(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 746 382**

(51) Int. CI.:

H04W 68/02 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2005 PCT/US2005/020257**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2005 WO05125234**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2005 E 05758002 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 1754387**

(54) Título: **Paginación eficaz en un sistema de comunicación inalámbrica**

(30) Prioridad:

10.06.2004 US 865616

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2020

(73) Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

(72) Inventor/es:

LAROIA, RAJIV;
LI, JUNYI;
RANGAN, SUNDEEP y
HANDE, PRASHANTH

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

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

Paginación eficaz en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere, en general, al campo de la paginación en un sistema de comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a procedimientos y aparatos mejorados para una paginación eficaz en dos etapas.

Antecedentes

[0002] En un sistema de comunicación inalámbrica, las nociones de estado de reposo y de paginación son importantes para proporcionar conectividad de red a una gran número de dispositivos inalámbricos, por ejemplo, terminales inalámbricos, de manera eficaz para la energía de la batería y para los recursos del enlace aéreo. Los terminales inalámbricos se pueden implementar como varios dispositivos móviles.

[0003] El estado de reposo proporciona a un terminal inalámbrico una modalidad de funcionamiento para minimizar el consumo de energía de la batería al apagar la totalidad o parte de los circuitos de transmisión/recepción de los terminales. Además, en algunos sistemas, a un terminal inalámbrico en estado de reposo no se asigna ningún recurso de enlace aéreo dedicado y, por lo tanto, un gran número de usuarios pueden disponer de soporte simultáneamente. Durante los intervalos de tiempo en los que el terminal inalámbrico no tiene ninguna actividad de tráfico, el terminal inalámbrico puede permanecer en el estado de reposo y así conservar los recursos.

[0004] La paginación implica despertar el terminal inalámbrico periódicamente del estado de reposo y operar el terminal inalámbrico para recibir y procesar mensajes de paginación (si se transmiten) en un enlace descendente, por ejemplo, en comunicaciones desde una estación base hasta el terminal inalámbrico. La estación base generalmente sabe cuándo debería despertarse el terminal inalámbrico. Por lo tanto, si la estación base tiene la intención de ponerse en contacto con, o paginar, el terminal inalámbrico, la estación base puede enviar un mensaje de paginación en un canal de paginación de enlace descendente (DLPG) en el momento en que el terminal inalámbrico se activará y monitorizará el canal. Si el terminal inalámbrico no recibe ningún mensaje para él en el canal de DLPG, el terminal inalámbrico puede volver al estado de reposo. De lo contrario, el terminal inalámbrico debería llevar a cabo cualquier operación especificada en el mensaje de paginación. Por ejemplo, un terminal inalámbrico puede solo recibir los mensajes y volver al estado de reposo. De forma alternativa, el terminal inalámbrico puede acceder a la estación base para establecer una conexión activa con la estación base.

[0005] El intervalo de tiempo entre dos períodos de activación sucesivos se denomina ciclo de paginación. Es durante la parte del ciclo de paginación, cuando un terminal inalámbrico no está realizando el procesamiento relacionado con la recepción de una página, que un terminal inalámbrico puede funcionar en estado de reposo. Para maximizar el beneficio del estado de reposo, los sistemas de paginación conocidos usan en general un gran valor para el ciclo de paginación. Por ejemplo, en un sistema de voz, por ejemplo, de la norma IS-95, el ciclo de paginación típico es de aproximadamente 1 a 3 segundos. En los sistemas de datos, el ciclo de paginación puede ser incluso mayor. Por ejemplo, en 1xEV DO, el ciclo de paginación típico es de unos 5 segundos. En los sistemas conocidos, cuando el terminal inalámbrico se despierta, para recibir el canal DLPG, el terminal inalámbrico usualmente necesita realizar ciertas operaciones de capa física, tales como sincronizar el receptor con la señal del enlace descendente y entrenar la estimación del canal para el canal del enlace descendente. Además, la transmisión del canal DLPG en general ocupa un período de tiempo relativamente largo y en general contiene mensajes instructivos cortos, así como información de identificación. Por ejemplo, una transmisión de mensaje de paginación en el sistema IS-95 puede ocupar 80 milisegundos. Por lo tanto, cuando el terminal inalámbrico se despierta, generalmente consume bastante energía de la batería para completar todas las operaciones requeridas, con el dispositivo funcionando, por ejemplo, 80 milisegundos o más a plena potencia durante cada período en el que puede recibirse una página. Este procedimiento de paginación conocido está bien adaptado para establecer una configuración de extremo a extremo para servicios de comunicaciones convencionales, tales como canales de voz, que pueden tener una duración relativamente larga y pueden prestar soporte a una buena magnitud de demora, por ejemplo, varios segundos, entre períodos de paginación.

[0006] Sin embargo, un ciclo de paginación grande (que conserva la energía) da como resultado una gran latencia de paginación, que no es adecuada para varios servicios emergentes, tales como el de pulsar para hablar. Estos servicios emergentes pueden requerir una latencia de paginación muy pequeña, por ejemplo, de ciclos muy por debajo de un segundo, para dar al usuario la sensación de una respuesta inmediata. Por ejemplo, en un sistema de pulsar para hablar, para minimizar el tiempo de establecimiento de la llamada, el ciclo de paginación deseado puede ser de unos 100 milisegundos, lo que es mucho más corto de lo que pueden soportar muchos sistemas de paginación conocidos. Téngase en cuenta que, con los sistemas de paginación conocidos, tales como el que se usa en la norma IS-95, es improbable que estos sistemas puedan simplemente reducir drásticamente el ciclo de paginación para cumplir con dicho requisito. Esto se debe a la gran magnitud del consumo de energía de batería requerido en cada período de reactivación en los sistemas de paginación conocidos, debido, en parte, al proceso de estimación del canal.

En tales sistemas, si se utilizara un pequeño ciclo de paginación, la magnitud de la energía consumida debido a las frecuentes operaciones de activación provocaría que un usuario tuviera que recargar la batería del dispositivo con mucha frecuencia, lo cual no es práctico. Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de paginación eficaz que pueda satisfacer los requisitos de baja latencia de paginación de estos nuevos servicios emergentes. Sería sumamente deseable si se pudiera lograr la baja latencia de paginación sin aumentar significativamente la tasa general de consumo de energía de batería, en comparación con los dispositivos existentes.

[0007] Se reclama atención al documento US 6 421 540 B1, que describe un sistema de paginación rápida que tiene una estación base, una pluralidad de terminales y un canal de paginación completa que tiene una pluralidad de ranuras para transmitir información de paginación a los terminales. Se proporciona un canal de paginación rápida que tiene una pluralidad de ranuras de canal de paginación rápida, cada una correspondiente a una ranura de canal de paginación completa, en la que al menos un indicador está situado dentro de una ranura seleccionada de canal de paginación rápida, que da instrucciones a al menos un terminal seleccionado que corresponde al por lo menos un indicador en la ranura del canal de paginación rápida, para controlar la correspondiente ranura del canal de paginación completa.

[0008] Además, se reclama atención sobre una presentación de QUALCOMM, titulada "MBMS PICH", despachada como BORRADOR 3GPP; R2-040034 MBMS PICH, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, nº Sophia Antipolis, Francia; 20040119, 19 de enero de 2004 (200-01-19), XP050125052.

[0009] Se reclama atención al documento DE 199 31 139 A1, que describe el uso de indicadores de paginación para sistemas de comunicación móvil de tercera generación. Sobre la base del análisis anterior, está claro que se necesitan procedimientos mejorados de paginación que aumenten la eficacia de paginación del sistema de comunicaciones inalámbricas para satisfacer los requisitos de baja latencia de paginación de nuevos servicios emergentes, tales como pulsar-para-hablar, y/o para reducir la tasa de consumo de energía de batería con los servicios existentes. Nuevos procedimientos de paginación, que reduzcan el consumo de energía de la batería de los terminales inalámbricos, faciliten oportunidades para repetir páginas de intentos fallidos de paginación y/o limiten la interferencia de sistemas debido a la señalización de paginación, serían beneficiosos. Las mejoras de paginación desarrolladas para satisfacer los requisitos de nuevos servicios emergentes también se podrían utilizar de manera beneficiosa en las aplicaciones existentes del sistema de servicios convencionales, para aumentar la eficacia general y conservar los recursos, y no es necesario que estén limitadas a las aplicaciones que requieren o utilizan la paginación de baja latencia.

Breve descripción de las figuras:

[0010]

La Figura 1 ilustra un sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas que puede usar los procedimientos de paginación de la presente invención.

La Figura 2 ilustra una estación base ejemplar implementada de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 ilustra un terminal inalámbrico ejemplar implementado de acuerdo con la presente invención.

La Figura 4 ilustra señales ejemplares de paginación primera y segunda de enlace descendente, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 5 ilustra señales ejemplares primera y segunda de paginación de enlace descendente que ilustran información transmitida de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 ilustra la señalización de paginación en dos etapas de enlace descendente en un modo de realización ejemplar que usa 8 grupos de paginación, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 7 ilustra la señalización de paginación en dos etapas de enlace descendente en otro modo de realización ejemplar que usa 8 grupos de paginación de acuerdo con la presente invención.

La Figura 8 ilustra la señalización de paginación en dos etapas de enlace descendente en otro modo de realización ejemplar que usa 4 grupos de paginación de acuerdo con la presente invención.

La Figura 9 ilustra la señalización de paginación en dos etapas de enlace descendente de la Figura 8, la señalización de confirmación de enlace ascendente y las relaciones de temporización entre la señalización, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 10 ilustra un esquema ejemplar de modulación no coherente de activación/desactivación que puede usarse para las primeras señales de paginación, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 11 ilustra otro esquema ejemplar de modulación no coherente (que utiliza la codificación de activación/desactivación y la modulación de fase ortogonal) que se puede usar para las primeras señales de paginación, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 12 ilustra un procedimiento ejemplar para operar una estación base y generar señales de paginación, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 13 ilustra un procedimiento ejemplar de operar un terminal inalámbrico para recibir y procesar señales de paginación, de acuerdo con la presente invención.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

[0011] De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un procedimiento de paginación de un terminal inalámbrico en un sistema de comunicaciones, una estación base, un procedimiento para operar un terminal inalámbrico y un terminal inalámbrico, como se estipula, respectivamente, en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferentes de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

[0012] La presente invención está dirigida a procedimientos y aparatos de paginación. Los procedimientos y aparatos de la presente invención se pueden usar para reducir requisitos de consumo de energía de terminales inalámbricos, por ejemplo, dispositivos móviles, asociados con la paginación, en comparación con las técnicas de paginación conocidas.

[0013] De acuerdo con algunos aspectos, las páginas se envían utilizando múltiples señales. Se utiliza una primera señal de paginación para indicar si se está transmitiendo un mensaje de paginación, por ejemplo, a un terminal inalámbrico particular o a un grupo de terminales inalámbricos. Cuando la primera señal de paginación indica que se está transmitiendo un mensaje de paginación, se transmite al menos una señal de paginación adicional, por ejemplo, una segunda señal de paginación. En la mayoría de los casos, la segunda señal de paginación se transmite después de la primera señal de paginación, por ejemplo, en un desfase temporal fijo a partir de la primera señal de paginación.

[0014] Para permitir que un terminal inalámbrico determine si una página se está transmitiendo al terminal inalámbrico o a un dispositivo dentro de un grupo al que pertenece un terminal inalámbrico particular, sin tener que realizar operaciones de estimación de canal, en varios aspectos, se transmite la primera señal de paginación utilizando un tipo de modulación que no requiere información de estimación de canal para la decodificación. El segundo mensaje de paginación se transmite normalmente utilizando un tipo de modulación diferente al primer tipo de modulación, por ejemplo, un procedimiento de modulación que utiliza información de estimación de canal en el proceso de demodulación.

[0015] En algunos aspectos, la primera señal de paginación se transmite utilizando un tipo de modulación no coherente, tal como la modulación de encendido/apagado, la modulación ortogonal y la modulación diferencial. En dichos aspectos, la segunda señal de paginación se transmite utilizando una modulación coherente. Los ejemplos de modulación coherente incluyen la pulsación de desfase en cuadratura y la modulación de amplitud en cuadratura. Las técnicas de modulación no coherentes no requieren información de canal para la decodificación de las señales moduladas. Por consiguiente, las señales moduladas no coherentes generalmente pueden decodificarse rápidamente sin tener que tomarse el tiempo para obtener y/o usar información del canal en el proceso de decodificación. Las técnicas de modulación coherente utilizan la información de canal para decodificar las señales moduladas. Por consiguiente, aunque a menudo presta soporte a velocidades de codificación mayores que las técnicas de modulación no coherente, la modulación coherente puede requerir que un dispositivo invierta tiempo en adquirir estimaciones precisas de canal y/u otra información de canal antes de que el dispositivo pueda decodificar de manera confiable las señales moduladas coherentemente.

[0016] En algunos aspectos, pero no necesariamente todos, la primera señal de paginación incluye menos bits de información que la segunda señal de paginación. La primera señal de paginación puede transmitirse en momentos predeterminados, por ejemplo, periódicos, y tener una relación conocida con un terminal inalámbrico o grupo de terminales inalámbricos en particular. De esta manera, al despertarse en el momento predeterminado, un móvil puede recibir y decodificar una primera señal de paginación. Si la primera señal de paginación indica que se ha transmitido un mensaje de paginación, por ejemplo, en una segunda señal de paginación, o utilizando múltiples señales adicionales de paginación, el dispositivo móvil permanece despierto y genera la información de canal necesaria que puede utilizarse para decodificar la segunda señal de paginación que incluye todo, o una parte de, un mensaje de paginación.

[0017] En el caso de que las primeras señales de paginación indiquen la transmisión de una página a al menos un dispositivo en un grupo de terminales inalámbricos, la segunda señal de paginación incluye información suficiente, sola o cuando se considera en combinación con la información en la primera señal de paginación, para determinar a cuál terminal inalámbrico particular, en el grupo al que corresponde la primera señal de paginación, está destinado el mensaje de paginación transmitido. En algunos aspectos, la segunda señal de paginación incluye todo, o una parte

de, un identificador de terminal inalámbrico, utilizado para identificar el terminal inalámbrico con un sector, célula o sistema al que se transmite la segunda señal particular de paginación.

[0018] Las señales de paginación, por ejemplo, las señales de paginación primera y segunda, pueden transmitirse periódicamente, por ejemplo, de acuerdo con una predeterminada planificación fija conocida. En el caso de que una primera señal de paginación particular indique que no se está transmitiendo ningún mensaje de paginación, la segunda ranura de transmisión de señal de paginación, asociada con la primera señal de paginación particular, puede quedar sin utilizar.

[0019] Más de una señal de paginación, modulada con un procedimiento de modulación coherente, puede asociarse con una primera señal de paginación modulada, usando un procedimiento de modulación no coherente. Esto está especialmente bien adaptado para implementaciones en las que múltiples terminales inalámbricos, por ejemplo, un grupo de terminales, se asocian con una primera señal de paginación particular.

[0020] Diferentes aspectos pueden tener diferentes tipos de ciclos de paginación y/o intervalos de paginación.

[0021] Los procedimientos y aparatos de la invención pueden usarse con numerosos tipos diferentes de sistemas de comunicaciones, incluidos los sistemas de CDMA y OFDM.

[0022] Numerosas características, ventajas y modos de realización adicionales de los procedimientos y aparatos de la presente invención se describen en la siguiente descripción detallada.

Descripción detallada:

[0023] La Figura 1 ilustra un sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas 100, implementado de acuerdo con la presente invención. El sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas 100 es un sistema de acceso múltiple de OFDM (multiplexado por división de frecuencia ortogonal) de espectro extendido. Si bien en esta solicitud se utiliza un sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas de OFDM con fines de explicación de la invención, la invención tiene un alcance más amplio que el ejemplo, y la invención se puede aplicar en muchos otros sistemas de comunicaciones, por ejemplo, un sistema de comunicaciones inalámbricas de CDMA, así como donde se emplea la paginación.

