

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 984**

51 Int. Cl.:

H04B 1/00 (2006.01)

H04B 1/40 (2015.01)

H04W 88/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2011** **E 11186210 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2584709**

54 Título: **Receptor de protocolo múltiple**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.03.2018

73 Titular/es:

ITRON GLOBAL SARL (100.0%)
2111 North Molter Road
Liberty Lake WA 99019, US

72 Inventor/es:

PICARD, GILLES

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 659 984 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

Receptor de protocolo múltiple

5 Antecedentes

10 Las redes inalámbricas están configuradas para muchos propósitos. Pueden estar configuradas en pequeñas áreas, tal como una residencia, o áreas más grandes tal como una red para toda una empresa. En algunos casos, las redes inalámbricas extienden a lo largo de ciudades enteras, estados, continentes y el mundo. En general, la redes inalámbricas incluyen una pluralidad de nodos, cada nodo capaz de al menos una comunicación unidireccional.

15 La diversidad del nodo es común entre las redes. Por ejemplo, los nodos pueden tener diferentes propósitos, ubicaciones y habilidades. Algo de esta diversidad es debido a la antigüedad del nodo, limitaciones de potencia de un nodo, limitaciones de antena, etcétera. La diversidad puede además incrementarse mediante un alcance extendido o cambiado de la misión de algunos nodos y/o porciones de la red.

20 Tanto las diferencias de hardware como software pueden existir entre nodos, y a través de la red. Las diferencias de hardware pueden incluir la antigüedad del componente, la tecnología, la fuente de alimentación, el diseño del antena, etcétera. Las diferencias de software pueden incluir limitaciones debido a la memoria, la velocidad del procesador, la disponibilidad del protocolo, la versión de software, etcétera.

Por tanto, puede existir una diversidad considerable en una red.

25 El documento US 2006/0223468A1 da a conocer convertidores ascendentes y descendentes digitales. En un modo de realización, un método comprende recibir una petición de cambio de un protocolo en un canal de comunicación. Obtener uno o más parámetros asociados con el cambio en el protocolo de canal de comunicación y aplicar los parámetros a los convertidores ascendentes y descendentes.

30 El documento US 2006/0223572A1 da a conocer una reconfiguración dinámica de recursos a través de cabeceras de página. Uno o más módulos de interfaz de cabeceras de radio están adaptados para comunicarse con un módulo de software de procesamiento de llamada que realiza la modulación y la desmodulación de voz y flujo de datos utilizando uno o más estándares de interfaz aérea. El uno o más módulos de interfaz de cabecera de radio reciben parámetros de reconfiguración desde el modo de software de procesamiento de llamada para uno o más canales lógicos. El módulo de software de procesamiento de llamada y el uno o más módulos de interfaz de cabecera de radio comunican una o más páginas de muestras de datos entre sí, cada una de la una o más páginas de muestras de datos que tiene una cabecera de página. Los parámetros de reconfiguración están contenidos en la cabecera de página.

40 Resumen

La implementación y funcionamiento de un receptor de protocolo múltiple se describe en el presente documento. En un ejemplo, un receptor de protocolo múltiple puede alternar entre un primer y un segundo estados. En un primer estado, el receptor de protocolo múltiple escucha una pluralidad de señales moduladas de forma diferente. Dicha escucha puede realizarse de una manera paralela, en donde una pluralidad de procesos de detección de preámbulo funciona en un entorno multitarea, cada escucha para un preámbulo diferente. La escucha puede resultar en la detección de un preámbulo de un paquete mediante uno de los procesos de detección de preámbulo. Dicha detección puede activar la transición al segundo estado. El preámbulo detectado puede indicar un protocolo utilizado en la transmisión del paquete. Un desmodulador de paquetes puede seleccionarse basándose en el protocolo utilizado. El paquete recibido puede entonces ser desmodulado de acuerdo con la tasa de datos, la sincronización, la corrección de error y/u otros factores indicados por el protocolo. El paquete recibido puede ser utilizado por el nodo de recepción o retransmitido. El receptor de protocolo múltiple puede volver al primer Estado para repetir y continuar el procedimiento.

55 Este resumen es proporcionado para introducir una selección de conceptos de una forma simplificada que son descritos adicionalmente más abajo en la descripción detallada. Este resumen no está destinado a identificar características claves o características esenciales de la materia reivindicada, ni está destinado a ser utilizado como una ayuda para determinar el alcance de la materia reivindicada. El término "técnicas", por ejemplo, puede referirse a un dispositivo(s), sistema(s), método(s) y/o instrucciones legibles por ordenador tal y como sea permitido por el contexto anterior y a través del documento.

60 Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada es descrita con referencia las figuras que acompañan. En las figuras, el dígito(s) más a la izquierda de un número de referencia identifica la figura en la cual aparece por primera vez el número de referencia. Los mismos números son utilizados a través de todos los dibujos para referencia de características y componentes

similares. Por otro lado, las figuras están destinadas a ilustrar conceptos generales y no a indicar elementos requeridos y/o necesarios.

5 La figura 1 es un diagrama que muestra una vista de alto nivel de una red que tiene nodos configurados con receptores de protocolo múltiple.

La figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de una estructura de paquetes que se puede utilizar con modos de realización del receptor de protocolo múltiple.

10 La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de un receptor de protocolo múltiple.

La figura 4 es un diagrama que muestra un segundo ejemplo de un receptor de protocolo múltiple.

15 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un proceso asociado con un receptor de protocolo múltiple.

La figura 6 es un ejemplo de máquina de estado que puede ser utilizada en el diseño, implementación, programación y/o funcionamiento de un receptor de protocolo múltiple.

20 Descripción detallada

La divulgación describe técnicas asociadas con un receptor de protocolo múltiple. En un ejemplo, un receptor de protocolo múltiple puede escuchar de forma simultánea una pluralidad de señales moduladas de forma diferente. Las señales pueden ser señales de radiofrecuencia (RF) enviadas por un nodo y una red de RF. En una configuración de instalación industrial, los nodos pueden incluir puntos finales, medidores, reles celulares, enrutadores, transformadores, subestaciones, servidores y oficinas centrales, por ejemplo. Aunque se han descrito en el presente documento técnicas en el contexto de una red de una instalación, las técnicas son también aplicables a otro tipo de redes también, tales como, por ejemplo, redes de telecomunicaciones, redes de sensores y similares. En el contexto de otras redes, los nodos pueden incluir servidores, ordenadores, enrutadores, conmutadores, sensores o cualquier otro dispositivo acoplado a cualquier tipo de red.

Una pluralidad de procesos de reconocimiento de preámbulo puede funcionar en un modo de procesamiento paralelo y escuchar una pluralidad de señales moduladas. Uno de los procesos de reconocimiento de preámbulo puede detectar un preámbulo de un paquete. El preámbulo puede indicar o identificar un protocolo del paquete. Un desmodulador asociado con el protocolo puede seleccionarse para desmodular el paquete. Funcionando en un modo de procesamiento de serie, el desmodulador de paquetes seleccionado puede desmodular datos recibidos en el paquete de acuerdo con el protocolo. La secuencia de detección del preámbulo, la identificación de un protocolo y la desmodulación de los datos se puede revertir para una pluralidad de paquetes. Por tanto, el receptor de protocolo múltiple puede recibir de forma secuencial una pluralidad de paquetes asociados con una pluralidad de diferentes protocolos y modulaciones. Por consiguiente, una secuencia de paquetes recibidos y desmodulados por el receptor de protocolo múltiple no tienen que estar asociados con un único protocolo.

