



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 519**

51 Int. Cl.:  
**H04L 27/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09000404 .5**

96 Fecha de presentación : **11.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **2056637**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2009**

54 Título: **Transmisión y recepción de paquetes de datos entre redes inalámbricas antiguas y de nueva generación.**

30 Prioridad: **12.01.2004 US 536071**  
**20.12.2004 US 18414**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.10.2011**

73 Titular/es: **INTEL CORPORATION**  
**Legal Department Sc4-202 2200**  
**Mission College Blvd.**  
**Santa Clara, California 95052, US**

72 Inventor/es: **Stephens, Adrian y**  
**Sadowsky, John**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 519 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

Transmisión y recepción de paquetes de datos entre redes inalámbricas antiguas y de nueva generación

### Antecedentes de la invención

5 En la industria de las comunicaciones actuales, son comunes los avances rápidos en protocolos y técnicas de comunicación. Para facilitar una utilización extendida de los nuevos sistemas, a menudo se realizan esfuerzos significativos para asegurar que las nuevas técnicas y sistemas de comunicaciones son compatibles con los sistemas y dispositivos anteriores, los cuales serán denominados en la presente memoria descriptiva sistemas o dispositivos "legados".

10 Un problema asociado al diseño de sistemas de nueva generación es que, para que sean compatibles con sistemas legados, a menudo los sistemas de nueva generación se tienen que enfrentar a limitaciones inherentes en los sistemas legados. Por ejemplo, los campos de formación y señalización de preámbulo de paquetes para redes inalámbricas de área local (WLAN) legadas ya están definidos. Para permitir la coexistencia entre las WLAN de sistemas legados y de nueva generación, es deseable preservar preámbulos que tienen campos de formación y señalización compatibles con el sistema legado. Sin embargo, puesto que los preámbulos de sistemas legados pueden no estar diseñados de manera adecuada para describir las estructuras de paquetes de nueva generación, que pueden tener longitudes más largas y/o requerir diferente información de formación y señalización, puede ser un reto identificar rápidamente el tipo de estructura de paquetes, por ejemplo, de sistema legado o de nueva generación, que sigue a un preámbulo compatible con el sistema legado.

20 Como consecuencia, existe una necesidad de poder distinguir rápidamente si un paquete que tiene un preámbulo compatible con el sistema legado puede tener una estructura de paquetes de sistema legado o una estructura de paquetes de nueva generación. Por lo tanto, son deseables soluciones para permitir la coexistencia entre los sistemas legados y de nueva generación sin complicar o limitar significativamente la señalización en las estructuras de paquetes de nueva generación.

25 El documento EP 0866588 trata de un transductor de espectro expandido que incluye un modulador y demodulador, siendo operativo cada uno de ellos en una modalidad de PSK bifásica (BPSK) a una primera velocidad de transmisión de datos y una modalidad de PSK de cuadratura (QPSK) a una segunda velocidad de transferencia de datos. El documento US 5.548.618 trata de un dispositivo para recuperar la portadora de una señal TDMA.

### Breve descripción de los dibujos

30 Aspectos, características y ventajas de las realizaciones de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales los mismos números indican los mismos elementos, y en los cuales:

la Fig. 1 muestra diagramas en bloques de dos estructuras de paquetes ejemplares para utilizar con redes inalámbricas;

35 las Figs. 2a y 2b muestran gráficos respectivos de fases diferentes para una constelación de modulación, con el fin de distinguir estructuras de paquetes de acuerdo a una realización de la presente invención;

la Fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento ejemplar de comunicación, de acuerdo a una realización de la presente invención;

la Fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para detectar tipos de estructuras de paquetes de una transmisión recibida, de acuerdo a una realización de la presente invención; y

40 la Fig. 5 es un diagrama funcional en bloques de una realización ejemplar para un aparato inalámbrico adaptado para ejecutar uno o más de los procedimientos de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

Aunque la descripción detallada que sigue puede describir realizaciones ejemplares de la presente invención con relación a redes inalámbricas de área local (WLAN), la invención no está limitada a ello y puede ser aplicada a otros tipos de redes inalámbricas o a interfaces aéreas, donde se podrían obtener ventajas. Tales redes inalámbricas incluyen, pero no están limitadas a, las asociadas a redes inalámbricas de área amplia (WWAN), tales como el servicio general de radio en paquetes (GPRS), el GPRS mejorado (EGPRS), el acceso múltiple por división de códigos de banda ancha (WCDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de códigos (CDMA) y sistemas CDMA 2000 u otros similares, las redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN), tales como los sistemas inalámbricos de acceso a banda ancha, incluyendo aquellos con soporte por parte del Foro Mundial de Interoperatividad para el Acceso por Microondas (WiMAX), las redes inalámbricas de área personal (WPAN) y otras similares.