[0024] El sistema 100 incluye una pluralidad de células: célula 1 102, célula M 104. Cada célula (célula 1 102, célula M 104) incluye una estación base (BS), (BS 1 106, BS M 108), respectivamente, y representa el área de cobertura inalámbrica de la estación base. La BS 1 106 está acoplada a una pluralidad de nodos finales, (EN (1) 110, EN (X) 112) mediante los enlaces inalámbricos (114, 116), respectivamente. La BS M 108 está acoplada a una pluralidad de nodos finales, (EN (1') 118, EN (X') 120) mediante los enlaces inalámbricos (122, 124), respectivamente. Los nodos finales 110, 112, 118, 120 pueden ser dispositivos de comunicaciones inalámbricos móviles y/o estacionarios y se denominan terminales inalámbricos (WT). Los WT móviles a veces se denominan nodos móviles (MN). Los MN se desplazan por todo el sistema 100. La BS 1 106 y la BS M 108 están acopladas al nodo de red 126 mediante los enlaces de red 128, 130, respectivamente. El nodo de red 126 está acoplado a otros nodos de red y a Internet mediante el enlace de red 132. Los enlaces de red 128, 130, 132 pueden ser, por ejemplo, cables de fibra óptica.

[0025] Los procedimientos de paginación de la presente invención se pueden usar en el sistema ejemplar de comunicaciones inalámbricas de OFDM 100. Las estaciones base individuales (por ejemplo, la BS 1 106) transmiten información de señales de paginación, que incluye primeras señales de paginación, utilizando, por ejemplo, modulación no coherente, y segundas señales de paginación, por ejemplo, utilizando modulación coherente, a los EN (por ejemplo, el EN (1) 110) dentro de la célula (por ejemplo, la célula 1 102) en la que se sitúa la BS de acuerdo con la invención. Los EN (por ejemplo, el EN (1) 110) reciben la información de paginación y pueden responder, por ejemplo, enviando una o más señales de acuse de recibo, de acuerdo con los procedimientos de la presente invención.

[0026] La Figura 2 ilustra una estación base ejemplar 200, implementada de acuerdo con la presente invención. La BS 200 es una representación más detallada de una BS 200 que se puede usar como una cualquiera de las BS 106, 108 del sistema 100 que se muestra en la Figura 1. El terminal inalámbrico 200 incluye un receptor 202, un transmisor 204, un procesador 206, una interfaz de Entrada/Salida 208 y una memoria 210, acoplados entre sí mediante un bus 212 por el cual los diversos elementos pueden intercambiar datos e información. El transmisor 204 incluye un primer módulo de modulación 220 y un segundo módulo de modulación 222. El receptor 202 está acoplado a una antena 214 a través de la cual la BS 200 recibe señales desde los terminales inalámbricos 300 (véase la Figura 3). Las señales recibidas pueden incluir, por ejemplo, señales de mensajes de acuse de recibo, que son transmitidas por los WT en respuesta a mensajes de paginación. El transmisor 204 está acoplado a una antena 218 a través de la cual la BS 200 puede transmitir información que incluye señales de mensajes de paginación a una pluralidad de los WT 300. La interfaz de E/S 208 proporciona una interfaz desde la BS 200 a Internet y a otros nodos de red.

[0027] La memoria 210 incluye rutinas 224 y datos/información 226. El procesador 206, por ejemplo, una CPU, ejecuta las rutinas 224 y utiliza los datos / la información 226 en la memoria 210 para controlar la BS 200 y para realizar operaciones de rutina de la estación base, por ejemplo, la planificación de recursos de enlace aéreo para los

usuarios, el control de secuencias de saltos de tono del canal de tráfico de enlace descendente, el control de potencia del transmisor 204 para canales de tráfico de enlace descendente, etc., e implementar los procedimientos de paginación de la presente invención. Las rutinas 224 incluyen las rutinas de comunicaciones 228 y las rutinas de control de la estación base 230. Las rutinas de control de la estación base 230 incluyen un módulo planificador 232, una rutina de señalización 234 y un módulo de temporización 236. La rutina de señalización 234 incluye un primer módulo de señales de paginación 238, un segundo módulo de señales de paginación 240 y un módulo de señales de acuse de recibo 242.

[0028] La información de datos 226 incluye los datos 244, la primera información del sistema de señales de paginación 246, la segunda información del sistema de señales de paginación 248, las solicitudes de paginación 250, los primeros mensajes de señales de paginación 252, los segundos mensajes de señales de paginación 254, los mensajes de confirmación 256, la información de potencia de la señal de paginación 258 y los datos / la información del terminal inalámbrico 260. Los datos 244 pueden incluir datos (por ejemplo, datos de usuario de una sesión de comunicaciones con un nodo a la par) a ser transmitidos a los WT 300 y/o datos recibidos desde los WT 300.

[0029] Los datos / la información 260 del terminal inalámbrico (WT) incluyen datos / información de WT para cada uno entre una pluralidad de terminales inalámbricos 1 ... N, por ejemplo, información 282 del WT 1, información 284 del WT N. La información 282 del WT 1 incluye los datos 286, la información de identificación (ID) de terminal 288, la información de dirección del Protocolo de Internet (IP) 290, la información de paginación 292 y la información de modalidad 294. Los datos 252 pueden incluir datos recibidos por la BS 200, destinados a ser remitidos al WT 1, y datos recibidos desde el WT 1, destinados a un nodo a la par del WT 1, por ejemplo, el WT N. La información de Identificación del terminal 288 puede ser un Identificador asignado por la estación base para el WT 1. La información de dirección del IP 290 puede ser un identificador exclusivo del WT 1 300 y puede ser independiente de la estación base. La información de paginación 292 incluye la primera información de señales de paginación 296, la segunda información de señales de paginación 298 y la información de acuse de recibo de paginación 299. La primera información de señales de paginación 296 puede incluir información que define y/o está incluida en los primeros mensajes de señales de paginación 252, destinados al WT 1, incluyendo un Identificador de grupo correspondiente a un grupo del cual el WT 1 es miembro. La segunda información de señales de paginación 298 puede incluir información que define y/o está incluida en los segundos mensajes de señales de paginación 254 destinados al WT 1, incluida la información para identificar de manera única al WT 1, la información de temporización en cuanto a cuándo transmitir el segundo mensaje de paginación para el WT 1, el nivel de potencia de transmisión e información de paginación adicional, tal como el tipo de página. La información de acuse de recibo de paginación 299 puede incluir información que indica si se ha recibido o no un mensaje de acuse de recibo 256 desde el WT 1, en respuesta a un segundo mensaje de señales de paginación 254, enviado desde la BS 200. La información de modalidad 294 puede especificar el estado del WT 1 (por ejemplo, estado ENCENDIDO, estado de reposo, etc.)

[0030] La primera información del sistema de señales de paginación 246 incluye información de tono 262, información de modulación 264, primeros bits de información de paginación 266, información de asociación de WT 268 e información de temporización 270. La información de tono 268 define los tonos que se utilizarán en las primeras señales de paginación. La información de tono 268 también puede definir subconjuntos de los tonos. En algunas realizaciones, cada subconjunto de tonos puede incluir tonos físicos contiguos, y una primera señal de paginación se transmite con la potencia de transmisión aplicada a un subconjunto de tonos mientras que no se aplica ninguna potencia de transmisión a los otros subconjuntos de tonos. Al usar un subconjunto de tonos contiguos que incluye unos pocos tonos, suponiendo que el canal no varía demasiado entre los tonos del subconjunto, puede ser posible recuperar datos sobre los tonos sin realizar una estimación de canal en algunos casos donde se utiliza la modulación no coherente. La información de modulación 264 puede incluir información utilizada por el primer módulo de señales de paginación 238 para controlar el funcionamiento del primer módulo de modulación 220 para implementar uno o varios esquemas de modulación no coherentes seleccionados para modular la información de los primeros mensajes de señales de paginación 252 y transmitir las primeras señales de paginación, de acuerdo con la presente invención. Los esquemas ejemplares de modulación no coherente pueden incluir modulación de activación / desactivación, modulación ortogonal y modulación diferencial. Los esquemas de modulación no coherentes implementados pueden usar palabras de código y pueden utilizar información de fase, así como información de amplitud, según el procedimiento de modulación no coherente que se utilice. Los primeros bits de información de paginación 266 incluyen los bits de información en un primer mensaje de señales de paginación 252. Los bits de información de la primera página 266 pueden incluir bits de identificación (ID) de grupo y bits de extensión. Los bits del Identificador de grupo pueden incluir un número de bits en un primer mensaje de señal de paginación 252 que puede modularse para transmitir qué grupo específico, si lo hay, tiene un miembro que está siendo paginado por el primer mensaje de señales de paginación 252. Los bits de extensión pueden incluir bits que pueden fijarse en un primer mensaje de señales de paginación 252, para indicar que los WT dentro de un grupo con una página deberían buscar un segundo mensaje de señales de paginación 254, en un momento generalmente asociado con un grupo diferente. Los bits de extensión se pueden usar donde múltiples WT dentro de un solo grupo deben paginarse al mismo tiempo, y el segundo mensaje de señales de paginación 254, utilizado normalmente, en el momento predeterminado, no tiene la capacidad suficiente para transportar la información. La información de asociación de WT 268 incluye información que permite a la BS 200 asociar cada WT individual que pueda recibir páginas (por ejemplo, un WT con una dirección de IP única 290) con un grupo identificado por los bits del Identificador de grupo. La información de temporización 270 incluye información que define cuándo transmitir los primeros mensajes de señales de paginación 252 a los WT. Por ejemplo, la información

de temporización 270 puede definir los uno o más períodos específicos de símbolos de OFDM dentro de la super ranura para las primeras transmisiones de señales de mensajes de paginación, un segmento de intervalo de paginación (por ejemplo, intervalo de repetición entre primeras señales sucesivas de paginación), un intervalo de paginación (por ejemplo, un intervalo de repetición entre dos periodos de activación sucesivos para un grupo de paginación) y/o ranuras de baliza utilizadas para el control de temporización de la transmisión de las primeras señales de paginación. Debido a que el consumo de energía de la batería del WT en cada período de reactivación es muy pequeño, en la presente invención, el sistema de paginación puede emplear un ciclo de paginación relativamente pequeño, por ejemplo, alrededor de 100 milisegundos, para reducir la latencia de la paginación, mientras se mantiene bajo el consumo general de energía de la batería.

[0031] La segunda información del sistema de señales de paginación 248 incluye información de tono 272, información de modulación 274, segundos bits de información de paginación 276, información de identificación WT 278 e información de temporización 280. La información de tono 282 puede incluir un conjunto de tonos definidos para ser utilizados para la transmisión de los segundos mensajes de paginación. En algunas realizaciones, los tonos utilizados pueden seguir una secuencia de saltos. La información de modulación 274 puede incluir información usada en un esquema de modulación coherente (por ejemplo, Codificación de desfase en cuadratura, QPSK, o Modulación de amplitud en cuadratura (QAM)) utilizado por el segundo módulo de señales de paginación 240 para controlar el funcionamiento del segundo módulo de modulación 222, para modular los segundos bits de información de paginación 276 de un segundo mensaje de paginación 254 en una segunda señal de paginación. Los segundos bits de información de paginación 276 pueden incluir bits utilizados para la identificación de paginación y bits utilizados para transmitir información adicional, tal como información que proporciona instrucciones de paginación específicas al WT paginado 300. Los ejemplos de instrucciones que pueden ser comunicadas por el segundo mensaje de paginación incluyen la transición a un estado activado, recibir información de control de temporización, enviar información de control de temporización, enviar información de control de potencia, enviar información de estado, etc. Los segundos bits de información de paginación 276 incluyen un número mayor de bits que los primeros bits de información de paginación 266, de acuerdo con la invención. La información de identificación de WT 278 puede incluir información que permita que el WT 300 que recibe la segunda información de paginación identifique que el WT 300 es el destinatario específico para un segundo mensaje de señal de paginación 254. En algunas realizaciones, la información de identificación de WT 278 incluye un identificador de WT completo, suficiente para identificar de manera única al destinatario deseado con la célula. En algunas realizaciones, la información de identificación 278 incluye suficientes bits para transmitir una dirección completa del IP (por ejemplo, información de dirección del IP para el WT1 290). En otros modos de realización, la información de identificación de WT 278 puede incluir un identificador parcial, de manera que, cuando la información de los bits de identificación del segundo mensaje de paginación 254 se combine con la información transmitida por los bits de identificación de grupo del primer mensaje de señal de paginación 252, la dirección completa del IP, del destinatario deseado del segundo mensaje de aviso 254, pueda determinarse. La información de temporización 280 puede incluir información tal como cuándo transmitir los segundos mensajes de paginación a los WT. Por ejemplo, a diferentes grupos se les pueden asignar diferentes tiempos de símbolo de OFDM dentro de la super ranura, el segmento del intervalo de paginación, el intervalo de paginación y/o la ranura de baliza en la que la BS 200 ha de transmitir las señales de los segundos mensajes de paginación 254. A cada grupo se le pueden asignar unos pocos tiempos de símbolo de OFDM consecutivos dentro de un intervalo de paginación para sus señales de segundos mensajes de paginación 254. Las solicitudes de paginación 250 incluyen solicitudes de páginas para terminales inalámbricos específicos, generadas por la BS 200 o recibidas por la BS 200 desde otros elementos dentro del sistema, por ejemplo, otra estación base, un servidor de AAA (Autenticación, Administración y Autorización), un nodo a la par, etc. Los primeros mensajes de señales de paginación 252 son mensajes a transmitir a los WT 300 que transportan los primeros bits de información de paginación 266. Los primeros mensajes de señales de paginación 252 se modulan utilizando un primer esquema de modulación no coherente de paginación, de acuerdo con la presente invención. Los segundos mensajes de señales de paginación 254 son mensajes a transmitir a los WT 300 que transportan los segundos bits de información de paginación 276; dichos mensajes 254 se modulan utilizando un segundo esquema de modulación coherente de paginación, de acuerdo con la presente invención. Los mensajes de acuse de recibo 256 son mensajes recibidos desde los WT 300. Los mensajes de acuse de recibo 256 son transmitidos por los WT 300 a la BS 200 en respuesta a la recepción exitosa de un segundo mensaje de señales de paginación 254 destinado al WT 300 específico. El mensaje de acuse de recibo 256 puede ser un mensaje corto (por ejemplo, de uno o unos pocos bits), y se transmite en un momento predeterminado (por ejemplo, en un desplazamiento temporal fijo con respecto al segundo mensaje de señales de paginación). En algunas realizaciones, se puede esperar que el mensaje de acuse de recibo 256 sea recibido por la BS 200 antes del momento designado para el siguiente segundo mensaje potencial de señales de paginación. Esto permite la retransmisión del segundo mensaje de paginación basándose en una decisión informada, en el caso de que no se reciba un acuse de recibo y sin omitir un período de paginación. La información de potencia de señal de paginación 258 puede incluir información que define el nivel de potencia de las señales de paginación primera y segunda. En algunas realizaciones, el nivel de potencia de la segunda señal de paginación puede variarse en función del número de intentos de página no respondidos, del tipo de página, del nivel de servicio y/o de la modalidad 294. Por ejemplo, la primera vez que una segunda señal de mensaje de señales de paginación 254 es transmitida por la BS 200 al WT 300, el nivel de potencia puede establecerse en un nivel bajo. Si no se recibe un acuse de recibo 256, el nivel de potencia puede aumentarse y la misma segunda señal de paginación puede enviarse nuevamente al mismo terminal WT en un momento reservado para los segundos mensajes de paginación. En algunas formas de realización, el segundo mensaje de paginación 254 repetido (a un nivel de potencia incrementado) se envía en el siguiente segundo intervalo disponible de tiempo de paginación. En

otros modos de realización, el segundo mensaje de paginación 254 repetido (a un nivel de potencia incrementado) se envía a la hora estándar en el siguiente intervalo de paginación reservado para los segundos mensajes de paginación 254 destinados al grupo al que pertenece el WT 300.