En un ejemplo adicional, un receptor de protocolo múltiple puede alternar entre un primer y un segundo estados. En el primer Estado, el receptor de protocolo múltiple escucha una pluralidad de señales moduladas de forma diferente. Dicha escucha puede realizarse de una manera paralela, en donde una pluralidad de módulos o procesos de detección de preámbulo funcionan en un entorno multitarea, cada escucha para un preámbulo diferente. La escucha puede resultar en la detección de un preámbulo de un paquete, que activa la transición al segundo estado. El preámbulo detectado puede indicar un protocolo utilizado en la transmisión del paquete. El paquete recibido puede entonces ser desmodulado de acuerdo con una tasa de datos, una sincronización, una redundancia y otros factores indicados por el protocolo. El paquete recibido puede ser utilizado por un dispositivo asociado con el receptor de protocolo múltiple o retransmitido a un dispositivo adicional que tenga un receptor. El receptor de protocolo múltiple puede volver al primer Estado para repetir y continuar el procedimiento. Por tanto, el receptor de protocolo múltiple es capaz de recibir paquetes de diversos nodos dentro de la red, incluyendo nodos que tengan un hardware un software o protocolos de transmisión diversos.

La exposición en el presente documento incluye varias secciones. Cada sección está destinada a ser no limitativa. De forma más particular, esta descripción completa está destinada a ilustrar componentes que pueden ser utilizados en un receptor de protocolo múltiple, pero no componentes que son requeridos de forma necesaria. La exposición comienza con una sección titulada "ejemplo de red", que describe un entorno que puede implementar las técnicas descritas en el presente documento. Después, una sección titulada "ejemplo de estructura de paquete" ilustra y describe ejemplos de técnicas de datos que se pueden utilizar dentro del entorno de red. Después, una sección titulada "ejemplo de receptor de protocolo múltiple" ilustra y describe técnicas que se puede utilizar en la estructura y diseño de un receptor de protocolo múltiple en un entorno de red. Después, una sección titulada "ejemplo de procesos" ilustra y describe técnicas asociadas con el funcionamiento de un receptor de protocolo de red en un entorno de red. Esta sección también aborda ejemplos de implementación y funcionamiento de una máquina de

estado o una construcción de lógica similar utilizable en un receptor de protocolo múltiple. Finalmente, la exposición termina con una breve conclusión.

5 Esta breve introducción, que incluye los títulos de sección y resúmenes correspondientes, se proporciona para la conveniencia del lector y no está destinada a limitar el alcance de las reivindicaciones o cualquier sección de esta divulgación.

Ejemplo de red

10 La figura 1 es un diagrama que muestra una vista de alto nivel de una red 100 y está provista como un ejemplo de entorno en el que pueden funcionar receptores de protocolo múltiple. La red 100 puede ser inalámbrica en su naturaleza, e incluir señales de comunicación de radiofrecuencia (RF). La red 100 está destinada a proporcionar una implementación específica y a ilustrar conceptos generales, pero no a indicar elementos requeridos y/o necesarios. En un ejemplo, la red 100 incluye una pluralidad de nodos. Los nodos pueden incluir medidores de instalación, tales como medidores que miden el consumo de electricidad, gas natural y/o agua. Los nodos pueden de forma adicional o de forma alternativa incluir relees celulares, transformadores, puntos finales, conexiones a Internet, servidores y otros elementos de red.

20 El ejemplo de red 100 incluye una pluralidad de nodos 102-112, uno o más de los cuales puede estar configurado con receptores de protocolo múltiple. Los nodos pueden incluir una diversidad considerable. Por ejemplo, algunos nodos pueden ser difíciles de alcanzar. De manera que los nodos difíciles de alcanzar pueden estar ubicados en áreas remotas o pueden estar ubicados en áreas que resultan en una atenuación de señal considerable, o ambas. En particular, un nodo difícil de alcanzar puede requerir una tasa de bits que es menor que una tasa de bits utilizada para otros nodos y/o un nivel de potencia de señal que es mayor que la requerida para otros nodos.

25 Como otro ejemplo de la diversidad de nodo, los nodos pueden ser de diferentes "generaciones". Las generaciones diferentes pueden definir y/o implementar diferentes protocolos, diferentes tecnologías, diferentes tipos de modulación, diferentes niveles de potencia, diferentes diseños e implementación de antena, diferentes intensidades de señal, etcétera.

30 Los nodos pueden incluir aquellos con tecnología de radio analógica convencional, radio definida por software y radio híbrida que pueden incluir un extremo inicial de RF combinado con un procesamiento digital.

35 Por consiguiente, una pluralidad de construcciones de nodos diferentes, tecnologías, antigüedades, propósitos y/o funcionamiento resultan en una diversidad dentro de la red. En particular, una pluralidad de protocolos de señal y/o de transmisión puede estar presentes dentro de la red 100. La pluralidad de protocolos puede resultar en una diversidad considerable en los enlaces de RF o en las señales 114-118 moduladas.

Ejemplo de estructura de paquetes

40 La figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de estructura de un paquete 200 utilizable con modos de realización del receptor de protocolo múltiple expuesto en el presente documento. La estructura 200 de paquete es representativa de un formato u organización de información dentro de los enlaces de RF o de las señales 114-118 moduladas de la figura 1.

45 El paquete 200 puede incluir una cabecera 202 de sincronización y una porción 204 de datos. En un ejemplo de modo de realización del paquete 200, los elementos más a la izquierda, por ejemplo, la cabecera 202 de sincronización, son transmitidos primero en el tiempo dentro de una señal de RF (por ejemplo, las señales 114-118 de RF de la figura 1), y los elementos más a la derecha, por ejemplo, los datos 204, son transmitidos en segundo lugar en el tiempo.

50 En la transmisión, el paquete 200 puede ser desmodulado en una pluralidad de maneras diferentes, de acuerdo con diferentes protocolos. La modulación puede indicar aspectos de la transmisión, tales como la tasa de bits, la sincronización, la redundancia y/u otros factores. La cabecera 202 de sincronización puede ser utilizada para indicar un protocolo de transmisión particular utilizado por un nodo de transmisión (durante la modulación) y un nodo de recepción (durante la desmodulación).

55 La cabecera 202 de sincronización puede estar configurada con un preámbulo 206 y una palabra 208 sincronizada. El preámbulo 206 y la palabra 208 de sincronización pueden variarse, basándose en un protocolo de transmisión/recepción que es utilizado por los nodos implicados (por ejemplo, los nodos 102-112 de la figura 1). Por tanto, se pueden utilizar protocolos múltiples para transmitir paquetes en general representados por el paquete 200. Por consiguiente, se puede configurar un receptor de protocolo múltiple de forma ventajosa para recibir paquetes configurados como cualquiera de una pluralidad de protocolos diferentes.

65

Ejemplo de receptor de protocolo múltiple

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de un receptor 300 de protocolo múltiple, configurado para recibir y ajustar señales de RF, detectar un preámbulo (por ejemplo, partir de la cabecera 202 de sincronización de la figura 2), determinar protocolo basándose en el preámbulo detectado, y desmodular datos (por ejemplo, a partir de la porción 204 de datos de la figura 2) basándose en el protocolo. Los receptores de protocolo múltiple expuestos en el presente documento pueden estar configurados en hardware, software y/o alguna combinación de los dos. Por ejemplo, el receptor de protocolo múltiple puede estar configurado utilizando un procesador, una memoria y unas instrucciones de software. De forma alternativa, el receptor 300 de protocolo múltiple puede estar configurado como un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC) u otro dispositivo lógico de hardware que tenga componentes digitales/analógicos y/o una funcionalidad. Dicha funcionalidad definida en el ASIC puede incluir un procesador, una memoria e instrucciones ejecutables por procesador definidas en la memoria y ejecutadas por el procesador. Por otro lado, el receptor de protocolo múltiple puede estar asociado con integrado en o en comunicación con, otros componentes en un nodo de red, un punto extremo, un medidor de instalaciones, un relé celular como un transformador, una subestación, una oficina/servidor central u otro dispositivo.