Las siguientes realizaciones de la invención pueden ser utilizadas en una gran variedad de aplicaciones, incluyendo transmisores, receptores y/o transceptores de un sistema de radio, aunque la presente invención no está limitada en este aspecto. Los sistemas de radio incluidos específicamente dentro del alcance de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, tarjetas de interfaz de red (NIC), adaptadores de red, estaciones móviles, estaciones base, puntos de acceso (AP), pasarelas, puentes, concentradores y radioteléfonos. Además, los sistemas de radio que se encuentran dentro del alcance de las realizaciones de la invención pueden incluir sistemas de radiotelefonía celular, sistemas de satélites, sistemas de comunicación personal (PCS), sistemas de radio de dos vías, radiomensajes de dos vías, ordenadores personales (PC) y periféricos asociados, agendas electrónicas (PDA), accesorios de ordenadores personales y todos los sistemas existentes y emergentes en el futuro que puedan estar relacionados por su naturaleza, y a los cuales puedan aplicarse adecuadamente los principios de las realizaciones de la invención.

Las siguientes realizaciones de la invención se describen en el contexto de las WLAN ejemplares que utilizan multiplexación ortogonal por división de frecuencia (OFDM) y/o acceso ortogonal múltiple por división de frecuencia (OFDMA), aunque la invención no está limitada en este aspecto.

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) finalizó un estándar inicial para las WLAN, conocido como IEEE 802.11 (1997). Este estándar especifica una frecuencia de operación de 2,4 GHz con velocidades de transmisión de datos de 1 y 2 Mbps, utilizando ya sea un espectro de secuencia directa o bien un espectro expandido por salto de frecuencia. El grupo de trabajo IEEE 802.11 ha publicado desde entonces tres suplementos al estándar 802.11: 802.11a (OFDM en la banda de 5,8 GHz) (ISO/IEC 802-11: 1999), 802.11b (secuencia directa en la banda de 2,4 GHz) (1999 y 1999 Cor.- 1/2001) y 802.11g (OFDM en la banda de 2,4 GHz) (2003). Estos sistemas, más notablemente los 802.11a y 802.11g que utilizan OFDM, son denominados individual o colectivamente en la presente memoria descriptiva WLAN "de sistema legado".

El estándar IEEE 802.11a especifica una capa física OFDM que divide una señal de información en 52 subportadoras distintas para proporcionar la transmisión de datos. El propósito principal de la Capa Física OFDM es transmitir unidades de datos del protocolo MAC (control de acceso al medio) (MPDU), según lo indicado por la Capa MAC 802.11. La Capa Física OFDM está dividida en dos elementos: PLCP (protocolo de convergencia de capa física) y las subcapas PMD (dependientes del medio físico). La subcapa PLCP prepara las unidades de datos del protocolo MAC (MPDU) para la transmisión y suministra tramas entrantes desde el medio inalámbrico a la Capa MAC. La subcapa PLCP minimiza la dependencia de la capa MAC de la subcapa PMD, asociando las MPDU a un formato de tramas (también denominado estructura de paquetes) adecuado para la transmisión por la PMD.

Los ejemplos de formatos de tramas o de estructuras 100 de paquetes para su utilización en las WLAN están representados gráficamente en la Fig. 1, y pueden incluir una porción de preámbulo para que un receptor adquiera una señal OFDM entrante y sincronice el demodulador. El preámbulo puede incluir uno o más campos de formación y/o campos de señalización (algunas veces denominados por separado encabezamientos) incluyendo, por ejemplo, un campo corto de formación de sistema legado (L-STF), un campo largo de formación de sistema legado (L-LTF) y un campo de señalización de sistema legado (L-SIG) 114, 124, que son denominados colectivamente en la presente memoria descriptiva preámbulo compatible con sistema legado. La porción de las estructuras 100 de paquetes que siguen al preámbulo compatible con un sistema legado puede depender de que la estructura de paquetes sea una estructura 110 de paquetes de sistema legado o bien una estructura 120 de paquetes de generación más reciente.