[0032] Las rutinas de comunicaciones 228 implementan los diversos protocolos de comunicaciones usados por la estación base 200. Las rutinas de control de estación base 230 controlan la operación funcional de la estación base, incluida la operación del receptor 202, el transmisor 204, la planificación de usuarios, el control de potencia, el control de temporización y la señalización de paginación de acuerdo con la presente invención. Las rutinas de control de la estación base 230 incluyen un módulo planificador 232, rutinas de señalización 234 y un módulo de temporización 236. El módulo planificador de la estación base planifica los WT 300 para los recursos de enlace aéreo de enlace ascendente y enlace descendente (por ejemplo, el ancho de banda a lo largo del tiempo). Las rutinas de señalización 234 usan los datos / la información 226 para controlar el funcionamiento del transmisor 204 para enviar señales (incluidos los primeros mensajes de señales de paginación 252 y los segundos mensajes de señales de paginación 254) a los WT 300 y para operar el receptor 202 para recibir señales (incluidos mensajes de acuse de recibo 256) desde los WT 300. El módulo de temporización 236 usa los datos / la información 226, que incluyen la primera información de temporización de señal de paginación 270 y la segunda información de temporización de señal de paginación 280, para controlar la temporización de la transmisión de los mensajes de paginación primeros y segundos 252, 254. El primer módulo de señales de paginación 238 usa datos/información 226 que incluyen solicitudes de paginación 250, la primera información de sistema de señales de paginación 246 y datos/información 260 del WT, para generar los primeros mensajes de señales de paginación 252, para controlar el primer módulo de modulación 220 para realizar una modulación no coherente de primer mensaje de señales de paginación 252, y controlar el transmisor 204 para transmitir la señal modulada a los WT 300. El segundo módulo de señales de paginación 240 utiliza datos/información 226, incluidas las solicitudes de paginación 250, la segunda información de sistema de señales de paginación 248, la información de potencia de la señal de paginación 258 y la información/datos de WT 260 para generar segundos mensajes de señales de paginación 254, para controlar el segundo módulo de modulación 222, para realizar una modulación coherente del segundo mensaje de señales de paginación 254 y para controlar el transmisor 204 para transmitir la señal modulada a los WT 300. En algunas formas de realización, el segundo módulo de señales de paginación 240 puede activarse mediante solicitudes de paginación 250, y cuando no se están procesando solicitudes de paginación, el segundo módulo de señales de paginación no se activa. El módulo de señal de acuse de recibo 242 controla el receptor 202 para procesar los mensajes de acuse de recibo 256 recibidos desde los WT 300 en respuesta a los segundos mensajes de señales de paginación 254. El módulo de señales de acuse de recibo 242 remite los mensajes de acuse de recibo de paginación 256 a la información de acuse de recibo de paginación 299 de datos / información de WT 260, que se utiliza, por ejemplo, para determinar si se requiere o no una retransmisión de un segundo mensaje de señales de paginación 254, por ejemplo, a un nivel de potencia de señal más alta.

[0033] La Figura 3 ilustra un terminal inalámbrico ejemplar (nodo final) 300 implementado de acuerdo con la presente invención. El WT 300 ejemplar se puede usar como uno cualquiera de los WT 110, 112, 118, 120 del sistema 100. El terminal inalámbrico ejemplar 300 incluye un receptor 302 acoplado a una antena 312, un transmisor 304 acoplado a una antena 318, un procesador 306 y una memoria 308 que están acoplados entre sí a través del bus 310, por el cual los diversos elementos pueden intercambiar datos/información.

[0034] El receptor 302 recibe señales de enlace descendente desde la BS 200 que incluyen señales de paginación primera y segunda, de acuerdo con la presente invención. El receptor 302 incluye un primer módulo de demodulación 314 y un segundo módulo de demodulación 316. El primer módulo de demodulación 314 demodula las primeras señales de paginación recibidas (transmitidas desde la BS 200) de acuerdo con el esquema de modulación no coherente empleado de acuerdo con la presente invención. El segundo módulo de demodulación 316 demodula las segundas señales de paginación recibidas (transmitidas desde la BS 200) de acuerdo con el esquema de modulación coherente empleado de acuerdo con la presente invención.

[0035] El transmisor 304 se utiliza para transmitir señales de enlace ascendente a la BS 200. Las señales de enlace ascendente transmitidas incluyen señales de acuse de recibo en respuesta a los mensajes de paginación recibidos (por ejemplo, con cada acuse de recibo correspondiente a una segunda señal de paginación recibida, destinada al WT 300).

[0036] La memoria 308 incluye rutinas 322 y datos/información 324. El procesador 306, por ejemplo, una CPU, ejecuta las rutinas 322 y utiliza los datos / la información 324 en la memoria 308 para controlar el WT 300 y para realizar operaciones de rutina del terminal inalámbrico (por ejemplo, recibir información del canal de tráfico del enlace descendente, transmitir información del canal de tráfico del enlace ascendente, realizar operaciones de control de potencia del WT, realizar operaciones de control de temporización del WT) e implementar los procedimientos de paginación de la presente invención. Las rutinas 322 incluyen una rutina de comunicaciones 326 y las rutinas de control del terminal inalámbrico 328 que incluyen las rutinas de señalización 330 y un módulo de temporización 332. Las rutinas de señalización 330 incluyen un primer módulo de detección de señales de paginación 334 y un segundo módulo de detección de señales de paginación 336. Los datos / la información 324 incluyen datos 338, primera información de sistema de señales de paginación 340, segunda información de sistema de señales de paginación 342, primeros mensajes recibidos de señales de paginación 344, segundos mensajes recibidos de señales de

paginación 346, mensajes de acuse de recibo de paginación 348 e información de WT 350. Los datos 338 pueden incluir datos (por ejemplo, datos de usuario destinados a un nodo a la par en sesión de comunicaciones con el WT 300) para ser transmitidos a la BS 200 y datos recibidos desde la BS 200.

[0037] La primera información de sistema de señales de paginación 340 incluye información de tono 352, información de modulación 354, primeros bits de información de paginación 356, información de asociación de WT 358 e información de temporización 360.

[0038] La información de tono 352 puede definir los tonos que se utilizarán en las señales correspondientes a los primeros mensajes recibidos de señales de paginación 344. La información de tono 352 también puede definir subconjuntos de los tonos. En algunas realizaciones, cada subconjunto de tonos puede incluir tonos físicos contiguos, y la BS 200 transmite una primera señal de paginación con potencia de transmisión aplicada a un subconjunto de tonos, mientras que no se aplica ninguna potencia de transmisión a los otros subconjuntos de tonos. Cuando se usa un subconjunto de tonos contiguos, se puede suponer que el canal no varía demasiado entre los tonos del subconjunto. En tal caso, puede ser posible, según el esquema de modulación y las condiciones del canal, que el WT 300 recupere los datos transmitidos incluidos en el primer mensaje recibido de señales de paginación 344 sin realizar una estimación del canal.

[0039] La información de modulación 354 puede incluir información utilizada por el primer módulo de detección de señales de paginación 334 para controlar el funcionamiento del primer módulo de demodulación 314 para usar uno o más esquemas seleccionados de modulación no coherente, para procesar (demodular) la primera señal de paginación y obtener la información del primer mensaje recibido de señales de paginación 344, de acuerdo con la presente invención. Al realizar una demodulación no coherente, el WT 300 no necesita, y no establece, una estimación de canal, ni se basa en el historial de condiciones del canal para demodular y recuperar la información transmitida. Los esquemas ejemplares de modulación no coherente pueden incluir modulación de activación / desactivación, modulación ortogonal y modulación diferencial. Los esquemas de modulación no coherentes implementados pueden usar palabras de código y pueden utilizar información de fase y/o información de amplitud.

[0040] Los primeros bits de información de paginación 356 incluyen los bits de información en un primer mensaje recibido de señales de paginación 344. Los primeros bits de información de paginación 356 normalmente incluyen uno o más bits de Identificador de grupo y, optativamente, bits de extensión. Los bits de Identificador de grupo indican qué grupo específico, si acaso, tiene un miembro que está siendo paginado por el primer mensaje recibido de señales de paginación 344. Los bits de Identificador de grupo pueden ser un número preseleccionado de bits utilizados al comienzo de cada identificador de WT, asignado a un WT en el grupo, por ejemplo, un conjunto de bits de máscara correspondientes a los primeros n bits de las direcciones del IP asignadas a los WT en el grupo. Por lo tanto, en una realización de ese tipo, los bits de Identificador de grupo pueden ser un número preseleccionado de bits, donde cada conjunto de bits de Identificador de grupo es un patrón único de un número preseleccionado de bits al comienzo de un identificador de WT, por ejemplo, un conjunto de bits de máscara, donde cada bit de máscara corresponde a un patrón único (con respecto a los otros bits de Identificador de grupo) de los primeros n bits de una dirección del IP de un WT. Los bits de extensión pueden incluir bits que se pueden fijar en un primer mensaje de paginación para indicar que los WT 300 dentro de un grupo deberían buscar un segundo mensaje de paginación en un momento generalmente asociado con un grupo diferente. Los bits de extensión se pueden usar cuando múltiples WT 300 dentro de un solo grupo necesitan ser paginados al mismo tiempo, y el segundo mensaje de localización normalmente usado, en el momento predeterminado, no tiene la capacidad suficiente para transportar la información.

[0041] La información de asociación de WT 358 incluye información que asocia el WT 300 con un grupo identificado por un conjunto de bits de Identificador de grupo. La información de temporización 360 puede incluir información que define cuándo buscar las primeras señales de mensajes de paginación procedentes de la BS 200. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la información de temporización 360 define los uno o más períodos específicos de símbolos de OFDM dentro de la super ranura para las primeras transmisiones de señales de mensajes de paginación, un segmento de intervalo de paginación (o intervalo de repetición entre sucesivos primeros mensajes de señales de paginación 252), el intervalo de paginación (intervalo de repetición entre dos periodos de activación sucesivos para un grupo de paginación) y/o ranuras de baliza utilizadas para el control de temporización de la transmisión de las primeras señales de paginación.

[0042] La segunda información de sistema de señales de paginación 342 puede incluir información de tono 362, información de modulación 364, segundos bits de información de paginación 366, información de identificación de WT 368 e información de temporización 370. La información de tono 362 incluye un conjunto de tonos definidos para ser usados para procesar las segundas señales recibidas de mensajes de paginación, para extraer los segundos mensajes recibidos de señales de paginación 346. En algunas realizaciones, los tonos siguen una secuencia de salto.

[0043] La información de modulación 364 incluye información utilizada en un esquema de modulación coherente, por ejemplo, la Codificación de desfase en cuadratura (QPSK) o la Modulación de amplitud en cuadratura (QAM), que se utilizan para demodular las segundas señales de mensajes de paginación en un segundo mensaje recibido de señales de paginación 346. El segundo mensaje de señales de paginación 346 incluye segundos bits de información de paginación 366.

[0044] Los segundos bits de información de paginación 366 incluyen los bits utilizados para la identificación de paginación y/o los bits utilizados para transmitir información adicional, tal como la información que proporciona instrucciones de paginación específicas al WT 300 paginado, por ejemplo, transición a un estado activado, recibir información de control de temporización, enviar información de control de temporización, enviar información de control de potencia, enviar información de estado, etc. Los segundos bits de información de paginación 366 incluyen un número mayor de bits que los primeros bits de información de paginación 356, de acuerdo con la invención. La información de identificación de WT 368 puede incluir información que permita que el WT 300 que recibe la segunda información de paginación identifique que el WT 300 es el destinatario específico para un segundo mensaje recibido de señales de paginación 346. Dicha información de identificación de WT 368 puede incluir un identificador completo que identifica de manera única el WT dentro de la célula en la que se encuentra y/o dentro del sistema 100. En algunas realizaciones, la información de identificación 368 incluye suficientes bits para transmitir una dirección del IP completa. En otros modos de realización, la información de identificación de WT 368 incluye un identificador parcial, de manera que, cuando la información de los bits de identificación del segundo mensaje recibido de paginación 346 se combina con la información transmitida por el bit, o los bits, de identificación de grupo del primer mensaje recibido de señales de paginación 344, se pueda determinar el identificador único completo, por ejemplo, la dirección del IP, del destinatario deseado del segundo mensaje recibido de paginación 346. La dirección del IP determinada puede compararse, y normalmente se hace, con la dirección del IP 376 del WT 300, buscando una coincidencia.

[0045] La información de temporización 370 incluye información que indica cuándo buscar las señales de segundo mensaje de paginación procedente de la BS 200. Por ejemplo, al grupo correspondiente al WT 300 se le pueden asignar unos pocos tiempos consecutivos de símbolo de OFDM dentro de un intervalo de paginación, durante el cual han de buscar segundas señales de paginación y capturar un segundo mensaje recibido de señales de paginación 346.

[0046] Los primeros mensajes recibidos de señales de paginación 344 son mensajes obtenidos de las primeras señales de paginación recibidas (transmitidas desde la BS 200) que transportan los primeros bits de información de paginación 356. El WT 300 obtiene los primeros mensajes recibidos de señales de paginación 344, utilizando el primer módulo de detección de señales de paginación 334 para controlar el funcionamiento del primer módulo de demodulación 314 para demodular las primeras señales de paginación recibidas. La decodificación de las primeras señales de paginación está de acuerdo con el esquema de modulación no coherente utilizado para modular las primeras señales de paginación.

[0047] Los segundos mensajes recibidos de señales de paginación 346 son mensajes obtenidos por el WT 300 utilizando el segundo módulo de detección de señales de paginación 336 para controlar el funcionamiento del segundo módulo de demodulación 316, para demodular las segundas señales de paginación recibidas (transmitidas desde la BS 200). Las segundas señales de paginación se decodifican de acuerdo con el esquema de modulación coherente utilizado para modular las segundas señales de paginación. Por lo tanto, de acuerdo con la invención, se demodulan las primeras y segundas señales de paginación.

[0048] Los segundos mensajes recibidos de señales de paginación transportan segundos bits de información de paginación en los segundos bits de información de paginación 366. Los mensajes de acuse de recibo de paginación 348 son mensajes generados por el WT 300 y transmitidos a la BS 200 en respuesta a la recepción exitosa de un segundo mensaje de señales de paginación 254, destinado al WT 300 particular que genera el acuse de recibo. El mensaje de acuse de recibo de paginación 348 puede ser un mensaje corto (por ejemplo, de uno o unos pocos bits), que se transmite en un momento predeterminado (por ejemplo, con respecto al segundo mensaje de señales de paginación), y se puede asignar a un recurso dedicado (reservado) de enlace aéreo (por ejemplo, un símbolo de tono), correspondiente al segundo mensaje de paginación transmitido. La convención de temporización entre la BS 200 y el WT 300 con respecto a las señales de paginación y las señales de acuse de recibo puede seguir un procedimiento o planificación predeterminado, acordado tanto por la BS 200 como por el WT 300.

[0049] La información de WT 350 incluye datos 372, información de Identificador de terminal 374, información de dirección del IP 376, información de paginación recibida 378 e información de modalidad 380. Los datos 372 pueden incluir datos para ser transmitidos a la BS 200 (por ejemplo, datos de usuario destinados a ser remitidos a un nodo a la par del WT 300) y datos recibidos desde la BS 200. La información de Identificador de terminal 374 puede ser un identificador para el WT 300 asignado por la BS 200. La información de dirección del IP 290 puede ser un identificador único para el WT 300 y puede ser independiente de la estación base. La información de paginación recibida 378 incluye la primera información de señal de paginación 382 y la segunda información de señal de paginación 384. La primera información de señal de paginación 382 puede incluir información incluida en aquellos primeros mensajes recibidos de señales de paginación 344, destinados al WT 300, incluyendo un Identificador de grupo del cual el WT 300 es miembro. La segunda información de señal de paginación 384 puede incluir información incluida en los segundos mensajes recibidos de señales de paginación 346, destinados al WT 300, incluida la información para identificar de manera única el WT 300 dentro de una célula y/o sistema 100, e información de paginación adicional tal como el tipo de página, por ejemplo, con el tipo correspondiente al tipo de información incluida en la página. La información de modalidad 380 puede especificar el estado del WT 300 (por ejemplo, estado ACTIVO, estado de reposo, etc.).