Una antena 302 proporciona una señal de RF (por ejemplo, señales 114-118 de la figura 1) a un extremo 304 inicial de RF. El extremo 304 inicial de RF puede estar configurado para recibir una o más frecuencias de señales de RF. Como salida, el extremo 304 inicial de RF puede proporcionar datos que están en general en forma de una señal de banda base analógica o digitalizada enviada al procesador 306 de banda base. Un caso particular, que no se debe tomar como un caso típico y/o limitativo, puede incluir un flujo de datos representativos de unos y ceros y/o paquete(s).

El extremo 304 inicial de RF puede ajustar señales de RF obtenidas a partir de nodos dentro de la red, y puede estar configurado utilizando componentes de hardware de alta frecuencia. En una configuración analógica, el extremo 304 inicial de RF puede estar configurado como una radio o transmisor que utiliza una tecnología convencional o avanzada que permite el ajuste de una o más frecuencias.

En un ejemplo del extremo 304 inicial de RF, una única frecuencia, por ejemplo, una misma frecuencia central de canal, es utilizada para comunicaciones de RF por uno o más de los nodos (por ejemplo, los nodos 102-112) de una red. En dicho ejemplo, el extremo 304 inicial de RF puede ajustar o escuchar una frecuencia central sobre un ancho de banda tan grande como el ancho de banda más amplio utilizado por cualquier protocolo soportado.

En un segundo ejemplo del extremo 304 inicial de RF se puede utilizar una pluralidad de frecuencias. En dicho ejemplo, el extremo 304 inicial de RF puede estar configurado para realizar una funcionalidad de salto de frecuencia. La funcionalidad de salto de frecuencia puede estar asociada con un patrón del salto de frecuencia que puede utilizarse para alguno o todos los protocolos. Por tanto, el salto de frecuencia se puede realizar a lo largo de una pluralidad de canales definidos dentro del ancho de banda. En cada salto, el extremo inicial de RF escucha la pluralidad de señales moduladas de forma diferente. En un ejemplo, un mismo patrón de salto de frecuencia es utilizado para todos o una pluralidad de protocolos.

El procesador 306 de banda base puede estar configurado para escuchar de forma simultánea una pluralidad de señales moduladas de forma diferente, para reconocer un preámbulo de un paquete, para determinar un protocolo asociado con el preámbulo reconocido, y para desmodular datos en el paquete de acuerdo con el preámbulo reconocido. En un ejemplo del procesador 306 de banda base, la escucha de las señales moduladas de forma diferente se puede realizar en paralelo, y puedes suponer una pluralidad de procesos de detección de preámbulo que se ejecutan en paralelo, cada proceso de detección de preámbulo configurado para reconocer uno de una pluralidad de preámbulos de paquete diferentes. En contraste, la desmodulación de datos de acuerdo con el protocolo se puede realizar mediante un desmodulador de paquetes asociado con el protocolo de una manera en serie.

El procesador 306 de banda base puede estar configurado para incluir una pluralidad de procesos de detección de preámbulo, cada uno de los cuales puede estar asociado con una pluralidad de desmoduladores de paquetes. La pluralidad de procesos de detección de preámbulo se puede configurar para funcionar en paralelo. Cada proceso de detección de preámbulo puede reconocer, detectar y/o distinguir uno o más de la pluralidad de cabeceras de sincronización (o sólo el preámbulo) de uno o más paquetes recibidos. Funcionando de una manera paralela o simultánea, cada uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo puede escuchar un preámbulo con el que está asociado. Bloqueando una colisión entre varios preámbulos o atenuación de señal, uno de los procesos de detección de preámbulo puede detectar un preámbulo. El preámbulo detectado es utilizado para determinar un protocolo asociado.

El procesador 306 de banda base puede estar configurado para determinar un protocolo basándose en el preámbulo o el proceso de detección de preámbulo que detecta el preámbulo. Por ejemplo, los preámbulos pueden estar ligados a protocolos, o procesos de detección de preámbulo pueden apuntar a un proceso de desmodulación del paquete. Habiendo determinado un protocolo asociado con un paquete, el procesador 306 de banda base es configurado para desmodular datos en el paquete de acuerdo con el protocolo.

El procesador 306 de banda base puede estar configurado para extraer (desmodular) datos del paquete(s) asociado con la cabecera de sincronización. La desmodulación puede realizarse de acuerdo con un protocolo indicado por la cabecera de sincronización determinada y/o el preámbulo. Es del proceso de desmodulación fuese realizado en serie, de acuerdo al protocolo determinado.

En funcionamiento, el receptor 300 de protocolo múltiple recibe una señal de RF en la antena 302. Un extremo 304 inicial de RF ajusta las señales recibidas, por lo tanto proporcionando una salida digital de acuerdo a la entrada de RF. La salida digital llega al procesador 306 de banda base donde están funcionando una pluralidad de procesos de detección de preámbulo de forma simultánea en paralelo o en un modo multitarea. Cada proceso de detección de preámbulo es configurado para escuchar una señal modulada de forma particular, y por lo tanto detectar un preámbulo particular. Cuando uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo detecta un preámbulo conocido, se identifica un protocolo asociado. Un desmodulador de paquetes apropiado de entre una pluralidad de desmoduladores de paquetes es seleccionado, basándose en el protocolo identificado. El desmodulador de paquete, que funciona en un modo en serie, entonces desmodula los datos dentro del paquete.

La figura 4 es un diagrama que muestra un segundo ejemplo de un receptor 400 de protocolo múltiple. El receptor 400 de protocolo múltiple está configurado para recibir y ajustar señales de RF, detectar una cabecera desincronización y/o un preámbulo, encontrar un protocolo de desmodulación asociado y desmodular datos de un paquete o un flujo de paquetes. El ejemplo de receptor 400 de protocolo múltiple es mostrado para incluir bloques lógicos o de programación. Dichos bloques están destinados como un ejemplo de lógica de software y/o de hardware, para propósitos de ilustración y/o exposición, y no están destinados a indicar una organización requerida de instrucciones de software o de una lógica de circuito integrado.

El receptor 400 de protocolo múltiple puede incluir una antena 302 y un extremo 304 inicial de RF, que pueden estar configurados de forma similar a los componentes en la figura 3. De forma adicional, el receptor 400 de protocolo múltiple puede incluir un procesador 402, un dispositivo 404 de memoria y un bus 406 de comunicaciones. El procesador 402 puede ser un microprocesador, un procesador paralelo, un procesador especializado (por ejemplo, una GPU), una matriz de procesadores u otro tipo de procesador. De forma alternativa, el procesador 402 puede estar integrado con la memoria 404 en un formato monolítico. Además, el procesador, la memoria y/o el extremo 304 inicial de RF pueden estar configurados dentro de un dispositivo ASIC, con o sin otros componentes de un dispositivo con los que se puede asociar el receptor 400 de protocolo múltiple.

El dispositivo 404 de memoria puede incluir un sistema operativo y uno o más programas 408 adicionales. De forma adicional, el dispositivo de memoria puede incluir uno o más procesos 410 de detección de preámbulo, uno o más desmoduladores 412 de paquetes, una radio 414 definida por software, un módulo 416 de gestión de protocolo y una máquina 418 de estado. Dichos programas, procesos, módulos, etcétera, pueden incluir instrucciones legibles por ordenador y/o legibles por procesador, que cuando se ejecutan por el procesador 402, resultan en la ejecución de uno o más métodos, incluyendo los métodos que reciben y ajustan señales de RF, detectan y/o reconocen un preámbulo y/o una cabecera desincronización, determinan un protocolo de modulación asociado, y desmodulan datos de un paquete de acuerdo al protocolo. Las instrucciones legibles por ordenador pueden definirse en una memoria discreta y ejecutarse mediante un procesador tal como un microprocesador, o pueden definirse en lógica y ejecutarse por un procesador tal como un dispositivo ASIC u otro componente.