Para las estructuras 110 de paquetes de sistema legado, uno o más campos 112 de datos siguen habitualmente al preámbulo compatible con sistema legado, y la velocidad y la longitud (en símbolos OFDM) de la estructura 110 de paquetes de sistema legado pueden ser determinadas por un receptor a partir de los valores presentes en el campo L-SIG 114 del preámbulo de sistema legado. Sin embargo, el campo L-SIG 124 puede no ser suficiente para describir estructuras 120 de paquetes de nueva generación, tales como las que actualmente se contemplan para su adopción en el estándar IEEE 802.11n para WLAN de alto caudal (HT). A título de ejemplo, bits de reserva en el campo L-SIG ya pueden ser usados por dispositivos de sistema legado con otros fines. Como consecuencia, pueden ser necesarias la señalización y/o formación adicionales, ilustradas en general por el bloque HT-SIG 122, para definir la estructura de paquetes HT y/o sincronizar el demodulador para gestionar la modulación HT.

Sin embargo, puesto que un campo L-SIG 114, 124 puede estar presente en todos los preámbulos compatibles con un sistema legado, puede ser difícil que un receptor conozca si los datos 112 de sistema legado siguen al campo 114 de señalización o si datos adicionales 122 de señalización o formación HT siguen al campo 124 de señalización.

Los símbolos largos de formación (L-LTF) que preceden inmediatamente al campo 114, 224 de señales, permiten que un receptor estime con precisión la fase de reloj de manera que sea posible la demodulación del campo de señal, por ejemplo, utilizando la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK).

Cuando se generan señales OFDM, los bits codificados y/o intercalados pueden ser asociados a una constelación de modulación transmisora, por ejemplo, constelaciones para BPSK, modulación por desplazamiento de fase cuaternaria (QPSK) y/o varios esquemas de modulación (QAM) por amplitud de cuadratura. A continuación se puede ejecutar una Transformación Rápida Inversa de Fourier (IFFT) sobre los valores complejos asociados para generar una formación de valores complejos a fin de producir un símbolo OFDM, y para lo cual múltiples símbolos se unen entre sí para producir una trama de OFDM. En el extremo receptor, se ejecuta una FFT para recuperar los valores complejos asociados originalmente que, a continuación, son desasociados utilizando la constelación correspondiente

y convertidos nuevamente en bits, descodificados, etc.

Volviendo a las figuras 2a y 2b, de acuerdo a una realización, cuando el paquete tiene una estructura de paquete de sistema legado (por ejemplo, una estructura 110 de IEEE 802.11a; Fig. 1), puede usarse una constelación de modulación tradicional tal como una constelación BPSK 210 de la Fig. 2a para asociar los valores complejos para uno o más campos (por ejemplo, 114, 112) de la estructura de paquetes del sistema legado. Además, cuando el paquete tiene una estructura de generación más reciente (por ejemplo, estructura 120 del IEEE 802.11n; Fig. 1), el campo, o campos (por ejemplo, 124, 122), puede(n) ser modulado(s) utilizando una constelación de modulación modificada tal como una constelación BPSK 220 que tiene una rotación de fase de 90 grados, como se muestra en la Fig. 2b. Por supuesto, la constelación modificada 220 se puede utilizar para señalar las estructuras de paquetes de sistemas legados y la constelación tradicional 210 podría ser utilizada para señalar estructuras de paquetes de nueva generación, si así se desea. De esta manera, la información puede ser señalizada a un receptor sin modificar las estructuras de preámbulo o los campos de los mismos paquetes.

La constelación 220 puede denominarse una constelación BPSK-Q o Q-BPSK, puesto que sus coordenadas (+1, -1) están situadas a lo largo del eje Q a diferencia de la constelación tradicional BPSK 210, que tiene las coordenadas (+1, -1) a lo largo del eje I.