[0050] Las rutinas de comunicaciones 326 implementan los diversos protocolos de comunicaciones usados por el terminal inalámbrico 300. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 330 controlan la operación funcional del terminal inalámbrico 300, incluida la operación del receptor 302, el transmisor 304, el control de potencia, el control de temporización y la señalización de paginación, de acuerdo con la presente invención. Las rutinas de señalización 330 utilizan los datos / la información 324 para controlar el funcionamiento del receptor 302 para recibir y procesar señales (incluidos los primeros mensajes de señales de paginación y los segundos mensajes de señales de paginación) desde la BS 200 y para operar el transmisor 304 para transmitir señales (incluidos los mensajes de acuse de recibo de paginación 348) a la BS 200. El módulo de temporización 332 utiliza los datos / la información 324 que incluyen la primera información de temporización de señal de paginación 360 y la segunda información de temporización de señal de paginación 370 para activar el WT: para despertar desde la modalidad de reposo en los momentos adecuados para recibir las primeras señales de paginación, para volver al reposo en los momentos adecuados, para recibir segundas señales de paginación en los momentos adecuados, y para enviar mensajes de acuse de recibo 348 en los momentos adecuados. El primer módulo de detección de señales de paginación 334 utiliza datos/información 324 que incluyen la primera información de sistema de señales de paginación 340 y la información de WT 350 para controlar el receptor 302 para recibir las primeras señales de paginación y para controlar el funcionamiento del primer módulo de demodulación 314, por ejemplo, para realizar una demodulación no coherente de la primera señal de paginación recibida, para recuperar un primer mensaje de señales de paginación 344. El primer módulo de detección de señales de paginación 334 también utiliza datos/información 324 para extraer la primera información de señal de paginación 382, correspondiente a los primeros bits de información de paginación 356 del primer mensaje recibido de señales de paginación 344, determina si el WT 300 es miembro de un grupo concebido como destinatario de la página, y emprende la acción adecuada (por ejemplo, activa la transición de vuelta a la modalidad de reposo o activa el segundo módulo de detección de señales de paginación 336). El segundo módulo de detección de señales de localización 336 utiliza datos/información 324 que incluyen la segunda información de sistema de señales de paginación 342 y la información de WT 350 para controlar el receptor 302 para recibir segundas señales de paginación y para controlar el segundo módulo de demodulación 316, para demodular las segundas señales de paginación recibidas en los segundos mensajes recibidos de señales de paginación 344. El segundo módulo de detección de señales de paginación utiliza los datos / la información 324 para determinar si el WT 300 es el destinatario de la página. Si el WT 300 es el destinatario, la información en el segundo mensaje de paginación recibido 346, correspondiente a los segundos bits de información de paginación 366, se transporta a la segunda información de señal de paginación de WT 384, y el transmisor 304 genera y transmite un mensaje de señales de acuse de recibo de paginación 348 en el momento adecuado, determinado por el módulo de temporización 332. El segundo módulo de detección de señales de paginación también controla el WT 300 para tomar las medidas adecuadas para llevar a cabo las instrucciones transportadas en el segundo mensaje recibido de señales de paginación 346.

[0051] La Figura 4 ilustra la señalización para la paginación en dos etapas y dos tipos distintos de señales de paginación que pueden usarse en el sistema de comunicaciones ejemplar 100 en un modo de realización ejemplar de la presente invención. La Figura 4 es un gráfico 400 de la potencia en el eje vertical 402 frente al tiempo en el eje horizontal 404. El intervalo de paginación 418 representa el tiempo entre las primeras señales de paginación sucesivas 406, 410. El intervalo de paginación 418 incluye una primera señal de paginación 406 seguida de una segunda señal de paginación 408. La primera señal de paginación 406 ocupa un tiempo de duración muy breve 414 (por ejemplo, un símbolo de OFDM) y utiliza un procedimiento de modulación no coherente. La segunda señal de paginación 408 ocupa un pequeño número de símbolos de OFDM 416 (por ejemplo, menos de 10) para minimizar el coste de procesamiento de recibir el canal y utiliza un procedimiento de modulación coherente. El primer intervalo de paginación 418 es seguido por un segundo intervalo de paginación que incluye una primera señal de paginación 410 y una segunda señal de paginación 412.

[0052] La primera señal de paginación 406 transporta un bit de información, que indica si un usuario (por ejemplo, el WT 300) o, en general, un grupo de usuarios, está recibiendo la paginación. En la primera señal de paginación 406, si el bit de información es cero, no se está paginando a ningún usuario. Si el primer bit de información de la señal de paginación es uno, al menos uno de los usuarios (por ejemplo, el WT 300) en el grupo está siendo paginado. El funcionamiento de un usuario (WT 300) incluye dos etapas. Cuando el usuario (WT 300) se despierta, el usuario (WT 300) recibe primero la primera señal de paginación 406. Si el usuario detecta que el primer bit de información de la señal de paginación 406 es cero, el usuario (WT 300) vuelve al estado de reposo. De lo contrario, el usuario (WT300) continúa la operación para recibir un mensaje de paginación detallado en la segunda señal de paginación 408. La segunda señal de paginación 408 puede incluir información de paginación detallada, tal como el tipo de página (por ejemplo, si se solicita al usuario que acceda a la estación base o que reciba mensajes adicionales en otros canales de enlace descendente bien definidos). Además, si un grupo de usuarios monitoriza una única primera señal de paginación 406, la segunda señal de paginación 408 puede incluir un identificador de paginación detallada de los uno o más usuarios paginados, para que el miembro del grupo para el cual se destina la página pueda ser identificado.

[0053] Téngase en cuenta que el procedimiento anterior es aplicable a un sistema que presta soporte a la noción de grupos de usuarios. En particular, un usuario puede ser miembro de uno o varios grupos de usuarios. Con fines de paginación, un usuario puede tener su propio identificador de paginación de usuario y también tener identificadores de paginación para los grupos de usuarios asociados a los que pertenece el usuario. En este caso, el usuario supervisará los mensajes de paginación con su propio identificador de paginación de usuario y con los identificadores

de paginación de grupos de usuarios asociados. Sin pérdida de generalidad, a continuación no analizamos explícitamente los grupos de usuarios, con el entendimiento de que los procedimientos en esta invención también pueden aplicarse a la paginación para grupos de usuarios.

[0054] La Figura 5 ilustra la operación del usuario del anterior procedimiento de paginación en dos pasos descrito en la Figura 4. La Figura 5 incluye un gráfico 500 de frecuencia en el eje vertical 502, frente al tiempo en el eje horizontal 504. Considérense dos usuarios, WTA1 y WTA2, que monitorean ambos el canal de enlace descendente asignado para la primera señal de paginación 506. En el momento t_1 515, tanto WTA1 como WTA2 se despiertan y reciben la primera señal de paginación 506. Supongamos que la estación base 200 no pagina a ninguno de los dos y, por lo tanto, transmite el primer bit de información de señal de paginación = 0. Después de recibir la primera señal de paginación 506, tanto WTA1 como WTA2 vuelven al estado de reposo. Como el primer bit de información de la señal de paginación es 0, la estación base 200 no transmite la segunda señal de paginación (como lo indica el cuadro de línea discontinua 508). Después de un intervalo de paginación 518, tanto WTA1 como WTA2 se despiertan nuevamente y reciben otra primera señal de paginación 510 en el momento t_2 519. Supongamos que la estación base 200 pagina el WTA1 y, por tanto, fija el primer bit de información de señal de paginación = 1. Tras la recepción de la primera señal de paginación 510, tanto WTA1 como WTA2 continúan la operación para recibir la segunda señal de paginación 512. La segunda señal de paginación 512 incluye el identificador de paginación del usuario WTA1. Al recibir la segunda señal de paginación 512, el usuario WTA1 seguirá la instrucción, si la hubiera, incluida en el segundo mensaje de señal de paginación y el usuario WTA2 regresará al estado de reposo después de determinar que el identificador en la señal 512 no coincide con el identificador de WTA2. Téngase en cuenta que, aunque los usuarios WTA1 y WTA2 tienen el mismo intervalo de paginación en el ejemplo anterior, en general, los diferentes usuarios pueden tener diferentes intervalos de paginación.

[0055] La distinción entre las señales de tipo de paginación 1ª y 2ª de la Figura 5 se describirá con más detalle. En la Figura 5, de acuerdo con la invención, se usan diferentes esquemas de modulación para las primeras señales de tipo de paginación, por ejemplo, las señales (506, 510) y las segundas señales de tipo de paginación, por ejemplo, la señal 512. La primera señal de paginación 506 usa un primer tipo de modulación, por ejemplo, un esquema de modulación no coherente que no requiere información del canal para decodificar la información modulada. El WTA1 y el WTA2 pueden despertarse en el momento t_1 515, al comienzo de la primera señal de paginación 506, recibir los 1 o 2 símbolos de OFDM de la primera señal de paginación, de la duración 514, procesar, por ejemplo, realizar las FFT en esas 1 o 2 señales de OFDM recibidas y determinar el valor del bit o de los bits de información incluidos en la primera señal de paginación. Dado que el bit de información ejemplar en la primera señal de paginación 506 es 0, los WT reconocen que no habrá una correspondiente segunda señal de paginación 508 y, por lo tanto, volverán al estado de reposo en el momento t_3 520 para ahorrar energía. De manera similar, la primera señal de paginación 510 utiliza un esquema de modulación no coherente. El WTA1 y el WTA2 pueden despertarse en el momento t_2 519 en, o justo antes de, el comienzo de la primera señal de paginación 510, recibir los 1 o 2 símbolos de OFDM de la primera señal de paginación, procesar, por ejemplo, realizar las FFT en esas 1 o 2 señales de OFDM recibidas y determinar el valor del bit de información sin la necesidad de una estimación de canal u otra información de canal actual. Dado que el bit de información en la primera señal de paginación 510 es 1, los WT reconocen que habrá una segunda señal de paginación correspondiente 512 y, en algunas realizaciones, permanecen encendidos, por ejemplo, en un estado activo que consume más energía que dicho estado de reposo. El segundo tipo de señal de paginación 512 usa un esquema de modulación que requiere el uso de información de canal para demodular la información modulada, por ejemplo, un esquema de modulación coherente. En algún momento t_4 522 antes del momento t_5 524, el inicio de la recepción de la segunda señal de paginación 512, el WTA1 y el WTA2 comienzan a recibir señales, por ejemplo, símbolos piloto. Si bien se pueden transmitir múltiples símbolos durante cada período de símbolos, por ejemplo, utilizando tonos diferentes, solo unos pocos de los símbolos en cualquier tiempo de símbolo dado, por ejemplo, el tiempo utilizado para transmitir un símbolo, puede ser un símbolo piloto. Para obtener una estimación precisa entre las diferentes frecuencias, por ejemplo, tonos, puede ocupar varios tiempos de símbolo recibir un número suficiente de símbolos piloto para producir una estimación confiable del canal de comunicaciones que se utiliza para transmitir señales de paginación. Comenzando en t_4 522, el WTA1 y el WTA2 pueden, por ejemplo, durante 4 períodos de símbolos, antes del t_5 524, realizar las FFT en las señales recibidas para establecer una estimación de canal confiable. La estimación de canal establecida es utilizada por el WTA1 y el WTA2 cuando se decodifica la segunda señal de paginación 512.

[0056] El momento t_6 526 es el momento en que los WT han completado el procesamiento de la 1ª señal de paginación 510. En algunas realizaciones, por ejemplo, donde los WT permanecen encendidos, los WT pueden usar la duración completa desde t_6 526 hasta t_5 524 para establecer la estimación del canal. Sin embargo, en algunas formas de realización, los WT vuelven a un estado de reposo, incluso aunque el bit de información = 1 y se despiertan nuevamente en el momento t_4 522 para recibir y procesar suficiente información, por ejemplo, suficientes señales piloto, de modo que se establezca una estimación de canal y pueda utilizarse en el momento t_5 524, el inicio de la segunda señal de paginación 512. El despertar en t_4 522 no habría ocurrido si el bit de información en la señal 510 fuera 0, indicando que no se habría de recibir una segunda señal de paginación. En algunas realizaciones, se transmiten 4 símbolos piloto durante un tiempo de símbolo, y el intervalo de tiempo entre t_4 522 y t_5 524, utilizado para establecer la estimación del canal, es de entre 3 y 5 tiempos de símbolo. Téngase en cuenta que, en comparación, los terminales inalámbricos no necesitan despertarse antes de las 1ªs señales de paginación (506, 510), dado que las

1as señales de paginación (506, 510) utilizan la modulación no coherente, que no requiere una estimación de canal para recuperar la información que se transporta.

[0057] La Figura 6 ilustra otros modos de realización del sistema de paginación en dos etapas de la presente invención, donde cada primera señal de paginación contiene múltiples bits de información, y cada bit de información está asociado con un segundo grupo de paginación. En un modo de realización de la Figura 6, cada primera señal de paginación transporta cuatro bits de información. Cada uno de los cuatro bits de información especifica si se está paginando a un usuario del correspondiente grupo de usuarios y, si es así, se transmitirá una correspondiente segunda señal de paginación en la ranura reservada (por ejemplo, utilizando frecuencias reservadas en un momento predeterminado). Las segundas señales de paginación en esta realización incluyen información de paginación detallada (por ejemplo, el tipo de paginación y un identificador de paginación correspondiente al terminal inalámbrico paginado).

[0058] La Figura 6 es un diagrama 600 que ilustra la frecuencia (por ejemplo, los tonos utilizados para las señales de paginación del enlace descendente) en el eje vertical 602 frente al tiempo en el eje horizontal 604. En la Figura 6 se muestran tres primeras señales ejemplares de paginación 606, 608, 610 y nueve segundas señales ejemplares de paginación 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628. Las primeras señales de paginación 606 y 610 incluyen bits de información correspondientes a los grupos de paginación A, B, C y D. La primera señal de paginación 608 incluye bits de información asociados con los grupos de paginación E, F, G y H. Cada uno de los grupos de paginación (A, B, C, D, E, F, G, H) puede incluir múltiples usuarios (por ejemplo, (WTA1, WTA2), (WTB1, WTB2), (WTC1, WTC2), (WTD1, WTD2), (WTE1, WTE2), (WTF1, WTF2), (WTG1, WTG2), (WTH1, WTH2), respectivamente). Una ranura de baliza 650 incluye dos segmentos de intervalo de paginación, un primer segmento de intervalo de paginación (1) 646 y un segundo segmento de intervalo de paginación (2) 648. El primer segmento de intervalo de paginación (1) 646 y el segundo segmento de intervalo de paginación (2) 648 comprenden el intervalo de paginación 649, que corresponde a la ranura de baliza 650. La ranura de baliza 650 incluye 8 super ranuras: la super ranura (1) 630, la super ranura (2) 632, la super ranura (3) 634, la super ranura (4) 636, la super ranura (5) 638, la super ranura (6) 640, la super ranura (7) 642 y la super ranura (8) 644. Cada super ranura, por ejemplo, la super ranura (1) 630, representa el intervalo de tiempo de repetición para una secuencia de salto de tono de canal de tráfico de enlace descendente. La ranura de baliza 650 representa un intervalo de tiempo de repetición basado en las transmisiones de señal de baliza desde la estación base. En este ejemplo, la ranura de baliza 650 corresponde al intervalo de paginación 649 y representa el intervalo de tiempo de repetición para un conjunto de señales de paginación para el sistema, incluidas las oportunidades de paginación para cada uno de los grupos de paginación A, B, C, D, E, F, G y H. Cada segmento de intervalo de paginación 646, 648 representa el intervalo de tiempo asociado con una primera señal de paginación y oportunidades para cuatro segundas señales de paginación. El intervalo de paginación (1) 606 incluye la primera señal de paginación (1) 606, la segunda señal de paginación (grupo A) 612, la segunda señal de paginación (grupo B) 614, la segunda señal de paginación (grupo C) 616 y la segunda señal de paginación (grupo D) 618. El intervalo de paginación (2) 648 incluye la primera señal de paginación (2) 608, la segunda señal de paginación 620 (grupo E), la segunda señal de paginación (grupo F) 622, la segunda señal de paginación (grupo G) 624 y la segunda señal de paginación (grupo H) 626.