Una pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo se puede configurar para un funcionamiento simultáneo, es decir, paralelo, tal como en un entorno multitarea. Cada uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede estar configurado para detectar y/o reconocer una cabecera de sincronización particular y/o un preámbulo de una señal modulada de forma particular y/o un paquete. Con referencia al ejemplo de la figura 2, cada uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede estar configurado para detectar o reconocer el preámbulo 206 en el paquete 200. De forma similar, cada uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede estar configurado para detectar la cabecera 202 desincronización, tal como mediante la detección o reconocimiento del preámbulo 206 y/o de la palabra 208 de sincronización.

Por consiguiente, cada uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede estar configurado para reconocer un preámbulo particular asociado con una modulación particular. Por tanto, la detección y/o reconocimiento mediante uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo del preámbulo particular resulta en una determinación o reconocimiento de un protocolo particular que fue utilizado para modular un paquete asociado con el preámbulo detectado. Esta asociación, entre un preámbulo reconocido y un protocolo utilizado para modular el paquete del preámbulo reconocido, puede realizarse de muchas formas. En un ejemplo, los preámbulos pueden ser enlazados a protocolos en una estructura de datos. En un segundo ejemplo, cada proceso 410 de detección de preámbulo puede apuntar a un desmodulador 412 de paquetes apropiado de entre una pluralidad de desmoduladores de paquetes, en donde cada desmodulador de paquetes está asociado con uno de una pluralidad de protocolos. Por consiguiente, la detección de un preámbulo por uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo resulta en un conocimiento de un protocolo y en un desmodulador 412 de paquetes apropiado asociado con el protocolo para el uso en la desmodulación del paquete.

Una pluralidad de desmoduladores de paquetes o de procesos 412 de desmodulación de paquetes se puede configurar para un funcionamiento en serie. En un ejemplo, cada uno de la pluralidad de desmoduladores 412 de paquetes está asociado con uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo. En funcionamiento, la detección exitosa de un preámbulo mediante un proceso de detección de preámbulo resulta en la ejecución de un desmodulador de paquetes asociado con ese proceso de detección de preámbulo. Por tanto, una vez que se ha reconocido un protocolo, un desmodulador 412 de paquetes asociado con el protocolo es seleccionado y ejecutado. La ejecución del desmodulador 412 de paquetes desmodula el paquete de acuerdo al protocolo asociado con el desmodulador. Por tanto, el desmodulador 412 de paquetes desmodula datos dentro del paquete asociado con el preámbulo detectado utilizando una tasa de bits, una sincronización, una redundancia de corrección de error, etcétera, asociados con el protocolo. De forma adicional, el desmodulador 412 de paquetes puede estar configurado para configurar y/o dirigir el funcionamiento de una radio 418 definida por software.

La radio 414 definida por software puede estar en comunicación con el extremo 304 inicial de RF. La radio 414 definida por software puede incluir componentes, o de otro modo ser implementada utilizando componentes análogos (por ejemplo, mezcladores, filtros, amplificadores, moduladores y/o desmoduladores, detectores, etc.), implementados en software ejecutado por un procesador o un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) u otro dispositivo(s) informático integrado. La radio 414 definida por software puede utilizar el procesador 402 y un software definido o almacenado en la memoria 404. Por consiguiente, se puede realizar un equilibrio entre la funcionalidad realizada por el extremo 304 inicial de RF y una funcionalidad realizada por la radio 414 definida por software. La radio 414 definida por software puede estar configurada para el funcionamiento mediante un desmodulador 412 de paquetes basándose en un protocolo asociado con el desmodulador de paquetes. Dicha configuración puede suponer las configuraciones para mezcladoras, filtros, amplificadores, moduladores y/o desmoduladores, etcétera.

Un módulo 416 de gestión de protocolo puede configurar la operación de gestión de los procesos 410 de detección de preámbulo, el desmodulador 412 de paquetes, la radio 414 definida por software u otras estructuras, objetos de software y dispositivos, tal y como se indica mediante una aplicación o diseño particular. En un ejemplo, el módulo 416 de gestión de protocolo puede utilizar una máquina de estado u otra construcción lógica para ayudar en la gestión de la detección del preámbulo, el reconocimiento de protocolo, la selección del desmodulador de paquetes y la desmodulación de paquetes. De forma alternativa, se puede utilizar un control lógico diferente para obtener resultados similares.

La máquina 418 de estado puede ser definida para ayudar en la gestión del funcionamiento del receptor 400 de protocolo múltiple. La máquina 418 de estado es representativa de cualquier número de dispositivos lógicos, construcciones o técnicas utilizadas para gestionar el control y funcionamiento de un proceso, y para por tanto llamar a uno o más procesos o módulos en una secuencia deseada y de acuerdo con una temporización deseada. Un segundo ejemplo de máquina de estados se expone más abajo, con respecto a la figura 6. En un ejemplo inicial, la máquina 418 del Estado puede utilizar dos o más estados y movimiento entre los estados. Ejemplos de estados incluyen: (1) escuchar de forma simultánea señales de RF moduladas de forma diferente que indican un paquete, (2) detectar un preámbulo asociado con el paquete, (3) determinar un protocolo indicado por el preámbulo, y (4) desmodular el paquete recibido de acuerdo al protocolo. Cada iteración de los cuatro estados anteriores podría realizarse de forma secuencial, y la finalización de los cuatro estados o el fallo en cualquier estado podría resultar en un retorno al primer estado.

Ejemplo de procesos

Las figuras 5 y 6 ilustran ejemplos de procesos, que pueden entenderse en parte con referencia las configuraciones de las figuras 1-4. Sin embargo, las figuras 5 y 6 contienen una aplicabilidad general, y no están limitadas por otras figuras de dibujos y/o una exposición previa.

Cada proceso descrito en el presente documento es ilustrado como una colección de bloques y operaciones en un gráfico de flujo lógico el cual representa una secuencia de operaciones que se pueden implementar en hardware (por ejemplo, un circuito integrado de un diseño especializado general), software, o una combinación de los mismos. Los procesos pueden incluir el almacenamiento, en una memoria acoplada de forma comunicativa con procesador, instrucciones ejecutables por ordenador para realizar un método, tal como un método de recepción de protocolo múltiple, y ejecutar las instrucciones en el procesador.

En el contexto de software, las operaciones representan instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en uno o más medios 404 de almacenamiento legibles por ordenador las cuales, cuando se ejecutan mediante el uno o más procesadores 402, realizan las operaciones enumeradas. Dichos medios 404 de almacenamiento, procesadores 402 e instrucciones legibles por ordenador pueden ubicarse dentro de un receptor de protocolo múltiple (por ejemplo receptores o sistemas 300, 400 de las figuras 3 y 4) de acuerdo a un diseño o implementación deseados. Los medios 404 de almacenamiento apreciados en la figura 4 son medios de almacenamiento representativos, en general, tanto removibles como no removibles y de cualquier tecnología. Por tanto, las operaciones enumeradas representan acciones, tales como las descritas en las figuras 5 y 6, y se toman bajo control de uno o más procesadores configurados con instrucciones ejecutables para realizar acciones indicadas. En

general, las instrucciones ejecutables por ordenador incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, y similares que realizan funciones particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. El orden en el cual se describe las operaciones no pretende constituir una limitación, y se puede combinar cualquier número de las operaciones descritas en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. La exposición anterior puede aplicar a otros procesos descritos en el presente documento.

