluir datos de retrodispersión de RFID. Por lo tanto, el circuito detector y receptor de RFID 214 forma una trayectoria de recepción secundaria que posibilita que el SoC de la radio de paquetes de RFID 114 transmita una señal mientras recibe simultáneamente transmisión de retrodispersión de RF.

Adicionalmente, el circuito detector y receptor de RFID 214 puede muestrear la señal de banda base entre el amplificador 224 y el segmentador 226 para evaluar la intensidad de la señal recibida. Como alternativa, el circuito detector y receptor de RFID 214 puede muestrear la señal de banda base en otras localizaciones. El circuito detector y receptor de RFID 214 puede realizar la evaluación de intensidad de señal usando un convertidor de A/D incluido en el procesador 218. De acuerdo con una realización, la localización del punto de medición del indicador de intensidad de señal de recepción (“RSSI”) puede almacenarse en memoria intermedia con un amplificador operacional para reducir el efecto en la cadena de banda base del receptor.

De acuerdo con una realización, el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212 se proporciona en un único chip para incluir una primera trayectoria que tiene un pre-amplificador 230 y un amplificador 232 y una segunda trayectoria que tiene un amplificador de bajo ruido (“LNA”) 234. Como alternativa, el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212 pueden proporcionarse en chips separados. El LNA 234 se usa en comunicaciones de radio de paquetes inalámbricas para mejorar el rango de comunicación. Para aplicaciones de rendimiento inferior, el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212 pueden omitirse. En este caso, la potencia de RF de salida de radio es suficiente para cumplir los requisitos operacionales de la aplicación y no se proporciona el amplificador integrado y el circuito amplificador de ruido bajo 212.

Los conmutadores 236, 238 se proporcionan para seleccionar entre la primera trayectoria que tiene el pre-amplificador 230 y el amplificador 232 o la segunda trayectoria que tiene el LNA 234. Cuando los conmutadores 236, 238 se sitúan para seleccionar la primera trayectoria, se transmiten las señales desde la radio 216 a través del pre-amplificador 230 y el amplificador 232 a un acoplador 210. Cuando los conmutadores 236, 238 se sitúan para seleccionar la segunda trayectoria, las señales se reciben en la radio 216 a través del LNA 234. Bajo esta configuración, el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212 opera en un modo de semi dúplex.

Un conmutador de antena 206 se proporciona para seleccionar entre la operación de la antena 202 o los conectores 204. La antena 202 puede incluir una antena integrada de placa de circuito impreso (“PCB”) y los conectores 204 pueden incluir conectores coaxiales micro-miniaturizados (“MMCX”). Puede proporcionarse un balún 203 en la antena para corregir cualquier desequilibrio, tal como realizar una conversión en desequilibrio a en equilibrio. La radio de paquetes de RFID 114 puede configurarse para usar la antena 202 y un conector 204 o dos conectores 204, entre otras configuraciones. La radio de paquetes de RFID 114 puede realizar la selección usando resistencias o puentes de 0 ohmios, entre otros componentes.

El conmutador de antena 206 está conectado al acoplador 210 a través de un filtro 208 que conforma la señal. El acoplador 210 proporciona operación de RFID acoplando de manera selectiva entre el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212, el circuito detector y receptor de RFID 214 y la antena 202 y los conectores 204 a través del filtro 208 y el conmutador de antena 206. Los filtros y componentes de coincidencia pueden proporcionarse entre el amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212 y el acoplador 210.

El acoplador 210 encamina señales de comunicación de radio de paquetes inalámbrica de manera bi-direccional entre la antena 202 o los conectores 204 y la radio 216 a través del amplificador integrado y circuito amplificador de bajo ruido 212. Adicionalmente, el acoplador 210 encamina de vuelta señales de retrodispersión entre la antena 202 o los conectores 204 y el procesador 218 a través del circuito detector y receptor de RFID 214. En otras palabras, el acoplador 210 dirige de manera selectiva señales de retrodispersión desde la etiqueta de RFID/EAS 116 al

procesador 218 a través del circuito detector y receptor de RFID 214. El acoplador 210 tiene pérdidas y puede introducir pérdidas de señal en comparación con un sistema que no incluye el acoplador 210. Como una alternativa al acoplador 210, la radio de paquetes de RFID 114 puede incluir un circulador para reducir la atenuación de la señal recibida.