La rotación de 90 grados de una constelación BPSK es efectiva, puesto que no tiene ningún efecto significativo sobre la robustez del campo de paquetes (por ejemplo, el campo de señal) con la técnica de modulación modificada. Sin embargo, la rotación de fase para asociar valores de una constelación de modulación no tiene que ser de 90 grados, y/o también se podrían utilizar otros tipos de constelaciones de modulación, tales como los que se utilizan para la modulación QPSK y similares. Como consecuencia, las realizaciones de la invención, por ello, no están limitadas a ninguna constelación de modulación o grado de rotación de fase específicos.

Volviendo a la Fig. 3, un procedimiento 300 para transmitir en una red inalámbrica puede incluir modular una o más porciones de una transmisión utilizando una constelación de modulación que tenga una fase modificada a fin de señalar a un dispositivo de recepción un tipo de estructura de paquetes asociada a la transmisión.

En ciertas realizaciones, el procedimiento 300 puede incluir codificar bits e intercalar los bits codificados. Si se debe transmitir una estructura de paquetes de sistema legado, uno o más de los campos de paquetes pueden modularse utilizando constelaciones de modulación tradicional, tales como una constelación BPSK (210; Fig. 2). Por otro lado, si se debe transmitir una estructura de paquetes de nueva generación, uno o más de los campos de paquetes pueden modularse utilizando una constelación de modulación modificada, tal como una constelación Q-BPSK (220; Fig. 2).

En ciertas realizaciones ejemplares, puede haber dos tipos de estructuras de paquetes, una estructura de paquetes de sistema legado, sustancialmente conforme a un tipo de estructura de paquetes IEEE 802.11a, y una segunda estructura de paquetes, sustancialmente conforme a un tipo de estructura de paquetes IEEE 802.11n. En una implementación ejemplar, solamente el campo HT-SIG (122; Fig. 1) de una estructura de paquetes HT puede ser modulado utilizando Q-BPSK; sin embargo, las realizaciones no están limitadas de esta manera. Además, en ciertas implementaciones, la señalización de un tipo de paquetes utilizando constelaciones de modulación rotadas en fase puede utilizarse solamente para paquetes que tengan una carga útil de datos.

Para un receptor, la decisión respecto a si el campo de señales es una modulación de sistema legado o un campo HT podría tomarse examinando la magnitud de la energía en los componentes I y Q después de la FFT. Por ejemplo, si la energía Q es mayor que la energía I (cuyo umbral se puede establecer adecuadamente como se desea), entonces el receptor puede determinar que el paquete tiene un campo HT-SIG. En caso contrario, puede ser un paquete de sistema legado, o viceversa. Puesto que esta decisión puede utilizar todas las subportadoras moduladas de datos, por ejemplo, al menos 48 en un sistema WLAN de 20 MHz, esto brinda una ganancia de proceso de 17 dB, dando como resultado una decisión sumamente fiable. El esquema de detección propuesto puede ser aplicado solamente a las subportadoras moduladas de datos, y las subportadoras piloto pueden ser gestionadas de manera diferente, si así se desea.

Volviendo a la Fig. 4, un procedimiento 400 de recepción en una red inalámbrica puede incluir determinar un tipo de estructura de paquetes asociado a una transmisión entrante en base a los niveles de energía I y Q de una respectiva señal de banda base.

En ciertas realizaciones, el procedimiento 400 puede incluir ejecutar una FFT sobre una transmisión recibida y examinar los componentes I y Q después de la FFT. Si la energía Q es significativamente mayor que la energía I, se determina que el campo de paquete asociado es un campo HT-SIG. En caso contrario, se identifica como paquete de sistema legado. Los valores de la FFT pueden ser entonces desasociados utilizando las constelaciones de modulación correspondientes, y convertidos de nuevo en bits, descodificados, etc.

En una implementación ejemplar, los niveles de energía de I y Q se utilizan para determinar si una fase de una constelación de modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), utilizada para asociar el campo HT-SIG, ha sido rotada, aunque las realizaciones no están limitadas en este aspecto.