Los medios de almacenamiento en ordenador y/o la memoria incluyen medios removibles y no removibles volátiles y no volátiles y cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos. Los medios de almacenamiento informático incluyen, pero no están limitados a, RAM, ROM, EEPROM, memorias flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticos, cintas magnéticas, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético o cualquier otro medio sin transmisión que puede ser utilizado para almacenar información para el acceso mediante un dispositivo informático. Cualquiera de dichos medios de almacenamiento informático puede ser parte del sistema o del receptor de protocolo múltiple. Por otro lado, los medios legibles por ordenador pueden incluir instrucciones ejecutables por ordenador las cuales, cuando se ejecutan mediante el procesador(es) 402, realizan varias funciones y/u operaciones descritas en el presente documento.

Adicionalmente, para los propósitos en el presente documento, unos medios legibles por ordenador y uno o más procesadores configurados para ejecutar instrucciones o lógica dentro de los medios pueden incluir todo o una parte de un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) u otro dispositivo de hardware. Dicho dispositivo de hardware puede estar configurado para incluir otra funcionalidad, incluyendo funciones realizadas en el dispositivo de medida, un nodo de red, un punto final u otro dispositivo. Por consiguiente, dentro de dicho circuito integrado, uno o más procesadores están configurados con instrucciones ejecutables, que pueden ser definidas por lógica, transistores u otros componentes, o en una memoria sobre placa.

Tal y como se define en el presente documento, los medios de almacenamiento informático no incluyen portadores de onda, señales de datos u otros medios transitorios.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de proceso 500 asociado con el funcionamiento de un receptor de protocolo múltiple. En un ejemplo, el proceso 500 puede estar realizado mediante un nodo, un receptor de protocolo múltiple, o cualquier elemento en una red de RF o inalámbrica. El proceso puede incluir un primer estado (por ejemplo, tal y como se indicó por una máquina de estado u otra programación o construcción lógica de hardware) que incluye recibir y ajustar señales RF y detectar preámbulo en un paquete. En un ejemplo, este estado puede realizarse utilizando un procesamiento paralelo y una pluralidad de procesos de detección de preámbulo (un único proceso capaz de detectar preámbulos múltiples). Un segundo estado puede incluir determinar un protocolo indicado por el preámbulo y desmodular los datos de acuerdo al protocolo. En un ejemplo, este estado se puede realizar utilizando un procesamiento en serie.

La figura 5 muestra que en la operación 502, se escucha una pluralidad de señales modulada de forma diferente. En un ejemplo, la modulación diferente de las señales resulta de generaciones, diseños o tipos de nodos diferentes. Por ejemplo, puede haber diferencias de tecnología entre nodos más viejos y más nuevos, lo cual puede resultar en el uso de una modulación diferente. Diferentes tipos o diseños de nodos pueden también resultar en una modulación diferente de sus transmisiones. Debido en parte a su ubicación, cualquier nodo particular puede recibir una pluralidad de señales moduladas de forma diferente.

En la operación 504, puede hacerse funcionar una pluralidad de procesos de detección de preámbulo que se ejecutan en paralelo. Cada uno de la pluralidad escucha una porción de preámbulo particular de un paquete. Con referencia a la figura 4, la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo pueden hacerse funcionar en un entorno multitarea (por ejemplo, una compartición de tiempo). En un dispositivo de hardware, el funcionamiento puede en realidad ser concurrente. Cada uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo se puede configurar para escuchar un tipo particular de preámbulo de paquete, que está asociado con un protocolo particular mediante el cual es modulado el paquete. En un ejemplo, la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede incluir sólo aquellos procesos asociados con protocolos utilizados por nodos cercanos. En un ejemplo alternativo, la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede incluir un conjunto de procesos más amplio. Esto puede ser ventajoso en que los cambios en la red no resultarán en preámbulos no reconocidos y se puede evitar una personalización de receptores de protocolo múltiple.

En la operación 506, se detecta un preámbulo. Con referencia de nuevo al ejemplo de la figura 4, uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo puede ser exitoso en detectar un preámbulo. El éxito indica que un nodo en las inmediaciones del receptor de protocolo múltiple que funciona de acuerdo con el proceso 500 ha emitido un paquete que tiene un preámbulo que es detectado por uno de la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo.

En la operación 508, un protocolo indicado por el preámbulo es identificado y/o determinado. Con referencia al ejemplo de la figura 4, el proceso 410 de detección de preámbulo que detectó el preámbulo puede hacer una

indicación o identificación del protocolo asociado con el preámbulo. En particular, cada proceso 410 de detección de preámbulo puede estar asociado con el protocolo y/o un paquete desmodulador que está asociado con el protocolo. Por tanto, tras la detección con éxito de un preámbulo, el proceso 410 de detección de preámbulo exitoso puede apuntar, o de otro modo indicar, un protocolo y/o un desmodulador 412 de paquetes asociado con el protocolo.

En la operación 510, un desmodulador de paquetes es seleccionado para corresponderse con el protocolo detectado o descubierto. El desmodulador de paquetes seleccionado será configurado para la desmodulación y decodificación del paquete que tiene el preámbulo detectado de acuerdo con el protocolo indicado. Con referencia al ejemplo de la figura 4, puede estar disponible una pluralidad de desmoduladores 410 de paquetes. En un ejemplo particular, puede estar disponible un desmodulador de paquetes para cada protocolo. Por tanto, la selección de un desmodulador de paquetes es determinada por el protocolo indicado por el preámbulo que fue detectado.

En la operación 512, el receptor de protocolo múltiple cambia de un procesamiento en paralelo de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo a un funcionamiento en serie del desmodulador de paquetes seleccionado de entre una pluralidad de desmoduladores de paquetes basándose en el protocolo indicado por el preámbulo.

En la operación 514, una radio de software puede estar configurada de acuerdo con, o de una manera consistente con, el protocolo. En un ejemplo, pescadores, filtros, amplificadores, moduladores y/o desmoduladores, detectores, etc. de la radio de software se pueden configurar de acuerdo a los requisitos del protocolo. En el ejemplo de la figura 4, el desmodulador 412 de paquetes seleccionado puede configurar la radio 414 de software de acuerdo con el protocolo asociado con el desmodulador.

En la operación 516, los datos y/o paquete(s) son recibidos utilizando una radio de software. En un modo de realización alternativo, las señales entrantes pueden procesarse por cualquier tipo de radio, software ejecutable por procesador y/o dispositivo de circuito integrado. En cualquier caso, los datos modulados son producidos a partir de señales de RF entrantes.

En la operación 518, los datos modulados son desmodulados de acuerdo con el protocolo asociado con el desmodulador de paquetes en uso. Por ejemplo, el desmodulador de paquetes seleccionado en la operación 510 se hace funcionar, por lo tanto desmodulando los datos en el paquete cuyo preámbulo fue reconocido. La desmodulación aborda problemas tales como la tasa de bits, la sincronización y la redundancia de corrección de error, etcétera.

En la operación 520, el proceso 502-518 puede repetirse. En un ejemplo, el proceso es repetido para cada paquete recibido por el receptor de protocolo múltiple.