5 Volviendo a la Figura 1, el lector de etiquetas de RFID 110 puede comunicar con el servidor 105 a través de la red inalámbrica 109 usando la radio de paquetes de RFID 114 acoplada al punto de acceso del puente inalámbrico 130. El puente inalámbrico 130 puede incluir un encaminador, entre otros dispositivos. Las radios de paquetes de RFID 114 acopladas al lector de etiquetas de RFID 110 y el puente inalámbrico 130 pueden comunicar usando protocolos de radio de paquetes de frecuencia ultra alta ("UHF"). De acuerdo con una realización, la radio de paquetes de RFID 114 asociada con el lector de etiquetas de RFID 110 lee el EPC almacenado en la etiqueta de RFID 116 usando el protocolo de interfaz aérea de UHF Clase 1 Generación 2. De acuerdo con una realización, el puente inalámbrico 130 y el servidor 105 pueden comunicar la información de etiqueta de RFID usando infraestructura de Ethernet con el Protocolo de Lector de Bajo Nivel ("LLRP"). LLRP es una norma EPCglobal que proporciona formatos y procedimientos para comunicación entre lectores de RFID y una radio de paquetes de RFID u otro dispositivo terminal. El lector de etiquetas de RFID 110 puede usar LLRP para reportar información, incluyendo información de estado, información de análisis de RF, o información de operación de acceso e inventario, entre otra información. Las comunicaciones usando LLRP son en forma de unidades de datos de protocolo denominadas mensajes que se envían a y reciben desde el lector de RFID y dispositivos terminal. El LLRP puede implementar Seguridad de Capa de Transporte ("TLS").

Adicionalmente, el lector de etiquetas de RFID 110 puede comunicar con el servidor 105 a través de la red cableada 107 mediante Ethernet usando el puente cableado 125. El puente cableado 125 puede incluir cualquier dispositivo de hardware que proporcione comunicación cableada entre el lector de etiquetas de RFID 110 y el servidor 105. De acuerdo con una realización, el puente cableado 125 soporta comunicaciones Ethernet entre el lector de etiquetas de RFID 110 y el servidor 105.

Adicionalmente, el lector de etiquetas de RFID 110 puede comunicar con el servidor 105 a través de la red inalámbrica 109 usando la radio de paquetes de RFID 114 acoplada a un dispositivo de terminal de punto a punto 120. El dispositivo terminal 120 puede formar una red ad hoc para proporcionar comunicación directa entre dispositivos terminal 120 sin usar puntos de acceso centrales. Las radios de paquetes de RFID 114 acopladas al lector de etiquetas de RFID 110 y al dispositivo terminal 120 pueden comunicar usando protocolos de radio de paquetes de frecuencia ultra alta ("UHF"). De acuerdo con una realización, los dispositivos terminales de punto a punto 120 pueden emplearse para extender el rango de comunicación inalámbrica según se dese.

De acuerdo con una realización de la invención descrita con referencia al diagrama de flujo de la Figura 3, la radio de paquetes de RFID transmite una señal de RFID (etapa S300) mientras recibe una señal de retrodispersión de RFID durante la transmisión de la señal de RFID (etapa S302). La radio de paquetes de RFID aplica protocolos de RFID en un procesador para decodificar la señal de retrodispersión de RFID recibida (etapa S304). El procesador puede aplicar también reglas de negocio o realizar un método que define acciones para que se tomen en las etiquetas de RFID. La radio de paquetes de RFID transmite una señal de radio de paquetes (etapa S306) y recibe la señal de radio de paquetes a un intervalo de tiempo diferente de la transmisión de señal de radio de paquetes (etapa S308). El paquete radio puede aplicar también reglas de negocio o realizar un método que define acciones a tomarse mediante el paquete radio.