[0059] Los grupos de paginación A, B, C y D monitorizan la primera señal de paginación (1) 606, mientras que los grupos de paginación E, F, G y H monitorizan la primera señal de paginación (2) 608. El grupo de paginación A monitoriza el primer bit de información de la primera señal de paginación (1) 606, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo A) 612. El grupo de paginación B monitoriza el segundo bit de información de la primera señal de paginación (1) 606, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo B) 614. El grupo de paginación C monitoriza el tercer bit de información de la primera señal de paginación (1) 606, que corresponde a la tercera señal de paginación (grupo C) 616. El grupo de paginación D monitoriza el cuarto bit de información de la primera señal de paginación (1) 606, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo B) 618. El grupo de paginación E monitoriza el primer bit de información de la primera señal de paginación (2) 608, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo E) 620. El grupo de paginación F monitoriza el segundo bit de información de la primera señal de paginación (2) 608, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo F) 622. El grupo de paginación G monitoriza el tercer bit de información de la primera señal de paginación (2) 608, que corresponde a la tercera señal de paginación (grupo G) 624. El grupo de paginación H monitoriza el cuarto bit de información de la primera señal de paginación (2) 608, que corresponde a la segunda señal de paginación (grupo H) 626.

[0060] El funcionamiento de un dispositivo de usuario (por ejemplo, el WT 300) es similar al ilustrado en la Figura 5 con respecto a cada grupo de paginación. Considérese que el grupo ejemplar de paginación A incluye los terminales inalámbricos WTA1 y WTA2. El terminal inalámbrico WTA1 monitoriza el primer bit de información de la primera señal de paginación (1) 606. Si el primer bit de información es 0, el terminal inalámbrico WTA1 vuelve al estado de reposo hasta la siguiente primera señal de paginación (1) 610. Si el primer bit de información es 1, el terminal inalámbrico WTA1 continuará la operación y recibirá la segunda señal de paginación (grupo A) 612. Mientras tanto, si el primer bit de información es 0, la estación base 200 puede suspender la transmisión de la correspondiente segunda señal de paginación (grupo A) 612. Si el primer bit de información es 1, la estación base 200 debe enviar información de paginación detallada en la segunda señal de paginación (grupo A) 612.

[0061] Un inconveniente potencial del modo de realización anterior es el posible retardo de paginación debido a la congestión en un grupo de paginación individual. Por ejemplo, si la estación base 200 pretende paginar individualmente múltiples terminales inalámbricos que pertenecen al mismo grupo de paginación (por ejemplo, el WTA1 y el WTA2 en el grupo A), entonces, como la estación base 200 solo puede paginar un terminal inalámbrico de un grupo de paginación a la vez, la estación base 200 puede ocupar múltiples intervalos de paginación (por ejemplo, múltiples iteraciones de segmentos de intervalos de paginación (1)) para paginar los terminales inalámbricos. Supongamos que la estación base 200 pretende paginar ambos terminales inalámbricos WTA1 y WTA2. Luego, el grupo de paginación A está congestionado y ocupará dos iteraciones del segmento de intervalo de paginación (1) 646 paginar el WTA1 y el WTA2. Téngase en cuenta que, cuando un grupo de paginación está congestionado, otro grupo de paginación puede estar inactivo, es decir, ningún usuario de ese grupo de paginación ha de ser paginado. Por ejemplo, cuando el grupo de paginación A está congestionado, el grupo de paginación B puede estar inactivo.

[0062] La siguiente realización ejemplar descrita reduce la latencia de paginación al compartir el segundo recurso de canal de señales de paginación entre diferentes grupos de paginación. Específicamente, una primera señal de paginación incluye bits de información que incluyen múltiples bits de información de grupo de paginación y un bit de extensión. En la Figura 6, supongamos que la primera señal de paginación (1) 606 transporta cuatro bits de información de grupos de paginación (como se ha descrito anteriormente) y un bit de extensión. De forma similar al modo de realización anterior, cada bit de información de grupo de paginación especifica si un usuario del correspondiente grupo de paginación está paginado. El usuario recibirá primero la primera señal de paginación (1). Si el correspondiente bit de información de grupo de paginación es 0, el usuario puede volver al estado de reposo. Si el correspondiente bit de información de grupo de paginación es 1, el usuario continuará operando para recibir una segunda señal detallada de mensaje de paginación. Si el bit de información de grupo de paginación es 1 y el bit de extensión es 0, entonces la segunda señal detallada de mensaje de paginación se recibirá en la correspondiente segunda ranura de señal de paginación, de manera similar al modo de realización anterior. Sin embargo, si el bit de información de grupo de paginación es 1 y el bit de extensión es 1, entonces la segunda señal detallada de mensaje de paginación, correspondiente al usuario, puede enviarse a una segunda ranura de señal de paginación diferente a la que se usa normalmente. En un modo de realización, con el bit de información de grupo de paginación = 1 y el bit de extensión = 1, la segunda señal detallada de mensaje de paginación se puede enviar en cualquiera de las cuatro segundas ranuras de canales de señales de paginación, posteriores a la primera señal de paginación. En este caso, el usuario continúa la operación para recibir y procesar señales en cada una de las cuatro segundas ranuras de señales de paginación.

[0063] Supongamos que la estación base 200 pretende paginar dos terminales inalámbricos, WTA1 y WTA2 (ambos en el grupo de paginación A). La estación base 200 fijará cada uno de los bits de información de grupo de paginación, en la primera señal de paginación (1) 606, en 0, excepto el primer bit de información de grupo de paginación, que se fija en 1 (correspondiente al grupo de paginación A). La BS 200 también fijará el bit de extensión en 1 en la primera señal de paginación (1) 606. La estación base 200 puede enviar las segundas señales de mensajes de paginación para el WTA1 y el WTA2 en dos cualesquiera de las cuatro segundas ranuras posteriores de señales de paginación, correspondientes a 612, 614, 616, 618, permitiendo que tanto el WTA1 como el WTA2 sean paginados en un intervalo de paginación (1) 646 y reduciendo así la latencia de paginación.

[0064] En otro modo de realización, el bit de extensión = 1 indica que los WT de un grupo con un bit de información de grupo = 1 tendrán una segunda señal de paginación transmitida, ya sea en su propia ranura de grupo o en una ranura con un bit de información de grupo = 0, durante ese intervalo de paginación. Los WT pueden usar la información en la primera señal de paginación (1) 606 para determinar cuál de las segundas señales de paginación posteriores 612, 614, 616, 618 recibe y procesa como candidatas las señales de paginación dirigidas al WT.

[0065] La figura 7 ilustra otro modo de realización ejemplar de un sistema de paginación en dos etapas, de acuerdo con la presente invención. La Figura 7 es un gráfico 700 que ilustra la frecuencia (utilizada para señales de paginación de enlace descendente) en el eje vertical 702 frente al tiempo en el eje horizontal 704. Dos primeras señales de paginación ejemplares 706, 708 y nueve segundas señales de paginación ejemplares 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726 se muestran en la Figura 7. Las primeras señales de paginación 706 y 708 incluyen ocho bits de información de grupo, un bit de información de grupo se identifica con cada grupo de paginación A, B, C, D, E, F, G, H. Una ranura de baliza 746 incluye un intervalo de paginación 744 y 8 super ranuras: super ranura (1) 728, super ranura (2) 730, super ranura (3) 732, super ranura (4) 734, super ranura (5) 736, super ranura (6) 738, super ranura (7) 740 y super ranura (8) 742. La ranura de baliza 746 representa el intervalo de tiempo de repetición para un conjunto de señales de paginación para el sistema, incluidas las oportunidades de paginación para cada uno de los grupos de paginación A, B, C, D, E, F, G y H. El intervalo de paginación 744 incluye la primera señal de paginación (1) 706, la segunda señal de paginación (grupo A) 710, la segunda señal de paginación (grupo B) 712, la segunda señal de paginación (grupo C) 714 y la segunda señal de paginación (grupo D) 716, la segunda señal de paginación (grupo E) 718, la segunda señal de paginación (grupo F) 720, la segunda señal de paginación (grupo G) 722 y la segunda señal de paginación (grupo H) 724.

[0066] El mismo procedimiento descrito con respecto a los cuatro bits de información de grupo, incluidos en la primera señal de información (1) 606 de la Figura 6, se puede aplicar a los ocho bits de información de grupo en la primera señal de información 706 de la Figura 7. Por ejemplo, si los bits de información de la primera señal de

paginación 706 = 00100010, se enviarían dos segundas señales de paginación a dos WT (por ejemplo, el WTC1 y el WTG1) utilizando una segunda señal de paginación (grupo C) 714 y una segunda señal de paginación (grupo G) 722.

[0067] Además, en algunas realizaciones, se puede agregar un bit de extensión a los ocho bits de información de grupo de la primera señal de información 706, utilizando convenciones idénticas, o similares, a las analizadas con respecto a la Figura 6. Por ejemplo, si los bits de información de la primera señal de paginación 706 = 00010000 1, en un modo de realización, se podrían enviar dos segundas señales de paginación a dos miembros del grupo D (por ejemplo, el WTD1 y el WTD2) utilizando dos cualesquiera de las ocho segundas ranuras de paginación 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724.

[0068] Considérese el ejemplo de la Figura 7, donde cada Identificador específico de terminal inalámbrico (por ejemplo, la dirección del IP del WT 376) incluye 32 bits. En un modo de realización, cada Identificador específico de terminal inalámbrico de 32 bits se puede correlacionar con 3 bits (por ejemplo, mediante una función de troceo) que especifican uno de los ocho grupos (A, B, C, D, E, F, G, H). Los 3 bits pueden identificar hacia qué grupo debería dirigir la estación base 200 los segundos mensajes de paginación para el WT 300 y a qué segunda ranura de paginación regular debería mirar el WT 300 para posibles segundos mensajes de paginación. La BS 200 puede incluir información de identificación adicional (por ejemplo, 29 bits de identificación adicionales) en el segundo mensaje de paginación que se puede usar para identificar el WT 300 específico, destinado a la página.

[0069] La figura 8 ilustra otro modo de realización ejemplar de un sistema de paginación en dos etapas, de acuerdo con la presente invención. La Figura 8 es un gráfico 800 que ilustra la frecuencia (utilizada para señales de paginación de enlace descendente) en el eje vertical 802 frente al tiempo en el eje horizontal 804. En la Figura 8 se muestran tres primeras señales de paginación ejemplares 806, 808, 810 y nueve segundas señales de paginación ejemplares 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828. Las primeras señales de paginación 806, 808, 810 incluyen cuatro bits de información de grupo, un bit de información de grupo identificado con cada grupo de paginación A, B, C, D. Una ranura de baliza 848 incluye dos intervalos de paginación 846, 846' y 8 super ranuras: super ranura (1) 830, super ranura (2) 832, super ranura (3) 834, super ranura (4) 836, super ranura (5) 838, super ranura (6) 840, super ranura (7) 842 y super ranura (8) 844. La ranura de baliza 848 representa el intervalo de tiempo de repetición para dos conjuntos de señales de paginación para el sistema, incluidos dos conjuntos de oportunidades de paginación para cada uno de los grupos de paginación A, B, C, D. El intervalo de paginación 846 incluye la primera señal de paginación 806, la segunda (grupo A) señal de paginación 812, la segunda señal de paginación (grupo B) 814, la segunda señal de paginación (grupo C) 816 y la segunda señal de paginación (grupo D) 818. El intervalo de paginación 846' incluye la primera señal de paginación 808, la segunda señal de paginación (grupo A) 820, la segunda señal de paginación (grupo B) 822, la segunda señal de paginación (grupo C) 824 y la segunda señal de paginación (grupo D) 826. En la Figura 8, el tiempo de repetición entre oportunidades sucesivas para un segundo grupo de paginación específico (por ejemplo, el grupo A) es de cuatro super ranuras, mientras que en la Figura 6, o la Figura 7, el intervalo de repetición es de ocho super ranuras.

[0070] El mismo procedimiento descrito con respecto a los cuatro bits de información de grupo, incluidos en la primera señal de información (1) 606 de la Figura 6, puede aplicarse a los cuatro bits de información de grupo en la primera señal de información 806 de la Figura 8. Además, en algunas realizaciones, se puede agregar un bit de extensión a los cuatro bits de información de grupo de la primera señal de información 806 usando las mismas o similares convenciones a las analizadas con respecto a la Figura 6.

[0071] Este procedimiento descrito con respecto a la Figura 8 puede proporcionar una ventaja sobre el procedimiento de la Figura 6 o la Figura 7 en algunas aplicaciones (por ejemplo, cuando es importante minimizar el intervalo de paginación para un WT 300 individual y la dinámica del sistema puede admitir un mayor número de usuarios en cada grupo). Además, al usar el procedimiento de la Figura 8, si dos miembros del mismo grupo (por ejemplo, el grupo A) requieren una página (y la implementación no admite un bit de extensión), la BS 200 puede distinguir qué página es más crítica en términos de tiempo, por ejemplo, al priorizar las páginas en función de las colas, los requisitos de calidad de servicio, etc., y luego asignando esa página a la primera señal de paginación 806 y la segunda (grupo A) señal de paginación 812, mientras aplaza la página menos crítica en términos de tiempo para la primera señal de paginación 808 y segunda señal de paginación (grupo A) 820.

[0072] La Figura 9 ilustra la señalización ejemplar de paginación de enlace descendente, las señales ejemplares de acuse de recibo de enlace ascendente y las interrelaciones de temporización entre la señalización, de acuerdo con la invención. La Figura 9 incluye el diagrama 900 que ilustra la frecuencia (por ejemplo, correspondiente a los tonos utilizados para las señales de paginación de enlace descendente desde la BS 200 a los WT 300) en el eje vertical 902, frente al tiempo en el eje horizontal 904. En la Figura 9 se muestran tres primeras señales de paginación ejemplares 906, 908, 910 y nueve segundas señales de paginación ejemplares 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928. Las primeras señales de paginación 906, 908, 910 incluyen cuatro bits de información de grupo, un bit de información de grupo identificado con cada grupo de paginación A, B, C, D. Una ranura de baliza 996 incluye dos intervalos de paginación 994, 994' y 8 super ranuras: super ranura (1) 978, super ranura (2) 980, super ranura (3) 982, super ranura (4) 984, super ranura (5) 986, super ranura (6) 988, super ranura (7) 990 y super ranura (8) 992. La ranura de baliza 996 representa el intervalo de tiempo de repetición para dos conjuntos de señales de paginación para el sistema, incluidos dos conjuntos de oportunidades de paginación para cada uno de los grupos de paginación A, B,

C, D. El intervalo de paginación 994 incluye la primera señal de paginación 906, la segunda señal de paginación (grupo A) 912, la segunda señal de paginación (grupo B) 914, la segunda señal de paginación (grupo C) 916 y la segunda señal de paginación (grupo D) 918. El intervalo de paginación 994' incluye la primera señal de paginación 908, la segunda señal de paginación (grupo A) 920, la segunda señal de paginación (grupo B) 922, la segunda señal de paginación (grupo C) 924 y la segunda señal de paginación (grupo D) 926.