La figura 6 muestra un detalle del ejemplo de la máquina 600 de estado. La máquina 600 de Estado puede ser utilizada en el diseño, implementación, programación y/o funcionamiento de un receptor de protocolo múltiple. En el estado 602, un ejemplo de receptor de protocolo múltiple realiza una escucha de preámbulo múltiple. En un ejemplo, una pluralidad de detectores de preámbulo que funcionan en paralelo intentan detectar y/o reconocer un preámbulo conocido. En el ejemplo de la figura 4, la pluralidad de procesos 410 de detección de preámbulo escuchan una pluralidad de señales moduladas de forma diferente, intentando cada proceso de detección de preámbulo reconocer y/o detectar un preámbulo con el que está asociado. Cuando se detecta un preámbulo, el estado cambia a desmodulación de datos de acuerdo con un protocolo asociado con el preámbulo reconocido. Dicha desmodulación se aprecia en los estados 604-608. Por ejemplo, si se detecta un preámbulo de "tipo 1", el estado cambia al estado 604, donde los paquetes de "tipo 1" son escuchados y/o recibidos.

En el estado 604, se recibe el paquete(s) del "tipo 1". Los paquetes del "tipo 1" pueden estar asociados con un protocolo indicado por el preámbulo detectado en el estado 602. Un desmodulador de paquetes, el cual está asociado con el protocolo, es seleccionado. Con referencia de nuevo a la figura 4, se selecciona el desmodulador 412 de paquetes. El funcionamiento del desmodulador de paquetes desmodula el paquete, por lo tanto obteniendo los datos a partir del paquete. Tras la finalización de la desmodulación de un paquete en el estado 604, el control de la máquina de estado vuelve al bloque 602.

Los estados 606 y 608 están configurados de forma similar al estado 604, pero de acuerdo a los paquetes de un "tipo" o protocolo diferente. Por consiguiente, los paquetes son desmodulados utilizando un desmodulador de paquetes diferente. Por consiguiente, los estados 604-608 son representativos de la recepción de un número arbitrario de tipos o protocolos de paquetes, y podrían desmodularse con desmoduladores de paquetes configurados para el funcionamiento de acuerdo con el protocolo indicado.

Conclusión

Aunque la materia ha sido descrita en el lenguaje específico a características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la materia definida en las reivindicaciones anexas no está necesariamente limitada a las características específicas o actos descritos. Más bien, las características específicas y los actos son divulgados como ejemplos de formas de implementar las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Uno o más medios (404) legibles por ordenador que almacenan instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, provocan que uno o más procesadores (306, 402) realicen actos que comprenden:
 - 5 escuchar una pluralidad de señales moduladas de forma diferente;
 - detectar un preámbulo asociado con una de la pluralidad de señales moduladas de forma diferente, en donde la detección es realizada en un primer estado en una máquina (418, 600) de estado y la detección comprende el
10 procesamiento en paralelo de una pluralidad de procesos de detección de preámbulo;
 - identificar un protocolo indicado por el preámbulo; y
 - desmodular un paquete recibido de acuerdo con el protocolo, en donde la desmodulación se realiza en un segundo
15 estado en la máquina (418, 600) de estado y la emulación comprende un procesamiento en serie mediante un desmodulador de paquetes.
2. Uno o más medios (404) legibles por ordenador tal y como se refiere en la reivindicación 1, en donde:
 - 20 desmodular los paquetes recibidos comprende configurar una radio (414) definida por software de forma consistente con el protocolo.
3. Uno o más medios (404) legibles por ordenador tal y como se refiere en la reivindicación 1, en donde escuchar la pluralidad de señales moduladas de forma diferente comprende:
 - 25 escuchar en una misma frecuencia central de canal todas las señales moduladas de forma diferente; y escuchar sobre un ancho de banda tan amplio como el ancho de banda más amplio utilizado por cualquiera de las señales moduladas de forma diferente.
4. Uno o más medios (404) legibles por ordenador tal y como se refiere en la reivindicación 1, en donde escuchar la pluralidad de señales moduladas de forma diferente comprende:
 - 30 saltar una frecuencia sobre una pluralidad de canales definidos dentro de un ancho de banda y escuchar la pluralidad de señales moduladas de forma diferente en cada salto; y
 - 35 utilizar un mismo patrón de salto de frecuencia para todos de la pluralidad de protocolos.
5. Un método que comprende:
 - 40 subcontrolar el uno o más procesadores (306, 402) configurados con instrucciones ejecutables:
escuchar un preámbulo definido por una señal de radiofrecuencia (RF), siendo realizada la escucha en una pluralidad de procesos de detección de preámbulo que funcionan en paralelo;
 - 45 detectar un preámbulo con uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo;
asociar el preámbulo detectado con un protocolo;
 - avanzar de un primer estado en una máquina (418, 600) de estado a un segundo estado de la máquina (418, 600)
50 de estado en respuesta a asociar el preámbulo detectado con el protocolo;
 - configurar una radio (414) definida por software de acuerdo con el protocolo;
 - recibir un paquete utilizando la radio (414) definida por software;
 - 55 conmutar desde un procesamiento paralelo de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo en el primer estado, a un procesamiento en serie del paquete recibido, en el segundo estado; y
 - desmodular el paquete recibido de acuerdo con el protocolo.
 - 60
6. El método de la reivindicación 5, en donde la pluralidad de procesos de detección de preámbulo está asociada con una pluralidad de protocolos, respectivamente.
7. El método de la reivindicación 5, en donde configurar la radio (414) definida por software comprende:
 - 65 configurar filtros y desmoduladores de la radio (414) definida por software utilizando el protocolo.

8. El método de la reivindicación 5, en donde configurar la radio (414) definida por software comprende:

reconfigurar la radio (414) definida por software desde un procesamiento en paralelo de una pluralidad de señales moduladas de forma diferente a un procesamiento en serie de los datos modulados de acuerdo al protocolo.

9. El método de la reivindicación 5, en donde:

la escucha del preámbulo se realiza en un modo de procesamiento paralelo mediante un dispositivo de hardware; y

desmodular el paquete recibido se realiza en un modo de procesamiento en serie por la radio (414) definida por software.

10. Un receptor (300, 400) de protocolo múltiple que comprende:

un procesador (306, 402);

una memoria (404) en comunicación con el procesador (306, 402);

una antena (302) para recibir señales;

un extremo (304) inicial de radiofrecuencia (RF), en comunicación con la antena (302);

el procesador (306, 402) configurado para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde la pluralidad de procesos de detección de preámbulo recibe información del extremo (304) inicial de RF, cada uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo asociado con uno de una pluralidad de preámbulos y uno de una pluralidad de protocolos; y

una pluralidad de desmoduladores de paquetes, en donde cada desmodulador de paquetes de la pluralidad de desmoduladores de paquetes está asociado con uno de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo, y en donde una detección exitosa de un preámbulo mediante un proceso de detección de preámbulo respectivo de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo resulta en la ejecución de un desmodulador de paquetes asociado.

11. El receptor (300, 400) de protocolo múltiple de la reivindicación 10, en donde la pluralidad de procesos de detección de preámbulo está configurada para un procesamiento en paralelo en los procesadores (306, 402).

12. El receptor (300, 400) de protocolo múltiple de la reivindicación 10, en donde el receptor (300, 400) de protocolo múltiple está configurado para:

conmutar desde un procesamiento paralelo de la pluralidad de procesos de detección de preámbulo a una desmodulación en serie de un paquete con el desmodulador de paquetes asociado,

en donde:

la conmutación se realiza en respuesta la detección del preámbulo; y

la detección del preámbulo se realiza en un modo de procesamiento paralelo, y la desmodulación de datos se realiza en un modo en serie de acuerdo al protocolo, y ambos se realizan en el mismo paquete.

13. El receptor (300, 400) de protocolo múltiple de la reivindicación 10, en donde la pluralidad de procesos de detección de preámbulo está configurada para:

escuchar preámbulos de múltiples generaciones de nodos, teniendo las múltiples generaciones de nodos múltiples tipos de modulación diferentes.

14. El receptor (300, 400) de protocolo de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente: una radio (414) definida por software, que tiene configuraciones para filtros y desmoduladores configurados de acuerdo con el protocolo.