La presente invención puede realizarse en hardware o una combinación de hardware y software. Cualquier tipo de sistema informático, u otro aparato adaptado para llevar a cabo los métodos descritos en el presente documento, es adecuado para realizar las funciones descritas en el presente documento.

50 Una combinación típica de hardware y software podría ser un sistema informático especializado o de fin general que tiene uno o más elementos de procesamiento y un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento que, cuando se carga y ejecuta, controla el sistema informático de manera que lleva a cabo los métodos descritos en el presente documento. La presente invención puede embeberse también en un producto de programa informático, que comprende todas las características que posibilitan la implementación de los métodos descritos en el presente documento, y que, cuando se cargan en un sistema informático puede llevar a cabo estos métodos. Medio de almacenamiento se refiere a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil.

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

Además, a menos que se haya hecho mención anteriormente a lo contrario, debería observarse que todos los dibujos adjuntos no están a escala. De manera significativa, esta invención puede realizarse en otras formas específicas sin alejarse del espíritu o atributos esenciales de la misma, y por consiguiente, debería hacerse referencia a las siguientes reivindicaciones, en lugar de a la memoria descriptiva anterior, como que indica el

alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una radio de paquetes híbrida de identificación por frecuencia de radio RFID (114), que incluye una combinación de funcionalidad de RFID y funcionalidad de radio de paquetes, comprendiendo la radio de paquetes híbrida de RFID (114):
- una antena (202);
 una radio (216) configurada para proporcionar funcionalidad para comunicación inalámbrica de radio de paquetes, recibiendo y transmitiendo la radio (216) una señal de radio de paquetes y una señal de RFID;
 10 un procesador (218), estando el procesador (218) en comunicación con la radio (216) y realizando detección y demodulación de señal;
 una trayectoria de transmisión, transportando la trayectoria de transmisión la señal de radio de paquetes y la señal de RFID desde la radio (216) a la antena (202);
 una primera trayectoria de recepción, transportando la primera trayectoria de recepción una señal de radio de paquetes recibida desde la antena (202) a la radio (216);
 15 una segunda trayectoria de recepción complementaria diferente de la primera trayectoria de recepción, transportando la segunda trayectoria de recepción una señal de RFID recibida desde la antena (202) al procesador (218); y
 un circuito de detector y receptor de RFID (214) que proporciona a la radio híbrida de paquetes de RFID (114) la segunda trayectoria para recibir señales de retrodispersión de RFID.
 20
2. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un acoplador (210) que acopla comunicativamente de manera selectiva la antena (202) a la radio (216) y al procesador (218).
 25
3. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la radio (216) recibe y transmite la señal de radio de paquetes y la señal de RFID usando una misma frecuencia, y en donde el procesador recibe datos usando la misma frecuencia.
- 30 4. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la segunda trayectoria de recepción y la trayectoria de transmisión transportan señales simultáneamente.
5. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la radio (216) y el procesador (218) están localizados en diferentes dispositivos de circuito integrado.
 35
6. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente conmutadores (236, 238) operables para seleccionar entre la trayectoria de transmisión y la primera trayectoria de recepción.
- 40 7. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la segunda trayectoria de recepción incluye un detector (220), un amplificador (224) y un segmentador (226), proporcionando el segmentador (226) datos al procesador (218).
- 45 8. La radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
 un conector (204a) proporcionado en orientación en paralelo a la antena (202); y
 un conmutador de antena (206), seleccionando el conmutador de antena (206) uno de la antena (202) y el conector (204a).
- 50 9. Un sistema de comunicación de identificación por frecuencia de radio ("RFID") (100), comprendiendo el sistema de comunicación de RFID (100):
 un servidor (105); y
 un lector de etiquetas de RFID (110), el lector de etiquetas de RFID (110) en comunicación con el servidor (105),
 55 teniendo el lector de etiquetas de RFID (110) una radio de paquetes híbrida de RFID (114) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 60 10. Un método de realización de comunicación usando una radio de paquetes híbrida de identificación por frecuencia de radio RFID (114), que incluye una combinación de funcionalidad de RFID y funcionalidad de radio de paquetes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 - 8, comprendiendo el método:
 proporcionar una radio (216) configurada para proporcionar funcionalidad para comunicación inalámbrica de radio de paquetes y que comprende una primera trayectoria de recepción y una trayectoria de transmisión;
 suministrar a la radio (216) una segunda trayectoria de recepción complementaria diferente de la primera trayectoria de recepción;
 65 transmitir una señal de RFID usando la radio de paquetes híbrida de RFID (114) a través de la trayectoria de