[0073] La Figura 9 también incluye el diagrama 950 que ilustra la frecuencia (por ejemplo, correspondiente a los tonos utilizados para las señales de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente desde el WT 300 a la BS 200) en el eje vertical 952 frente al tiempo en el eje horizontal 954. Para cada segunda señal de paginación transmitida desde la BS 200 a los WT 300, hay una ranura correspondiente reservada para un acuse de recibo desde un WT 300 a la BS 200. En un sistema de OFDM ejemplar, el recurso de canal de enlace ascendente dedicado para cada señal de acuse de recibo puede estar unos pocos tonos sobre unos pocos símbolos de OFDM o un símbolo de tono de OFDM, que está reservado para su uso por el destinatario deseado de la correspondiente segunda señal de paginación.

[0074] El diagrama 950 incluye 9 señales ejemplares de acuse de recibo: (grupo A) señal de acuse de recibo 956 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo A) 912), (grupo B) señal de acuse de recibo 958 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo B) 914), (grupo C) señal de acuse de recibo 960 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo C) 916), (grupo D) señal de acuse de recibo 962 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo D) 918), (grupo A) señal de acuse de recibo 964 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo A) 920), (grupo B) señal de acuse de recibo 966 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo B) 922), (grupo C) señal de acuse de recibo 968 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo C) 924), (grupo D) señal de acuse de recibo 970 (correspondiente a segunda señal de paginación (grupo D) 926), (grupo A) señal de acuse de recibo 972 (correspondiente a la segunda señal de paginación (grupo A) 928.

[0075] La primera señal de paginación 906 está sincronizada con respecto a la super ranura (1) 978, el intervalo de paginación 994 y la ranura de baliza 996. El intervalo de tiempo 930 representa la relación de temporización entre la primera señal de paginación 906 y la ranura de la segunda señal de paginación (grupo A) 912. El intervalo de tiempo 932 representa el retraso entre la posterior separación de la ranura de la segunda señal de paginación en un intervalo de paginación (por ejemplo, el tiempo entre la segunda señal de paginación (grupo A) 912 y la segunda señal de paginación (grupo B) 914).

[0076] La Figura 9 muestra las señales de acuse de recibo dedicadas de enlace ascendente, correspondientes a las señales del segundo mensaje de paginación. De acuerdo con la invención, diferentes usuarios pueden usar el canal de acuse de recibo a lo largo del tiempo. Por ejemplo, durante un primer intervalo de paginación 994, la segunda señal de paginación (grupo A) 912 puede estar destinada al WTA1, y la señal de acuse de recibo (grupo A) 956 puede ser transmitida por el WTA1; posteriormente, durante un segundo intervalo de paginación 994', la segunda señal de paginación (grupo A) 920 puede estar destinada para el WTA2, y la señal de acuse de recibo (grupo A) 964 puede ser transmitida por el WTA2. Mientras tanto, el canal de acuse de recibo se utiliza de manera libre de contienda.

[0077] En la Figura 9, las segundas señales de paginación y las señales de acuse de recibo se han mostrado en cada una de las posibles ranuras. Sin embargo, si ningún miembro de un grupo específico ha de ser paginado en un intervalo de paginación dado, entonces la primera señal de paginación transportará esa información y, posteriormente, las correspondientes segunda señal de paginación y señal de acuse de recibo no se enviarán para ese grupo dado en las ranuras temporales predeterminadas.

[0078] En esta realización ejemplar particular, no hay ningún acuse de recibo explícito para las primeras señales de paginación. Las señales de acuse de recibo de enlace ascendente transportan una información de bit que indica un acuse de recibo positivo (que indica un segundo mensaje de paginación recibido con éxito) o un acuse de recibo negativo (que indica un segundo mensaje de paginación recibido con una condición de error). Si el destinatario de la segunda señal de paginación, por ejemplo, el WT 300, no transmite una correspondiente confirmación de acuse de recibo a la BS 200, la BS 200 puede suponer que el WT 300 no ha recibido la segunda señal de paginación y que se requiere la retransmisión de la segunda señal de paginación (si la página sigue siendo aplicable).

[0079] Después de que la estación base 200 envíe la segunda señal de paginación (por ejemplo, la segunda señal de paginación (grupo A) 912), la estación base 200 debería recibir la correspondiente señal de acuse de recibo de enlace ascendente (por ejemplo, la señal de confirmación (grupo A) 956) para verificar que el mensaje de paginación se ha recibido correctamente. Si la estación base 200 no recibe el acuse de recibo, la estación base 200 supone que la paginación no se ha entregado y, por lo tanto, puede retransmitir la paginación en una segunda señal de paginación posterior. Si la estación base 200 recibe un acuse de recibo negativo, se ha notificado a la estación base 200 que el destinatario deseado ha recibido un segundo mensaje de paginación con un error, y la estación base puede por tanto retransmitir la paginación en un segundo mensaje posterior. Dado que el intervalo de paginación es corto con la invención actual, la latencia de retransmisión tampoco es larga. En consecuencia, en algunas realizaciones, la estación base puede transmitir el mensaje de paginación varias veces para potenciar la fiabilidad de la paginación.

[0080] El intervalo de tiempo 974 representa el retraso entre una segunda señal de paginación y la correspondiente señal de acuse de recibo, por ejemplo, el tiempo entre la segunda señal de paginación (grupo A) 912 y la señal de acuse de recibo (grupo A) 956. Téngase en cuenta que la señal de acuse de recibo 974 precede a la segunda señal de paginación posterior (por ejemplo, la segunda señal de paginación (grupo B) 916 en el intervalo de tiempo 976). En algunas realizaciones, la BS 200 puede retransmitir una segunda señal de paginación no confirmada o confirmada negativamente en la siguiente segunda ranura posterior de paginación disponible (por ejemplo, si el bit de extensión = 1). En algunas realizaciones, la BS 200 puede retransmitir una segunda señal de paginación no confirmada o confirmada negativamente en el siguiente intervalo de paginación que incluya otra primera señal de paginación y otra segunda señal de paginación.

[0081] El mecanismo de retransmisión de paginación también puede ayudar a reducir la potencia media requerida para enviar las señales de paginación. Específicamente, como las señales de paginación se envían al usuario (por ejemplo, el WT 300) en el estado de reposo, la estación base 200 en general no conoce la condición del canal de enlace descendente del usuario. Para llegar al usuario (por ejemplo, el WT 300), la estación base 200 puede tener que usar la potencia de caso más desfavorable para enviar las señales de paginación, aunque a menudo el usuario (por ejemplo, el WT 300) no requiere una potencia tan alta para recibir las señales de paginación. Con el mecanismo de retransmisión de paginación, la estación base 200 puede usar una potencia relativamente pequeña para enviar las señales de paginación para la primera transmisión. Si el usuario (por ejemplo, el WT 300) está cerca de la estación base 200, entonces el usuario (por ejemplo, el WT 300) puede recibir las señales de paginación en el primer momento, ahorrando así la energía del enlace descendente. Si el usuario (por ejemplo, el WT 300) está lejos de la estación base 200 y no puede recibir las señales de paginación en el primer momento, la estación base 200 puede, y algunas veces lo hace, aumentar la potencia en la segunda transmisión para ayudar a llegar al usuario. En promedio, la estación base 200 puede ahorrar energía de transmisión en las señales de paginación de enlace descendente.

[0082] En algunas realizaciones, la BS 200 puede usar diferentes niveles de potencia para las primeras señales de paginación y la segunda señal de paginación. Por ejemplo, el nivel de potencia aplicado a las primeras señales de paginación (que en potencia puede servir a múltiples usuarios en múltiples grupos de usuarios) puede usar un nivel de potencia fijo del peor de los casos, mientras que las segundas señales de paginación pueden usar niveles de potencia variables. En algunas realizaciones, la BS 200 puede usar puede variar el nivel de potencia de la segunda señal de paginación en función del número de intentos fallidos de paginación. Por ejemplo, el nivel de potencia de la segunda señal de paginación se puede fijar bajo durante el primer intento. Luego, si no se recibe un acuse de recibo positivo, se puede aumentar el nivel de potencia para la retransmisión de la misma segunda señal de paginación. De este modo, se pueden reducir los niveles generales de interferencia dentro del sistema. Los niveles de potencia de las segundas señales de paginación también pueden variar en función de la criticidad de la página en términos de tiempo y/o del nivel de servicio.

[0083] Téngase en cuenta que, debido a que el usuario (por ejemplo, el WT 300), que recibe las señales de paginación de enlace descendente, recién sale del estado de reposo, es posible que el usuario no esté controlado en energía o en tiempo. De acuerdo con la invención, el canal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente puede usar un formato de señalización que no interfiera con otra transmisión normal de datos. En una de tales realizaciones, la señal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente se transmite en un canal independiente de acuse de recibo, que es independiente de la transmisión normal de datos en forma de multiplexado por división del tiempo (TDM), y donde cada segmento de acuse de recibo de enlace ascendente corresponde de manera predeterminada a un segmento de un canal de paginación utilizado para transmitir señales de paginación. Además, se usa un prefijo cíclico largo para que, incluso sin sincronización de temporización, el canal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente todavía sea ortogonal al canal de acceso de enlace ascendente. Además, como el canal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente utiliza un formato de señalización similar, la estación base 200 puede tratar el canal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente como un intento de acceso especial en el caso de que la estación base 200 indique al usuario (por ejemplo, el WT 300) que regrese al estado activo. Por ejemplo, la estación base 200 puede determinar la corrección de la temporización a partir de la señal del canal de acuse de recibo de paginación de enlace ascendente y comenzar a corregir la temporización del usuario (por ejemplo, el WT 300) y otorgarle al usuario el recurso adecuado del canal de enlace aéreo para establecer una conexión activa.

[0084] En algunas realizaciones, (por ejemplo, cuando la primera señal de paginación transporta información que permite la identificación del terminal inalámbrico paginado específico), el WT 300 puede enviar señales de acuse de recibo en respuesta a las primeras señales de paginación.

[0085] En otros modos de realización de la invención, la ranura designada para cada grupo de paginación no es fija, sino puede variar en función de un entendimiento predeterminado entre la estación base 200 y los WT 300. Por ejemplo, considérense los ocho grupos de paginación (A, B, C, D, E, F, G, H) de la Figura 7 y supóngase que no se usa un bit de extensión. Durante un intervalo de paginación ejemplar 744, la estación base 200 desea paginar dos WT (por ejemplo, el WTE1 y el WTG1). La BS 200 envía la primera señal de paginación 706 que incluye bits de información = 00001010. Los terminales inalámbricos en el grupo E y el grupo G reconocen que tienen páginas potenciales y que dos grupos tienen páginas. En esta realización, las segundas señales de paginación pueden estar avanzadas en posiciones de ranura para tener en cuenta las ranuras no utilizadas. La señal de paginación para el WTE1 se enviaría

en la primera segunda ranura de paginación (por ejemplo, la ranura normalmente reservada para la segunda señal de paginación (grupo A) 710), y la señal de paginación para el WTG1 se enviaría en la segunda segunda ranura de paginación (por ejemplo, la ranura normalmente reservada para la segunda señal de paginación (grupo B) 712).

[0086] La Figura 10 ilustra un procedimiento ejemplar de un esquema de modulación no coherente que se puede usar para modular 5 primeros bits de información de paginación (por ejemplo, primeros bits de información de paginación 266) de primeros mensajes de información (por ejemplo, primeros mensajes de señales de paginación 252), en primeras señales de información. El dibujo 1000 ilustra la frecuencia de enlace descendente en el eje 1002 dividido entre 32 tonos (tono 0 1021, tono 1 1022, tono 2 1023, tono 3 1024, tono 4 1025, tono 5 1026, tono 6 1027, tono 7 1028, tono 8 1029, tono 9 1030, tono 10 1031, tono 11 1032, tono 12 1033, tono 13 1034, tono 14 1035, tono 15 1036, tono 16 1037, tono 17 1038, tono 18 1039, tono 19 1040, tono 20 1041, tono 21 1042, tono 22 1043, tono 23 1044, tono 24 1045, tono 25 1046, tono 26 1047, tono 27 1048, tono 28 1049, tono 29 1050, tono 30 1051, tono 31 1052). El procedimiento ilustrado en la Figura 10 es la codificación de activación/desactivación. En cualquier momento dado, para una primera transmisión de señal de mensaje de paginación (por ejemplo, un tiempo ejemplar de símbolo de OFDM 1040), se transmite un tono en el conjunto de 32 tonos con la potencia aplicada y los otros 31 tonos restantes no transmiten nada. En la Figura 10 se muestran cuatro ejemplos de las primeras señales de mensajes de paginación. En la primera señal ejemplar de paginación 1001, la potencia se aplica al tono 0 1021 (como se indica con un 1 en la posición 1062) y no se aplica a los otros 31 tonos en el conjunto de tonos. En la primera señal ejemplar de paginación 1003, la potencia se aplica al tono 1 1022 (como se indica por un 1 en la posición 1064) y no se aplica a los otros 31 tonos en el conjunto de tonos. En la primera señal ejemplar de paginación 1005, la potencia se aplica al tono 2 1023 (como se indica con un 1 en la posición 1066) y no se aplica a los otros 31 tonos en el conjunto de tonos. En la primera señal ejemplar de paginación 1007, la potencia se aplica al tono 3 1024 (como se indica con un 1 en la posición 1068) y no se aplica a los otros 31 tonos en el conjunto de tonos. Los WT 300 que reciben la primera señal de paginación no necesitan establecer una estimación de canal. Los WT 300 pueden despertar en los momentos adecuados, recibir las primeras señales de mensajes de paginación para un período de símbolos de OFDM, realizar una FFT, establecer el único tono (frecuencia) de potencia mucho mayor e interpretar los 5 bits de información.

[0087] El procedimiento de modulación no coherente de codificación de activación/desactivación, descrito con referencia a la Figura 5, ilustrado por unos 5 bits ejemplares de información y 32 tonos, puede aplicarse en realizaciones que utilizan un número diferente de primeros bits de información y un número diferente de tonos utilizados (por ejemplo, k bits de información, 2^k tonos).

[0088] En otros modos de realización, los 5 bits de información se pueden transportar asociando el estado activado/desactivado de los 32 tonos con 32 palabras de código. En general, los k primeros bits de información de la primera señal de paginación pueden ser transportados por 2^k unidades ortogonales.

[0089] La Figura 11 ilustra otro procedimiento ejemplar de un esquema de modulación no coherente que puede usarse para modular 5 primeros bits de información (por ejemplo, primeros bits de información de paginación 266) de mensajes de información (por ejemplo, primeros mensajes de señales de paginación) en primeras señales de información. El dibujo 1100 ilustra la frecuencia de enlace descendente en el eje 1102, dividida entre 32 tonos (tono 0 1121, tono 1 1122, tono 2 1123, tono 3 1124, tono 4 1125, tono 5 1126, tono 6 1127, tono 7 1128, tono 8 1129, tono 9 1130, tono 10 1131, tono 11 1132, tono 12 1133, tono 13 1134, tono 14 1135, tono 15 1136, tono 16 1137, tono 17 1138, tono 18 1139, tono 19 1140, tono 20 1141, tono 21 1142, tono 22 1143, tono 23 1144, tono 24 1145, tono 25 1146, tono 26 1147, tono 27 1148, tono 28 1149, tono 29 1150, tono 30 1151, tono 31 1152). Los 32 tonos se dividen en siete subconjuntos de tonos: subconjunto de tonos 0 1161 (tonos 0 a 4), subconjunto de tonos 1 1162 (tonos 4 a 7), subconjunto de tonos 2 1163 (tonos 8 a 11), subconjunto de tonos 3 1164 (tonos 12 a 15), subconjunto de tonos 4 1165 (tonos 16 a 19), subconjunto de tonos 5 1166 (tonos 20 a 23), subconjunto de tonos 6 (tonos 24 a 27) y subconjunto de tonos 7 (tonos 28 a 31).