Volviendo a la Fig. 5, un aparato ejemplar 500, a utilizar en una red inalámbrica, puede incluir un circuito principal

- 550 de proceso que puede ser cualquier componente o combinación de componentes y/o códigos legibles por máquina, adaptados para ejecutar uno o más de los procedimientos que se describen en la presente memoria descriptiva. En un implementación ejemplar, el circuito 550 puede incluir un circuito 553 de proceso de banda base para modular bits durante al menos una porción de una transmisión, utilizando una constelación de modulación que tiene una fase modificada a fin de señalar a un dispositivo receptor el tipo de estructura de paquetes asociada a una transmisión. Alternativamente, o además, el circuito 553 de proceso de banda base puede estar configurado para detectar niveles de energía de subportadoras moduladas de datos, como se ha descrito anteriormente. El aparato 500 también puede incluir un circuito 554 de control de acceso al medio y/o una interfaz 510 de radiofrecuencia (RF), si así se desea.
- 10 El circuito anfitrión 550 de proceso y/o la interfaz 510 de RF pueden incluir cualquier hardware, software y/o componentes de firmware necesarios para el proceso de la capa de enlace físico (PHY) y/o para el proceso de RF de señales respectivas de recepción/transmisión, para dar soporte a las distintas interfaces aéreas.
- El aparato 500 puede ser una estación móvil inalámbrica, tal como un teléfono celular, una agenda electrónica, un ordenador, un dispositivo personal de juegos, un encaminador inalámbrico, una estación de acceso a red tal como un punto de acceso a WLAN (AP), u otros equipos y/o adaptadores de redes inalámbricas de los mismos. Como consecuencia, las funciones y/o configuraciones específicas del aparato 500 pueden variarse según se desee adecuadamente.
- 15 Los componentes y características del aparato 500 pueden implementarse utilizando cualquier combinación de circuitos discretos, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), compuertas lógicas y/o arquitecturas de chip único. Además, las características del aparato 500 pueden implementarse utilizando microcontroladores, formaciones lógicas programables y/o microprocesadores, o cualquier combinación de los precedentes, allí donde sea apropiado adecuadamente.
- 20 Se debería apreciar que el aparato 500 que se muestra en el diagrama en bloques de la Fig. 5 es solamente un ejemplo funcionalmente descriptivo de muchas implementaciones potenciales. Como consecuencia, la división, omisión o inclusión de funciones de bloque ilustradas en las figuras que se adjuntan no significan que los componentes de hardware, circuitos, software y/o elementos para implementar estas funciones deban ser necesariamente combinados, divididos, omitidos o incluidos en las realizaciones de la presente invención.
- 25 Las realizaciones del aparato 500 pueden implementarse utilizando sistemas de entrada única - salida única (SISO). Sin embargo, ciertas implementaciones alternativas pueden utilizar arquitecturas de entrada múltiple - salida múltiple (MIMO) que tienen antenas múltiples 518, 519.
- 30 A no ser que sea contrario a la posibilidad física, los inventores prevén que los procedimientos descritos en la presente memoria descriptiva puedan ser ejecutados en cualquier secuencia y/o en cualquier combinación; y que los componentes de las realizaciones respectivas puedan ser combinados de cualquier manera.
- 35 Aunque se han descrito realizaciones ejemplares de esta novedosa invención, muchas variaciones y modificaciones son posibles sin apartarse del alcance de la invención. Como consecuencia, las realizaciones de la invención no están limitadas por la revelación específica anterior, sino que deberían estar limitadas solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para que un dispositivo reciba transmisiones por un medio inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir una señal que incluye una unidad de datos del protocolo del procedimiento protocolar de convergencia de la capa física, PLCP (PPDU) (110, 120), por un canal de comunicación inalámbrica, incluyendo la PPDU un preámbulo con un campo L-SIG (114) de señalización de sistema legado, modulado con modulación de desplazamiento de fase binaria, BPSK;