transmisión; y

recibir en la radio de paquetes híbrida de RFID (114), simultáneamente con la transmisión de la señal de RFID, una señal de retrodispersión de RFID a través de la segunda trayectoria de recepción.

- 5 11. El método de realización de comunicación de dúplex completo de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende adicionalmente aplicar protocolos de RFID en un procesador (218) para decodificar la señal de retrodispersión de RFID recibida.
- 10 12. El método de realización de comunicación de dúplex completo de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende adicionalmente transmitir una señal de radio de paquetes usando la radio de paquetes híbrida de RFID (114).
- 15 13. El método de realización de comunicación de dúplex completo de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende adicionalmente recibir la señal de radio de paquetes en la radio de paquetes híbrida de RFID (114) a un intervalo de tiempo diferente de la transmisión de señal de radio de paquetes.

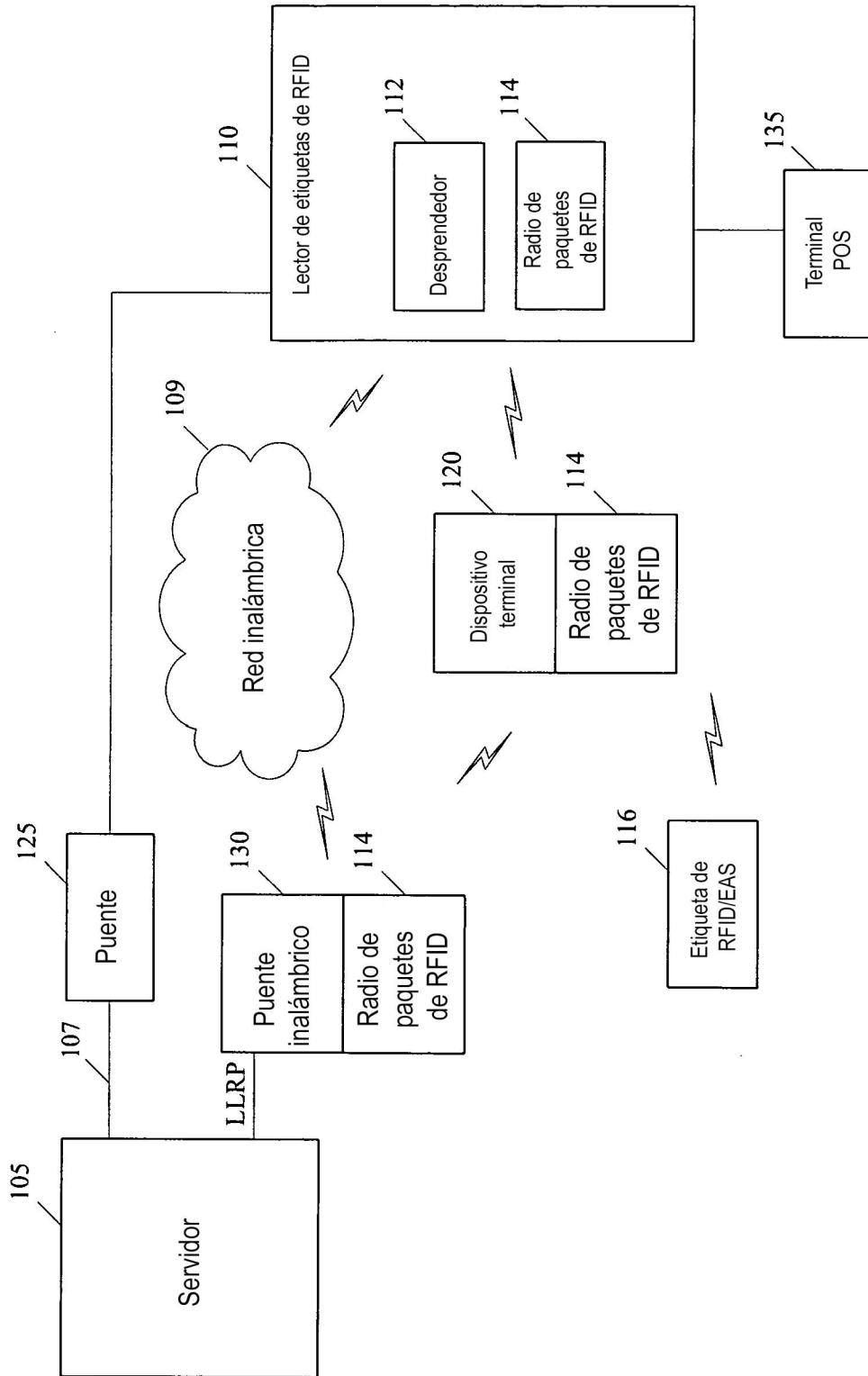


FIG. 1

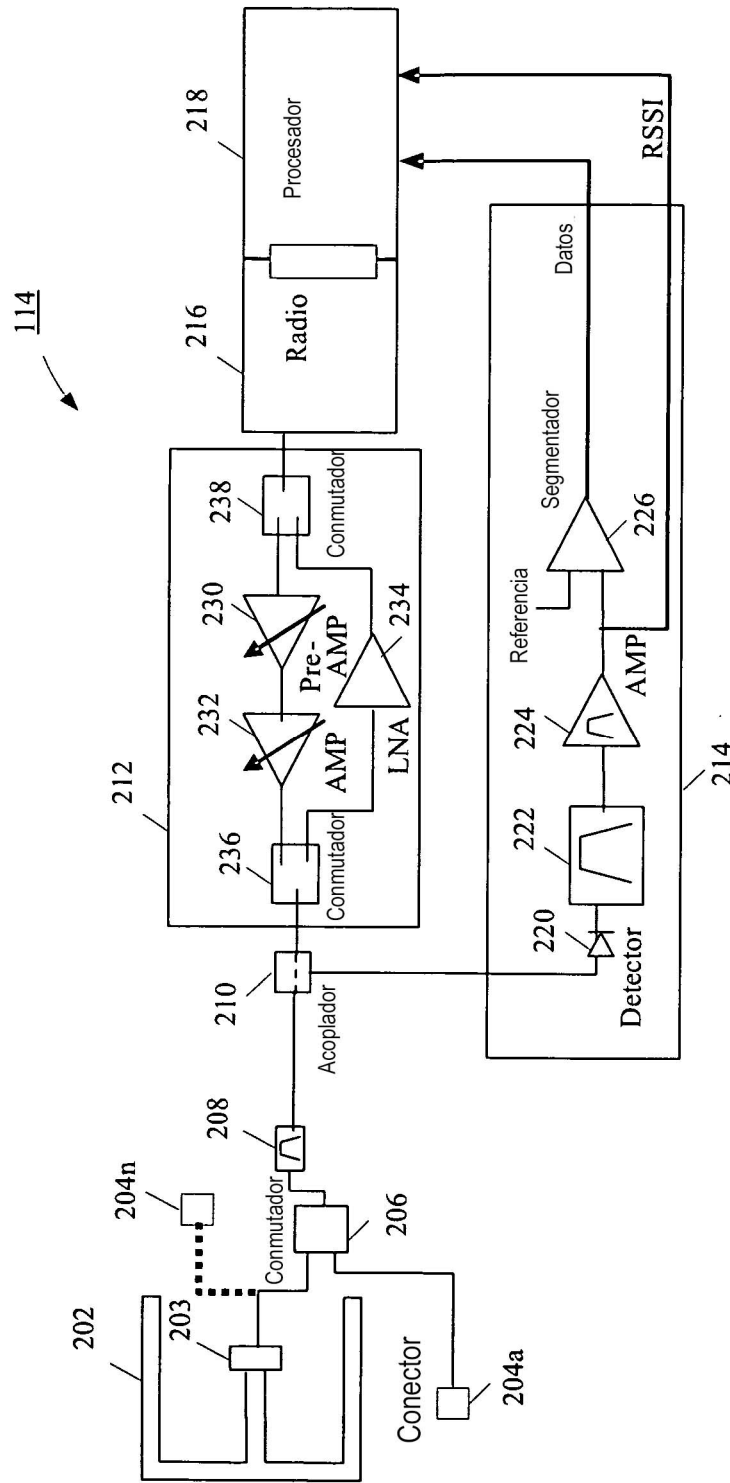


FIG. 2

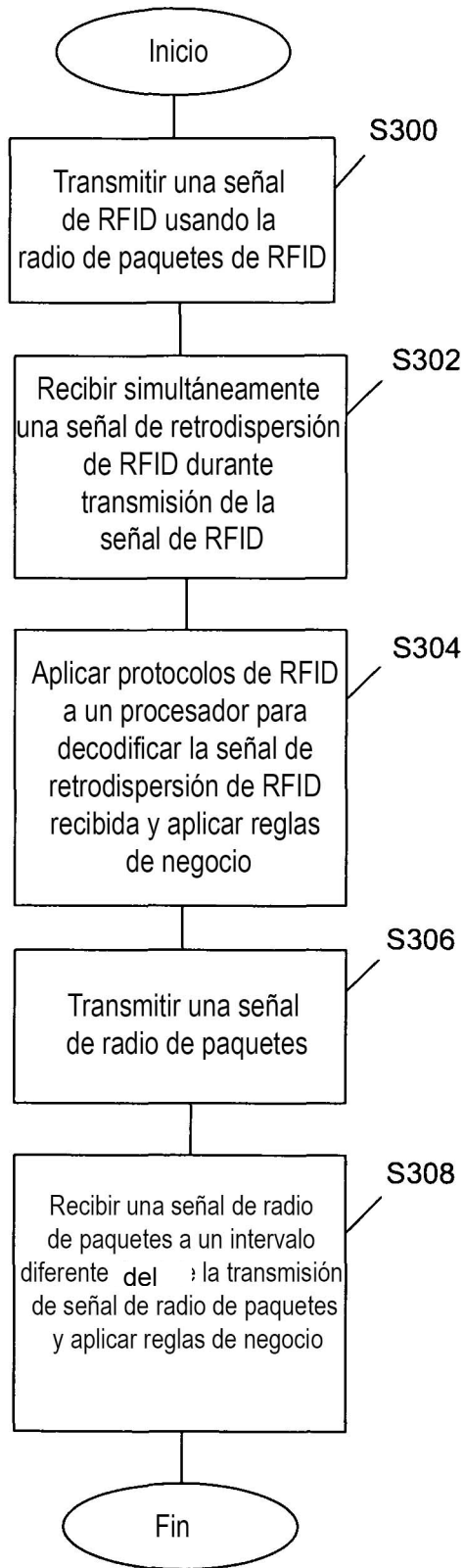


FIG. 3