[0090] En una primera señal dada de mensaje de paginación, un subconjunto de tonos particular se transmite mientras que los tonos en los otros 7 subconjuntos de tonos no se transmiten. Esta elección entre la selección de 8 subconjuntos de tonos transporta bits de información (por ejemplo, 3 primeros bits de información de paginación). Cada subconjunto de tonos en la Figura 11 se organiza de manera que los tonos del subconjunto de tonos sean tonos físicamente contiguos. Luego, al suponer que la respuesta del canal inalámbrico no varía demasiado de un tono a otro tono físicamente contiguo, se puede transmitir información adicional (por ejemplo, 2 primeros bits de información de paginación) mediante la modulación de la información sobre los tonos de cualquier subconjunto de tonos. Por ejemplo, un esquema de modulación diferencial o un esquema de modulación ortogonal se pueden usar en los tonos contiguos de cualquier subconjunto de tonos. La Figura 11 supone que se utiliza un esquema de modulación de fase ortogonal en el subconjunto de tonos seleccionado. El esquema de modulación de fase ortogonal de la Figura 11 admite cuatro posibilidades para la fase entre los 4 tonos contiguos del subconjunto de tonos seleccionados (transmisión de potencia): ++++, ++--, +-+- y +--+, donde + indica fase de 0 grados y - indica fase de 180 grados. En la Figura 11 se muestran cuatro ejemplos de las primeras señales de mensajes de paginación. En la primera señal ejemplar de paginación 1101, la potencia de transmisión se aplica a los cuatro tonos del primer subconjunto de tonos 0 1161 y no se aplica a los otros 28 tonos en los otros 7 subconjuntos de tonos; y la fase se establece en ++++ para los cuatro tonos, 1121, 1122, 1123, 1124, respectivamente, como se indica en los cuadros correspondientes 1171, 1172, 1173, 1174. En la primera señal ejemplar de paginación 1103, la potencia de transmisión se aplica a los cuatro tonos del

primer subconjunto de tonos 0 1161 y no se aplica a los otros 28 tonos en los otros 7 subconjuntos de tonos; y la fase se fija en ++-- para los cuatro tonos, 1121, 1122, 1123, 1124, respectivamente, como se indica en los cuadros correspondientes 1175, 1176, 1177, 1178. En la primera señal ejemplar de paginación 1105, la potencia de transmisión se aplica a los cuatro tonos del primer subconjunto de tonos 0 1161 y no se aplica a los otros 28 tonos en los otros 7 subconjuntos de tonos; y la fase se establece en +-+- para los cuatro tonos, 1121, 1122, 1123, 1124, respectivamente, como se indica en los cuadros correspondientes 1179, 1180, 1181, 1182. En la primera señal ejemplar de paginación 1107, la potencia se aplica al primer subconjunto de tonos 0 1161 y no se aplica a los otros 28 tonos en los otros 7 subconjuntos de tonos; y la fase se establece en +--+ para los cuatro tonos, 1121, 1122, 1123, 1124, respectivamente, como se indica en los cuadros correspondientes 1183, 1184, 1185, 1186. Los WT 300 que reciben la primera señal de paginación no necesitan establecer una estimación de canal, tener conocimiento de la estimación de canal o confiar en un historial de condiciones de canal. Los WT 300 pueden despertar a las horas adecuadas, recibir las primeras señales de mensajes de paginación para un período de símbolos de OFDM (por ejemplo, el intervalo de tiempo 1104), realizar una FFT, determinar el subconjunto de tonos de potencia mucho mayor que la de los otros subconjuntos de tonos (obteniendo 3 primeros bits de información de mensajes de paginación), determinar la fase para los cuatro tonos en el conjunto y tomar una óptima determinación en cuanto a cuál de las 4 palabras de código ha sido transmitida (obteniendo 2 primeros bits adicionales de información de paginación).

[0091] La figura 12 es un dibujo de un diagrama de flujo 1200 que ilustra un procedimiento ejemplar de funcionamiento de una estación base para paginar un terminal inalámbrico (WT) en un sistema de comunicaciones que incluye múltiples terminales inalámbricos, de acuerdo con la presente invención. El procedimiento ejemplar de paginación de estación base comienza en la etapa 1202, en la que al menos una estación base se inicializa, por ejemplo, se inicializa para funcionar en una secuencia de temporización predeterminada con respecto a la transmisión de señales de paginación y se inicializa para recibir y/o generar mensajes de paginación a transmitir. El funcionamiento avanza desde la etapa 1202 hasta la etapa 1204.

[0092] En la etapa 1204, la estación base determina si hay o no un mensaje de paginación a transmitir para un WT en un primer grupo. Por ejemplo, un mensaje de paginación puede haber sido puesto en cola para su transmisión. Dicho mensaje de paginación se puede generar en respuesta a un nodo a la par del WT, que se va a paginar, intentando establecer una sesión de comunicaciones con el WT que se va a paginar. La estación base donde la página está en cola puede ser el último punto de conexión conocido del WT que se va a paginar. Si hay un mensaje de paginación para ser transmitido para un WT en el primer grupo, el funcionamiento avanza a la etapa 1206; de lo contrario, el funcionamiento avanza a la etapa 1208.

[0093] En la etapa 1206, la estación base se opera para modular un primer número de bits de información, por ejemplo, un bit de información, utilizando un primer tipo de modulación, por ejemplo, un tipo de modulación no coherente, para generar una primera señal de paginación que transporte dicho primer número de bits de información, incluyendo dicha primera señal de paginación información que indica si hay un mensaje de paginación para al menos uno de los terminales inalámbricos en el primer grupo. Algunos tipos de esquemas de modulación no coherente que se pueden usar en varias realizaciones incluyen: modulación de activación/desactivación, modulación ortogonal y modulación diferencial. El funcionamiento avanza desde la etapa 1206 hasta la etapa 1210.

[0094] En la etapa 1208, la estación base se opera para modular un primer número de bits de información, por ejemplo, un bit de información, utilizando un primer tipo de modulación, por ejemplo, un tipo de modulación no coherente, para generar una primera señal de paginación que transporte dicho primer número de bits de información, incluyendo dicha primera señal de paginación información que indica si no hay ningún mensaje de paginación a transmitir. Algunos tipos de esquemas de modulación no coherente que se pueden usar en varias realizaciones incluyen: modulación de activación/desactivación, modulación ortogonal y modulación diferencial. El funcionamiento avanza desde la etapa 1208 hasta la etapa 1210.

[0095] A continuación, en la etapa 1210, la estación base se opera para transmitir la primera señal de paginación, por ejemplo, hacia su área de cobertura de comunicaciones, por ejemplo, célula o sector. En algunas formas de realización de OFDM, el primer símbolo de paginación se transmite en un período de tiempo que dura menos de 4 tiempos de símbolo, por ejemplo, en uno, dos o tres tiempos de símbolo, donde un tiempo de símbolo corresponde al período de tiempo utilizado para transmitir un símbolo. Se pueden transmitir varios símbolos en paralelo durante un tiempo de símbolo, por ejemplo, utilizando diferentes tonos. La transmisión de la primera señal de paginación puede incluir transmitir la primera señal de paginación a un canal de comunicación. Como se ha analizado anteriormente, el primer procedimiento de modulación es un procedimiento de modulación, por ejemplo, un procedimiento de modulación no coherente, que no requiere que los WT utilicen la información del canal de comunicaciones para demodular la información modulada.

[0096] El funcionamiento avanza desde la etapa 1210 hasta la etapa 1212. En la etapa 1212, se realiza una verificación en cuanto a si la etapa 1204 indicó que se había de transmitir un mensaje de paginación. Si en la etapa 1204 se determinó que se había de transmitir un mensaje de paginación, entonces el funcionamiento avanza a la etapa 1214; de lo contrario, no hay ningún mensaje de paginación para ser transmitido y el funcionamiento regresa a la etapa 1204.

[0097] En la etapa 1214, la estación base se opera para modular un segundo número de bits de información usando un segundo tipo de modulación, que es diferente al primer tipo de modulación, para generar una segunda señal de paginación, incluyendo dicha segunda señal de paginación al menos una parte de dicho mensaje de paginación, cuando dicha primera señal de paginación indica que hay un mensaje de paginación. En muchas realizaciones, el segundo número de bits de información es diferente del primer número de bits de información, y el segundo número de bits de información es mayor que el primer número de bits de información. Algunos tipos de esquemas de modulación coherente que se pueden usar en varias formas de realización incluyen: codificación por desfase en cuadratura y modulación de amplitud en cuadratura. La segunda señal de paginación, en algunas realizaciones, puede incluir información utilizada para identificar un WT en el sistema. En algunas realizaciones, la segunda señal de paginación incluye información que puede identificar de manera única un WT dentro de un grupo de los WT. En algunas realizaciones, en donde la primera señal de paginación indica un grupo de dispositivos de comunicaciones, la segunda señal de paginación indica a qué dispositivo de paginación particular en el grupo se dirige el mensaje de paginación.

[0098] El funcionamiento continúa desde la etapa 1214 hasta la etapa 1216, donde la estación base se opera para transmitir la segunda señal de paginación, por ejemplo, hacia su área de cobertura de comunicaciones, por ejemplo, su célula o sector. En muchas realizaciones, el segundo tipo de modulación, por ejemplo, un procedimiento de modulación coherente, requiere el uso de información del canal de comunicaciones por parte de los WT, para demodular la información modulada con el segundo tipo de modulación. En diversas realizaciones, en las que las señales de paginación primera y segunda se transmiten en diferentes momentos en el tiempo, la segunda señal de información de paginación se transmite en un primer desplazamiento temporal fijo desde el momento de transmisión de la primera señal de información de paginación. En varias realizaciones de OFDM, la segunda señal de paginación se transmite al menos dos tiempos de símbolo después de completar la transmisión de la primera señal de paginación.

[0099] El funcionamiento avanza desde la etapa 1216 de vuelta a la etapa 1204, donde la BS nuevamente verifica si hay un mensaje de paginación a transmitir a un WT en un primer grupo.

[0100] En algunas realizaciones, existen múltiples grupos de paginación de WT y algunos de los grupos de WT son grupos de multidifusión que incluyen una pluralidad de los WT. La verificación de la etapa 1204 puede extenderse a cada uno de los grupos de paginación. La primera señal de paginación puede indicar que no hay mensajes de paginación para ningún WT en un primer grupo de los WT, pero que hay un mensaje de paginación para al menos un WT en un segundo grupo de los WT. En algunas realizaciones, la primera señal de paginación puede indicar cuáles de los grupos de paginación tienen un miembro que ha de recibir un mensaje de paginación, y pueden existir múltiples segundas señales de paginación, por ejemplo, una correspondiente a cada segundo grupo de paginación con un miembro que va a recibir una página.

[0101] En diversas realizaciones, donde la primera señal de paginación indica un grupo de dispositivos de comunicaciones, pueden generarse múltiples segundas señales de paginación, correspondiendo cada mensaje a un WT diferente en el grupo indicado. En dichas realizaciones, las segundas señales de paginación pueden transmitirse en diferentes momentos fijos con respecto a la primera señal de paginación, dependiendo el desplazamiento del miembro del grupo al que corresponde el mensaje a transmitir.

[0102] La Figura 13 es un dibujo de un diagrama de flujo 1300 que ilustra un procedimiento ejemplar de funcionamiento de un terminal inalámbrico para recibir y procesar señales de paginación, de acuerdo con la presente invención. El funcionamiento comienza en la etapa 1302 donde un WT ejemplar se encuentra en una modalidad de funcionamiento en reposo. La modalidad de reposo, un estado de consumo de energía de WT más bajo que en la modalidad activa, puede permitir que el WT retenga cierta información de temporización y ocasionalmente, por ejemplo, periódicamente, despierte para comprobar si está siendo paginado. El funcionamiento avanza a la etapa 1304, donde el WT se opera para despertarse de una modalidad de funcionamiento en reposo y recibe una primera señal de paginación. La información interna de tiempo retenida, utilizada para mantener la sincronización de temporización con la BS, y el rastreo del tiempo dentro del WT permite al WT determinar cuándo debería despertarse y esperar la transmisión desde una BS de un primer tipo de señal de paginación.

[0103] A continuación, en la etapa 1306, el WT se opera para recibir una primera señal de paginación. En algunas formas de realización de OFDM, la primera señal de paginación tiene una duración de menos de 4 tiempos de símbolo. En algunas realizaciones de OFDM, la primera señal de paginación es uno o dos símbolos de OFDM. A continuación, en la etapa 1308, el WT se opera para realizar una operación de demodulación no coherente en la primera señal de paginación recibida que produce información demodulada. Esta operación de demodulación no coherente no requiere, y normalmente no usa, información de estimación de canal. El funcionamiento avanza desde la etapa 1308 hasta la etapa 1310. En la etapa 1310, el WT se opera para determinar si dicha información demodulada indica que se está transmitiendo un mensaje de paginación a continuación de la primera señal de paginación. A continuación, en el paso 1312, el funcionamiento avanza a la etapa 1316 si se está transmitiendo un mensaje de paginación, mientras que el funcionamiento avanza a la etapa 1314 si no se está transmitiendo un mensaje de paginación.

[0104] En la etapa 1316, el WT se opera para regresar al modo de reposo y luego el funcionamiento avanza, mediante el nodo de conexión A 1332, de vuelta a la etapa 1304, donde el WT se despierta nuevamente a la hora adecuada para la siguiente primera señal de paginación.

[0105] En la etapa 1314, se opera el WT para regresar, por ejemplo, brevemente a la modalidad de reposo del funcionamiento. El funcionamiento continúa desde la etapa 1314 hasta la etapa 1318, donde el terminal inalámbrico se despierta de la modalidad de funcionamiento en reposo, durante otro momento antes de recibir una segunda señal de paginación. El WT se ha despertado lo suficiente antes de la segunda señal de paginación esperada para permitir la finalización de una estimación de canal. Luego, en la etapa 1320, el WT se opera para iniciar y realizar una operación de estimación de canal. La operación de estimación de canal puede incluir, por ejemplo, recibir símbolos piloto y realizar unas FFT en los símbolos piloto recibidos, por ejemplo, 10 a 20 símbolos piloto, y luego determinar una estimación de canal a partir de la información procesada. A continuación, en la etapa 1322, el WT se opera para recibir una segunda señal de paginación, por ejemplo, una señal de paginación que incluye al menos 10 símbolos.

[0106] Luego, en la etapa 1324, el WT realiza una operación de demodulación coherente en la segunda señal de paginación utilizando la información de estimación de canal obtenida en la etapa 1320. La segunda señal de paginación incluye un segundo número de bits de información, mientras que la primera señal de paginación incluye un primer número de bits de paginación. El primer y el segundo número de bits de información pueden ser iguales. Sin embargo, en muchas realizaciones, el segundo número de bits de paginación es mayor que el primer número de bits de paginación. En algunas realizaciones, la segunda información de paginación demodulada incluye una parte de un identificador de WT y/o una parte de un mensaje de paginación. En algunas realizaciones, el identificador de WT es el todo, o una parte, del mensaje de paginación. En algunas realizaciones, el mensaje de paginación incluye información de nodo móvil, una instrucción o información adicional que no sea simplemente información de identificación de nodo móvil.

[0107] En la etapa 1326, se toma una decisión, basándose en la información decodificada del segundo mensaje de paginación, ya sea sola o en combinación con la información del primer mensaje de paginación decodificado, ya sea que la página esté destinada o no al WT. Por ejemplo, la primera señal de paginación puede haber identificado un grupo de los WT y la segunda información de paginación identificó el WT específico o único al que se dirige el mensaje de la página. La información obtenida de la demodulación de la segunda señal de paginación puede, en algunas realizaciones, incluir una parte de un identificador de WT, y la operación de la etapa 1326 incluye determinar, a partir de al menos una parte de un identificador de WT, si la página está dirigida al WT. En algunas realizaciones, la parte del identificador de WT proporcionada en el segundo mensaje de paginación, en combinación con el identificador de grupo de la primera información del mensaje de paginación, identifica de manera única el WT en el sistema de comunicaciones al que se transmite el mensaje de paginación.