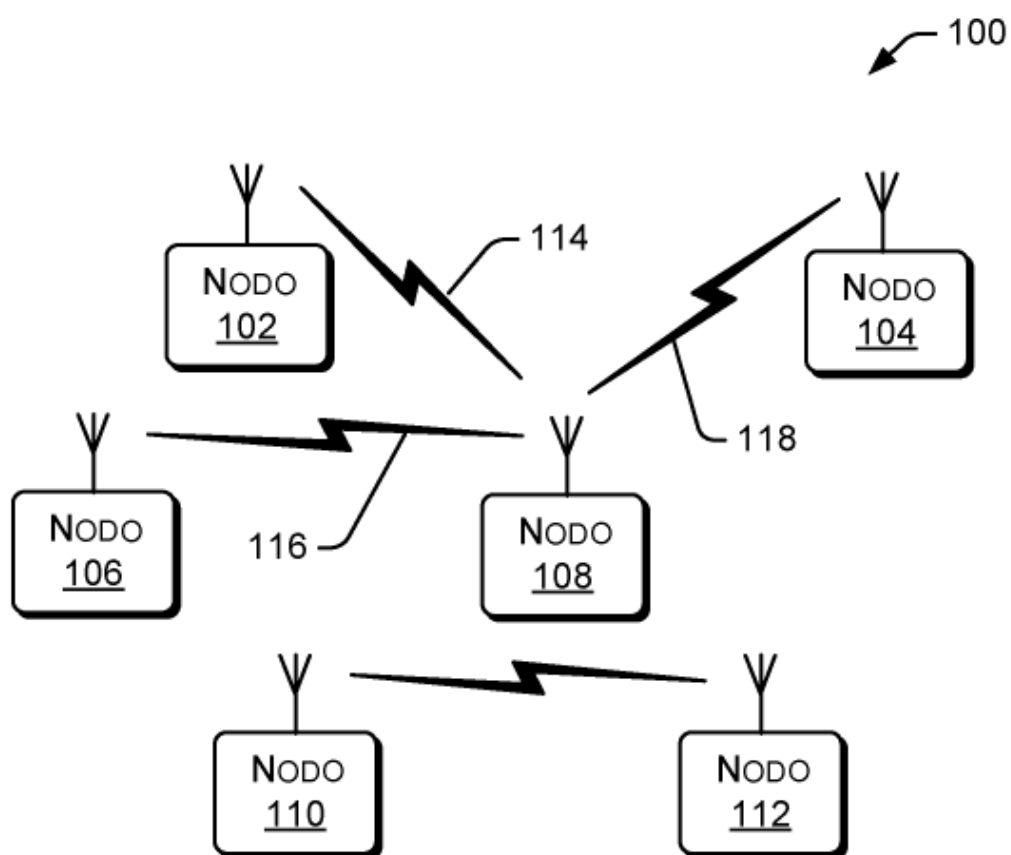


FIG. 1



FIG. 2

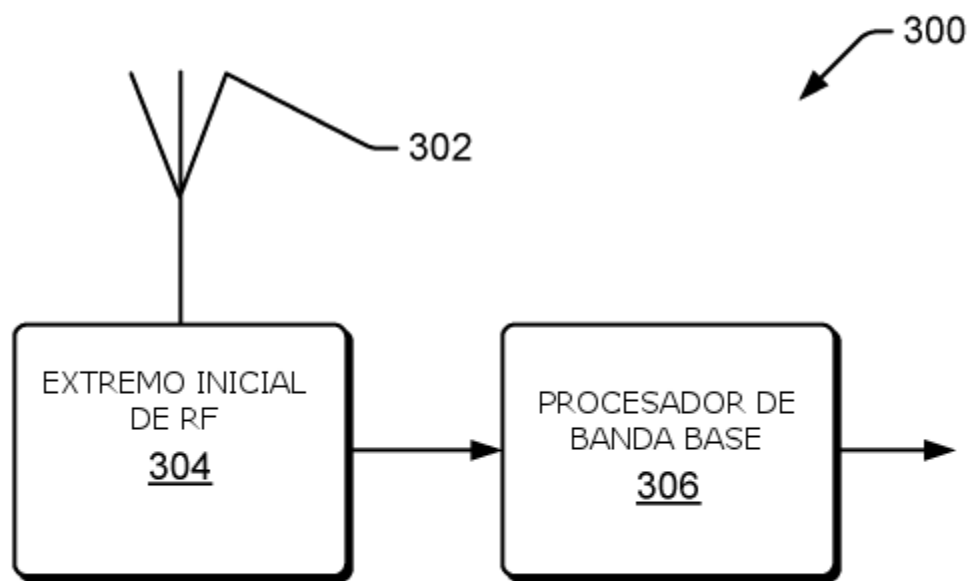


FIG. 3