- caracterizado por:**
- 10 determinar que un campo HT-SIG (122) de señalización de alto caudal está presente en una porción de la PPDU inmediatamente a continuación del campo L-SIG cuando la porción está modulada con modulación de desplazamiento de fase binaria cuaternaria, QBPSK.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- determinar que un campo (112) de carga útil de datos está presente en la PPDU inmediatamente a continuación del campo L-SIG cuando la porción no está modulada con QBPSK.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la determinación de la presencia del campo HT-SIG comprende aplicar una Transformada Rápida de Fourier (FTT) a la señal recibida e identificar que un nivel de energía Q de una subportadora correspondiente a la porción es mayor que un nivel de energía I.
4. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en el cual la PPDU está modulada en una trama OFDM de multiplexado ortogonal por división de frecuencia.
- 20 5. Un procedimiento para que un dispositivo transmita por un medio inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:
- generar una señal que incluye una unidad (120) de datos del protocolo del procedimiento protocolar de convergencia de la capa física, PLCP, incluyendo la unidad de datos del PLCP un preámbulo con un campo L-SIG (114) de señalización de sistema legado y un campo HT-SIG (122) de señalización de alto caudal; y
- 25 modular la unidad de datos en subportadoras de una trama OFDM de multiplexación ortogonal por división de frecuencia, que incluye la modulación de una o más subportadoras correspondientes al campo L-SIG, usando la modulación de desplazamiento de fase binaria, BPSK, y la modulación de una o más subportadoras correspondientes al campo HT-SIG usando la modulación de desplazamiento de fase binaria cuaternaria, QBPSK, para facilitar la detección del campo HT-SIG por parte de un receptor.
6. Un aparato para transmitir señales por una red inalámbrica, comprendiendo el aparato:
- 30 un circuito (550) anfitrión de procesamiento, operable para modular un campo L-SIG (114) de señalización de sistema legado, de una unidad (120) de datos del protocolo del procedimiento protocolar de convergencia de la capa física, PLCP, usando la modulación de desplazamiento de fase binaria, BPSK, **caracterizado porque** el circuito anfitrión de procesamiento es operable para modular un campo HT-SIG (112) de señalización de alto caudal de la
- 35 unidad de datos, usando la modulación de desplazamiento de fase binaria cuaternaria, QBPSK, para señalar a un dispositivo receptor la presencia del campo HT-SIG.
7. Un aparato para recibir señales por una red inalámbrica, comprendiendo el aparato:
- un circuito (550) de procesamiento dispuesto para recibir una señal que incluye una unidad PPDU (120) de datos del protocolo del procedimiento protocolar de convergencia de la capa física, PLCP, por un canal de comunicación
- 40 inalámbrica, incluyendo la PPDU un preámbulo que tiene un campo L-SIG (114) de señalización de sistema legado, modulado con la modulación de desplazamiento de fase binaria, BPSK,
- caracterizado porque** el circuito de procesamiento es operable para detectar que un campo HT-SIG (122) de señalización de alto caudal está presente en una porción de la PPDU inmediatamente a continuación del campo L-SIG cuando la porción está modulada con la modulación de desplazamiento de fase binaria cuaternaria, QBPSK.
- 45 8. El aparato de la reivindicación 6 o 7, que comprende adicionalmente una interfaz (510) de frecuencia de radio, RF, en comunicación con el circuito anfitrión de procesamiento.
9. El aparato de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente al menos dos antenas (518) acopladas con la interfaz de RF para la transmisión y recepción de entrada múltiple y salida múltiple, MIMO.
10. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el aparato comprende un adaptador de red inalámbrica de área local, WLAN, para una estación móvil STA.
- 50 11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el aparato comprende un punto de acceso, AP, de red inalámbrica de área local, WLAN.