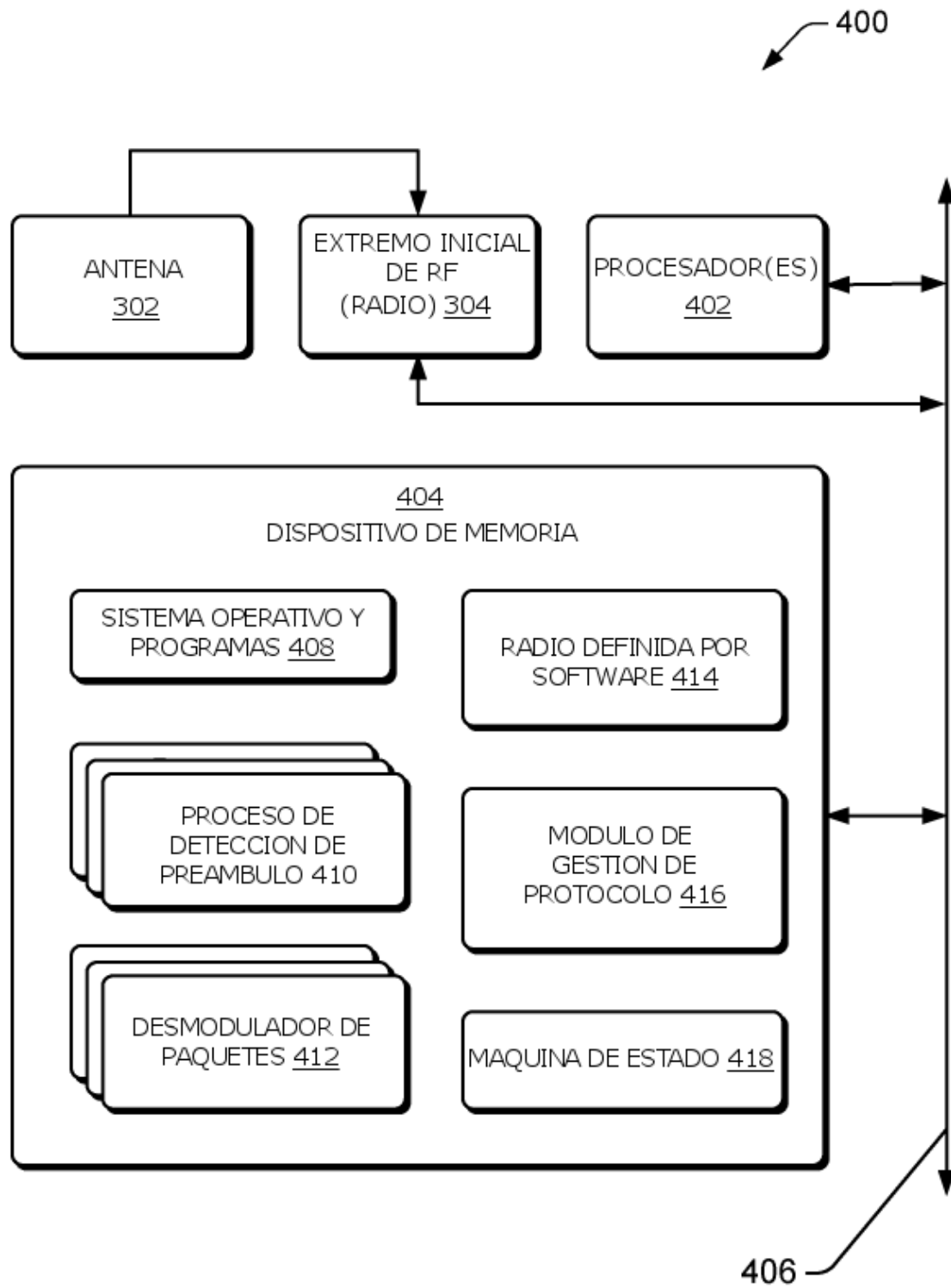
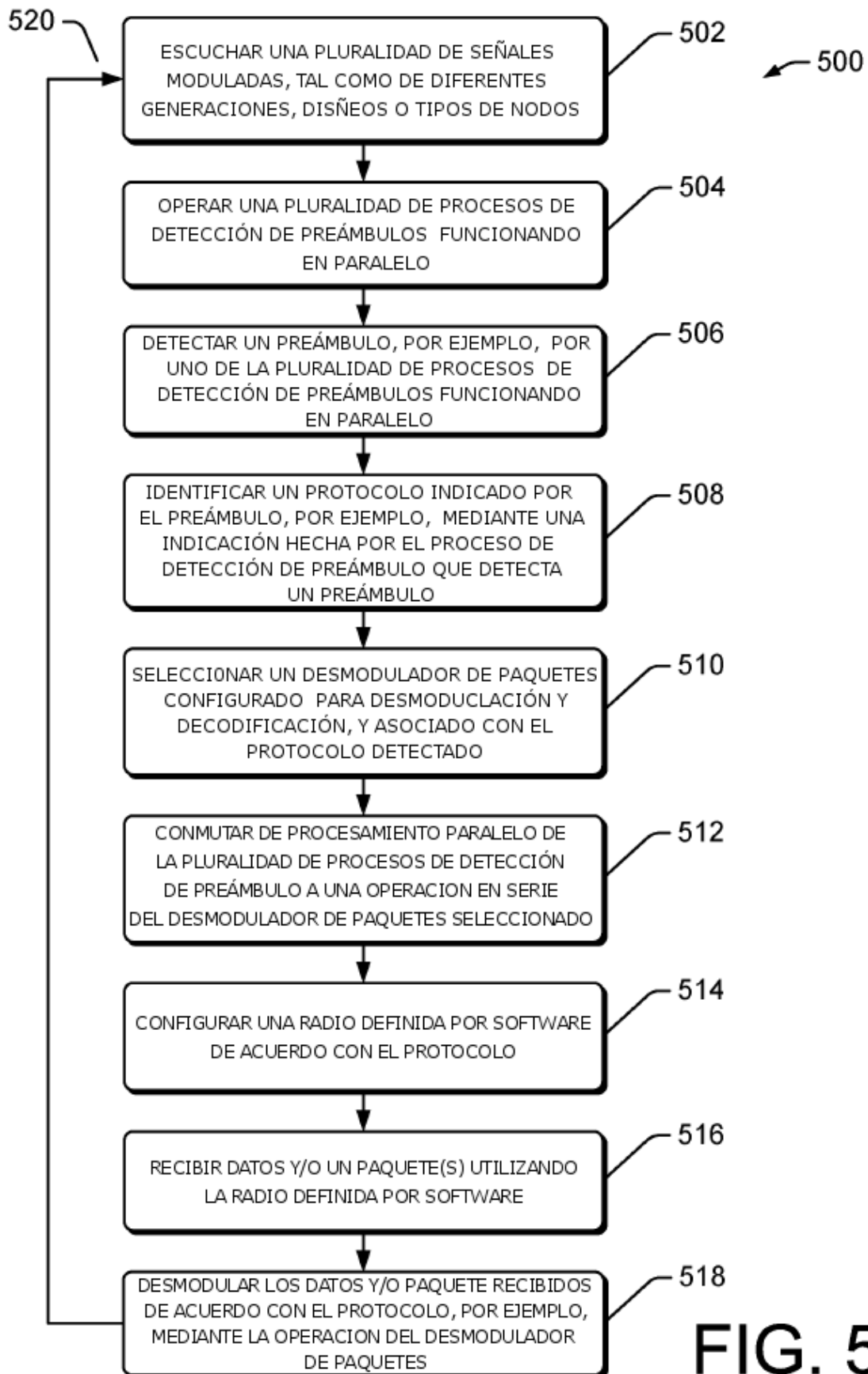


FIG. 4



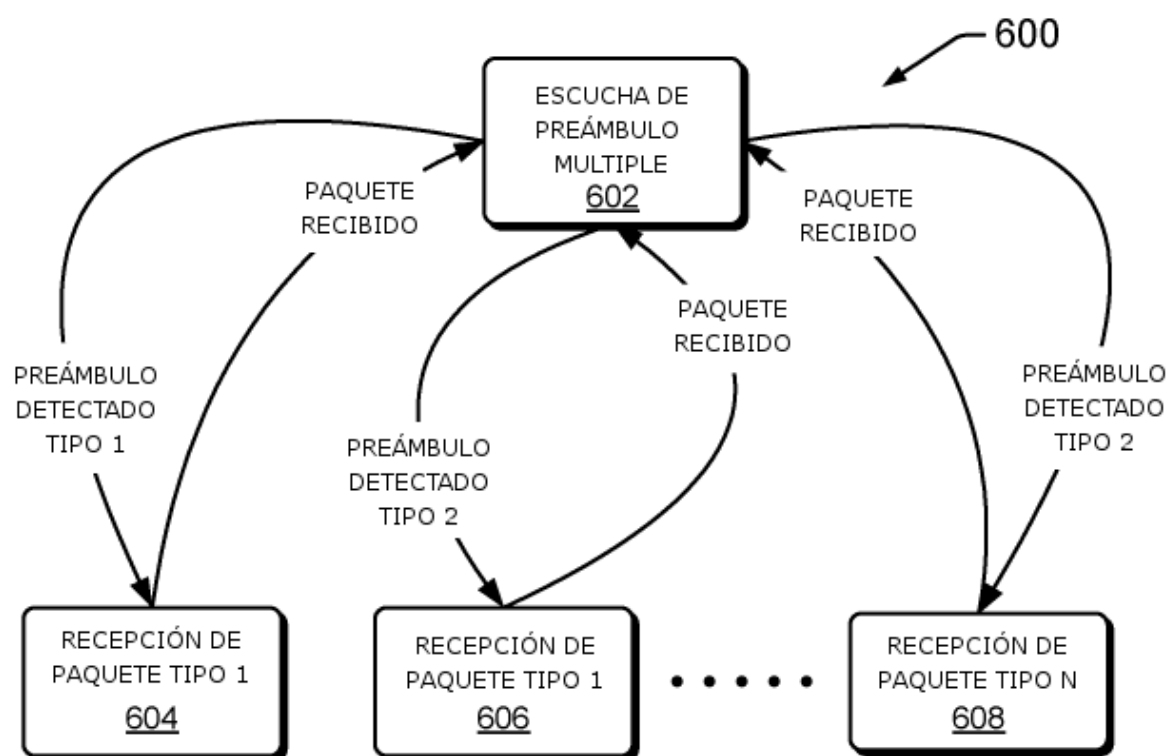


FIG. 6