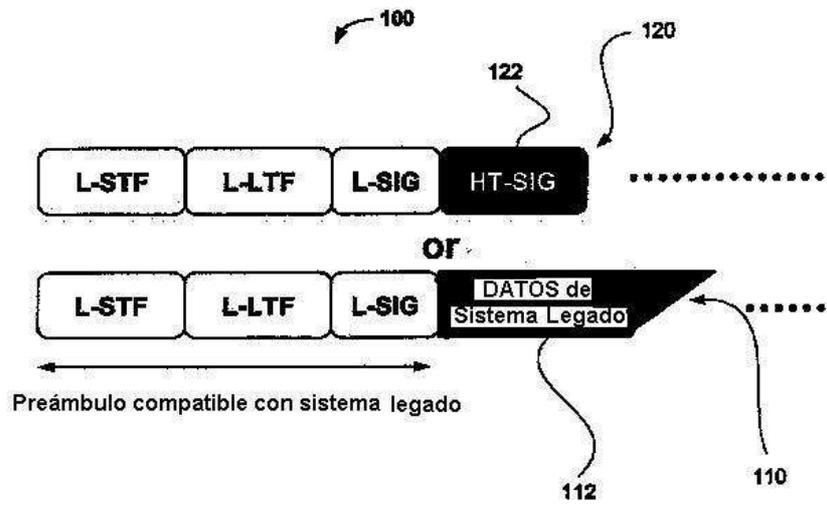


Fig. 1

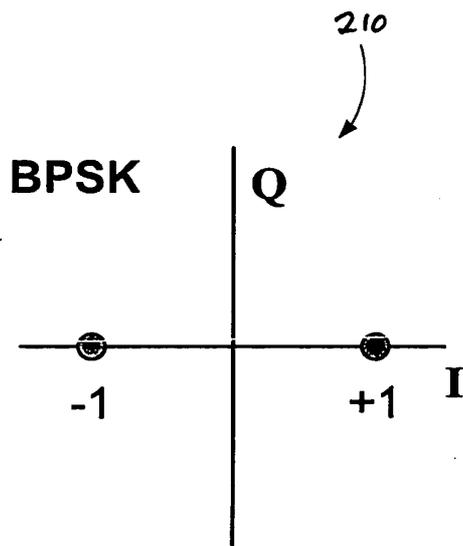


Fig. 2a

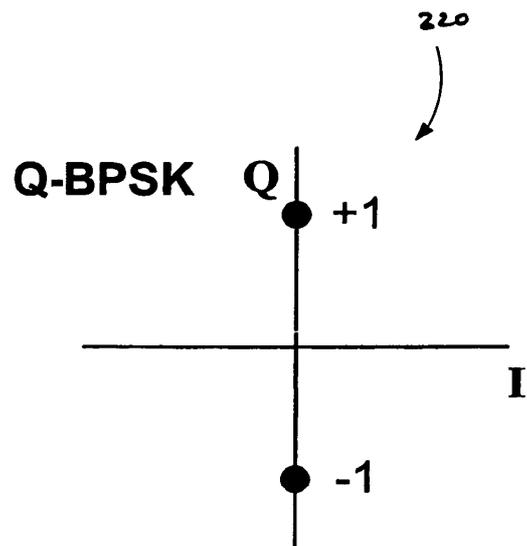
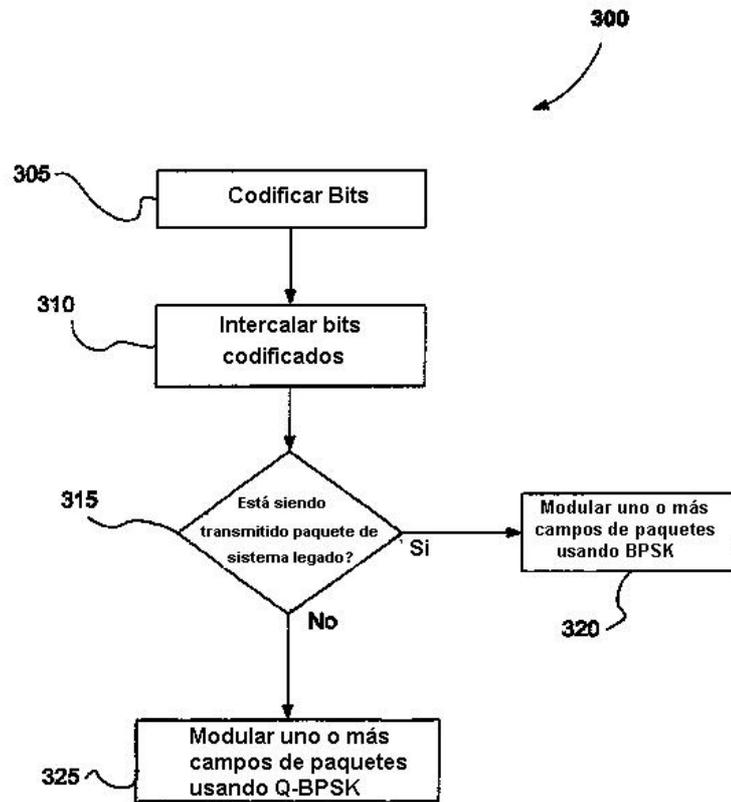
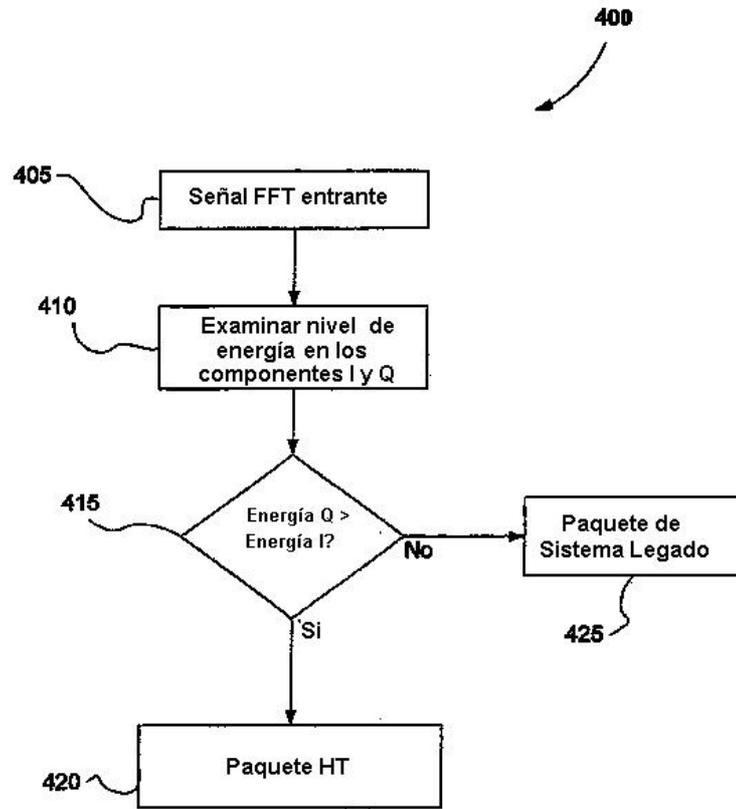


Fig. 2b



**Fig. 3**



**Fig. 4**

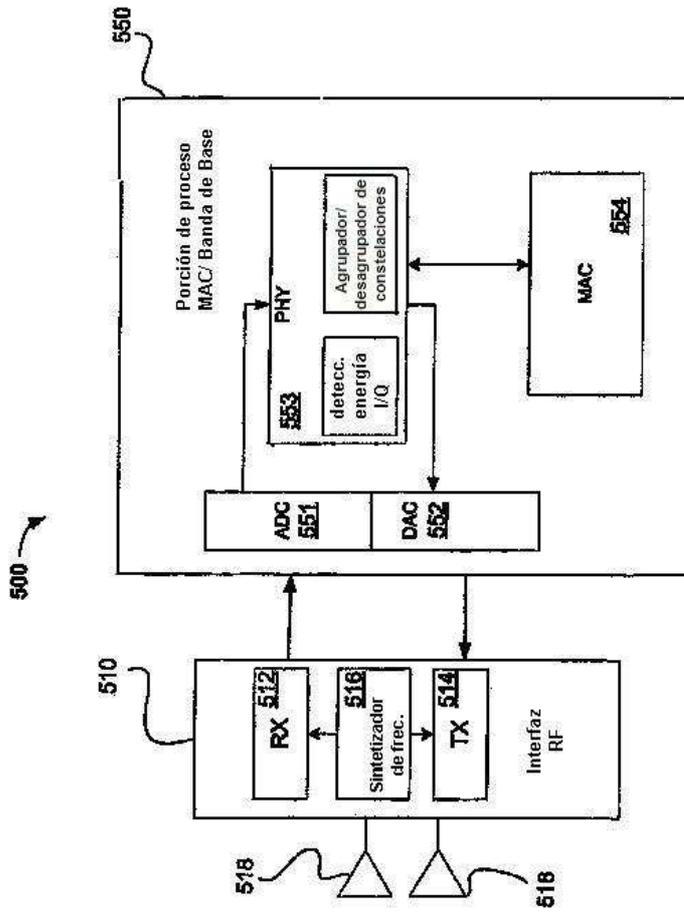


Fig. 5