[0108] Si, en el paso 1326, se determina que la página no está dirigida al WT, entonces el funcionamiento avanza a la etapa 1330, donde se opera el WT para regresar a la modalidad de funcionamiento en reposo. Sin embargo, si, en la etapa 1326, el WT determina que es el destinatario deseado del mensaje de la página, entonces el funcionamiento avanza a la etapa 1328, donde el WT responde a la página. Dicha respuesta puede incluir, por ejemplo, reconocer que la página ha sido recibida, establecer y participar en una sesión de comunicaciones con un nodo a la par y, finalmente, hacer la transición de vuelta a la modalidad de reposo.

[0109] Desde la etapa 1330 o la etapa 1328, el funcionamiento avanza mediante el nodo de conexión A 1332, de vuelta a la etapa 1304, donde el WT se despierta para otro primer mensaje de paginación en el momento adecuado.

[0110] En algunas realizaciones, el sistema presta soporte a un número máximo de los WT que se pueden registrar para recibir páginas en dicho sistema en un momento dado, y el primer número de bits de información comunicados en las primeras señales de paginación es menor que el número de bits requeridos unívocamente para cada uno de dicho número máximo de los WT. En dichas realizaciones, la información incluida en el primer mensaje de paginación, en combinación con la información en el segundo mensaje de paginación, puede identificar de forma única un WT en el sistema.

[0111] Aunque se hayan descrito principalmente en el contexto de un sistema de OFDM, los procedimientos y aparatos de la presente invención son aplicables a una amplia gama de sistemas de comunicaciones que incluyen muchos sistemas no de OFDM y/o no celulares.

[0112] En varias realizaciones, los nodos descritos en el presente documento se implementan utilizando uno o más módulos para realizar las etapas correspondientes a uno o más procedimientos de la presente invención, por ejemplo, módulos de modulación de módulos de paginación, módulos de detección de señales de paginación, módulos de demodulación, módulos de comunicaciones, módulos de temporización, etc. En algunas realizaciones, varias características de la presente invención se implementan usando módulos. Dichos módulos se pueden implementar usando software, hardware o una combinación de software y hardware. Muchos de los procedimientos o etapas de procedimiento descritos anteriormente se pueden implementar usando instrucciones ejecutables por máquina, tales como software, incluidas en un medio legible por máquina tal como un dispositivo de memoria, por ejemplo, RAM, disco flexible, etc., para controlar una máquina, por ejemplo, un ordenador de propósito general con o sin hardware

adicional, para implementar la totalidad o porciones de los procedimientos descritos anteriormente, por ejemplo, en uno o más nodos. En consecuencia, entre otras cosas, la presente invención está dirigida a un medio legible por máquina que incluye instrucciones ejecutables por máquina para hacer que una máquina, por ejemplo, un procesador y el hardware asociado, realice una o más de las etapas de los uno o más procedimientos descritos anteriormente.

[0113] Numerosas variaciones adicionales de los procedimientos y aparatos de la presente invención, descritos anteriormente, serán evidentes para los expertos en la técnica, en vista de la descripción anterior de la invención. Dichas variaciones han de considerarse dentro del alcance de la invención. Los procedimientos y aparatos de la presente invención pueden ser, y en varios modos de realización son, usados con CDMA, multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) y/o varios tipos diferentes de técnicas de comunicaciones que se pueden usar para proporcionar enlaces de comunicaciones inalámbricas entre nodos de acceso y nodos móviles. En algunos modos de realización, los nodos de acceso se implementan como estaciones base que establecen enlaces de comunicaciones con nodos móviles usando OFDM y/o CDMA. En varios modos de realización los nodos móviles se implementan como ordenadores portátiles, asistentes de datos personales (PDA) u otros dispositivos portátiles, incluyendo circuitos receptores/transmisores y lógica y/o rutinas, para implementar los procedimientos de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1200) de paginación de un terminal inalámbrico en un sistema de comunicaciones (100) que incluye múltiples terminales inalámbricos (110, 112, 118, 120, 300), comprendiendo el procedimiento:

modular (1206, 1208), usando un primer tipo de modulación, un primer número de bits de información para generar una primera señal de paginación, transportando dicha primera señal de paginación dicho primer número de bits de información, incluyendo dicha primera señal de paginación información que indica si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un primer grupo de terminales inalámbricos que incluye múltiples terminales inalámbricos y si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un segundo grupo de terminales inalámbricos que incluye múltiples terminales inalámbricos;

modular (1214), utilizando un segundo tipo de modulación, un segundo número de bits de información para generar una segunda señal de paginación, siendo dicho segundo tipo de modulación diferente a dicho primer tipo de modulación, incluyendo dicha segunda señal de paginación, cuando hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos, al menos una parte de dicho mensaje de paginación y un identificador que indica a qué terminal inalámbrico en particular, en dicho primer grupo de terminales inalámbricos, está dirigido dicho mensaje de paginación cuando dicha primera señal de paginación indica que hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos;

transmitir (1210) dicha primera señal de paginación; y

transmitir (1216) dicha segunda señal de paginación.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dichos números primero y segundo de bits de información son diferentes, siendo dicho segundo número de bits de información mayor que dicho primer número de bits.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha primera señal de paginación se transmite en un período de tiempo que tiene menos de 4 tiempos de símbolo de duración, siendo transmitida dicha segunda señal de paginación al menos dos tiempos de símbolo después de completar la transmisión de dicha primera señal de paginación, y donde un tiempo de símbolo corresponde a un período de tiempo utilizado para transmitir un símbolo.

4. El procedimiento de paginación de la reivindicación 1, en el que dicho segundo tipo de modulación requiere el uso de información del canal de comunicaciones para demodular la información modulada con dicho segundo tipo de modulación.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además: repetir periódicamente dichas etapas de transmisión de dichas señales de paginación primera y segunda.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho primer grupo de terminales inalámbricos es uno entre una pluralidad de grupos de terminales inalámbricos, siendo algunos de dicha pluralidad de grupos de terminales inalámbricos grupos de multidifusión que incluyen una pluralidad de terminales inalámbricos.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho primer tipo de procedimiento de modulación es modulación no coherente.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que dicho segundo tipo de modulación es modulación coherente.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que dicho tipo de modulación no coherente es una entre modulación de activación / desactivación, modulación ortogonal y modulación diferencial.

10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que dicho segundo tipo de modulación es uno entre codificación de desfase en cuadratura y modulación de amplitud en cuadratura.

11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dichas señales de información de paginación primera y segunda se transmiten en diferentes momentos en el tiempo, siendo transmitida dicha segunda señal de información de paginación en un primer desplazamiento de tiempo fijo desde el momento en que se transmite dicha primera señal de información de paginación.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que dicha segunda señal de información de paginación incluye información usada para identificar un terminal inalámbrico en dicho sistema.

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que dicha segunda señal de paginación incluye información suficiente para identificar de manera única un terminal inalámbrico dentro de dicho primer grupo de terminales inalámbricos.

14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha primera señal indica que no hay ningún mensaje de paginación para ningún terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos, pero que hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en dicho segundo grupo de terminales inalámbricos.

15. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha primera señal indica además que los terminales inalámbricos dentro de un grupo con un mensaje de paginación deberían buscar la segunda señal de paginación en un momento que está asociado con un grupo diferente.

16. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información incluida en dicho primer mensaje de paginación, en combinación con la información incluida en dicho segundo mensaje de paginación, identifica de forma única un terminal inalámbrico en dicho sistema.

17. El procedimiento de paginación de la reivindicación 1,

en el que la transmisión de dicha primera señal de paginación incluye la transmisión de dicha primera señal de paginación hacia un canal de comunicaciones, y

en el que dicho primer procedimiento de modulación es un procedimiento de modulación que no requiere que se use información del canal de comunicaciones para demodular dicha información modulada.

18. Una estación base (106, 108, 200) para comunicarse con terminales inalámbricos (110, 112, 118, 120, 300), incluyendo dicha estación base:

los primeros medios de generación de tipos de señales de paginación (246) para generar una señal de paginación de un primer tipo, utilizando un procedimiento de modulación no coherente, indicando dicha señal de paginación del primer tipo si un mensaje de paginación se transmitirá a al menos un terminal inalámbrico en un primer grupo de terminales inalámbricos y si se transmitirá un mensaje de paginación a al menos un terminal inalámbrico en un segundo grupo de terminales inalámbricos;

medios (248) para generar una señal de paginación de un segundo tipo utilizando un procedimiento de modulación coherente, incluyendo dicha señal de paginación del segundo tipo al menos una parte de dicho mensaje de paginación y un identificador que indica a qué terminal inalámbrico particular en dicho primer grupo de terminales inalámbricos se dirige dicho mensaje de paginación cuando dicha primera señal de paginación indica que se transmitirá un mensaje de paginación a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos; y

medios (204) para transmitir dichas señales de paginación de tipos primero y segundo.

19. La estación base de la reivindicación 18,

en la que dichos primeros medios de generación del tipo de señal de paginación generan señales de paginación del primer tipo, incluyendo dichas señales de paginación del primer tipo un primer número de bits de información; y

en la que dichos segundos medios de generación del tipo de señal de paginación generan señales de paginación del segundo tipo, incluyendo dichas señales de paginación del segundo tipo un segundo número de bits de información, siendo dicho segundo número de bits de información mayor que dicho primer número de bits de información.

20. La estación base de la reivindicación 19, en la que dichos primeros medios de generación de tipo de señal de paginación incluyen:

un primer módulo de modulación para modular bits de información utilizando una entre la modulación de encendido / apagado, la modulación ortogonal y la modulación diferencial.

21. La estación base de la reivindicación 19, en la que dichos segundos medios de generación de tipo de señal de paginación incluyen:

un segundo módulo de modulación para modular los bits de información utilizando una entre la codificación de desfase en cuadratura y la modulación de amplitud en cuadratura.

22. Un procedimiento (1300) de funcionamiento en una red inalámbrica (300), comprendiendo el procedimiento:

despertar (1304) de un modo de funcionamiento en reposo para recibir una primera señal de paginación,

en el que la primera señal de paginación incluye información que indica si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un primer grupo de terminales inalámbricos que incluye dicho terminal inalámbrico y si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un segundo grupo de terminales inalámbricos;

realizar (1308) una operación de demodulación no coherente en dicha primera señal de paginación para producir información demodulada;

determinar (1310) si dicha información demodulada indica que se transmitió un mensaje de paginación a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos que incluye dicho terminal inalámbrico;

si se determina (1312) que dicha información demodulada indica que se transmitió un mensaje de paginación a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos, realizar (1324) una operación de demodulación coherente en una segunda señal de paginación, en donde la información obtenida de la demodulación de dicha segunda señal de paginación incluye al menos una parte de un identificador de terminal inalámbrico; y

determinar (1326) a partir de dicha al menos una parte de un identificador de terminal inalámbrico si dicho mensaje de paginación estaba dirigido a dicho terminal inalámbrico.

23. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además:

si se determina (1312) que dicha información demodulada indica que no se transmitió un mensaje de paginación, volver (1316) a una modalidad de funcionamiento en modo de reposo.

24. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además: cuando se determina que dicha información demodulada indica que se transmitió un mensaje de paginación, realizar (1320) una operación de estimación de canal antes de realizar dicha operación de demodulación coherente.

25. El procedimiento de la reivindicación 24,

en el que dicha primera señal de paginación tiene una duración inferior a 4 tiempos de símbolo, donde un tiempo de símbolo es la cantidad de tiempo utilizada para transmitir un símbolo;

en el que dicha segunda señal de paginación tiene una duración de al menos 10 símbolos; y

en el que dicha operación de estimación de canal se inicia antes de recibir dicha segunda señal de paginación.

26. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además:

retornar (1314) a dicha modalidad de funcionamiento en reposo antes de recibir dicha segunda señalización de paginación;

despertar (1318) de dicha modalidad de funcionamiento en reposo durante otro tiempo antes de recibir dicha segunda señal de paginación;

iniciar (1320) una operación de estimación de canal antes de recibir dicha segunda señal de paginación; y

en donde dicho terminal inalámbrico consume menos energía mientras está en dicha modalidad en reposo que cuando funciona en una modalidad de funcionamiento activo que ocurre al ser despertado de dicha modalidad de funcionamiento en reposo.

27. El procedimiento de la reivindicación 22, en el que dicha operación de demodulación no coherente no usa información de canal y dicha operación de demodulación coherente usa una estimación de canal de comunicaciones para realizar dicha operación de demodulación.

28. El procedimiento de la reivindicación 22, en el que dicha primera señal de paginación incluye un primer número de bits y dicha segunda señal de paginación incluye un segundo número de bits que es mayor que dicho primer número de bits.

29. El procedimiento de la reivindicación 22, en el que dicha al menos una parte de un identificador de terminal inalámbrico, en combinación con información de identificación de grupo de terminales inalámbricos, obtenida mediante la demodulación de dicha primera señal de paginación, proporciona un identificador único de terminal inalámbrico que identifica de manera única a qué terminal inalámbrico, en un sistema de comunicaciones en el cual se encuentra dicho terminal inalámbrico, se transmite dicho mensaje de paginación.

30. El procedimiento de la reivindicación 29, en el que dicha información demodulada, obtenida mediante la demodulación de dicha segunda señal de paginación, incluye al menos una parte de dicho mensaje de paginación.

31. Un terminal inalámbrico (300) que comprende:

medios (302) para recibir una primera señal de localización que incluye información que indica si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un primer grupo de terminales inalámbricos que incluye dicho terminal inalámbrico y si hay un mensaje de paginación para al menos un terminal inalámbrico en un segundo grupo de terminales inalámbricos;

medios (306, 314) para realizar una operación de demodulación no coherente en una primera señal de paginación, para recuperar información demodulada que indica si un mensaje de paginación, correspondiente a la primera señal de paginación, se transmitirá a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos que incluye dicho terminal inalámbrico;

medios de control (306) para controlar el terminal inalámbrico para recibir una segunda señal de paginación de un segundo tipo en un momento preseleccionado cuando la información recuperada desde dicha primera señal de paginación indica que se transmitirá un mensaje de paginación, correspondiente a la primera señal de paginación, a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos, y para controlar el terminal inalámbrico para ingresar a una modalidad de funcionamiento en reposo y permanecer en dicha modalidad de funcionamiento en reposo hasta después de dicho momento preseleccionado, cuando dicha información recuperada desde dicha primera señal de paginación indique que un mensaje de paginación, correspondiente a la primera señal de paginación, no se transmitirá a al menos un terminal inalámbrico en dicho primer grupo de terminales inalámbricos;

medios (306, 316) para realizar una operación de demodulación coherente en la segunda señal de paginación recibida, para recuperar información de demodulación que incluye al menos una parte del mensaje de paginación; y

lógica de control (306) para determinar si dicha información obtenida al demodular dicha segunda señal de paginación incluye un identificador que corresponde a dicho terminal inalámbrico; y

medios de control (306) para realizar una acción en respuesta a la información obtenida demodulando dicha segunda señal de paginación cuando se determina que dicha información incluye un identificador que corresponde a dicho terminal inalámbrico, y para controlar que dicho terminal inalámbrico ingrese en un modo de funcionamiento de reposo cuando se determina que dicha información, obtenida demodulando dicha segunda señal de paginación, no incluye un identificador que corresponde a dicho terminal inalámbrico.

32. El terminal inalámbrico de la reivindicación 31, que comprende además:

medios para realizar una operación de estimación de canal después de la recepción de una primera señal de paginación que incluye información que indica que se transmitirá un mensaje de paginación y antes de recibir dicha segunda señal de paginación.

33. El terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 32, que comprende además:

medios de control de temporización para controlar que dicho terminal inalámbrico ingrese a una modalidad de funcionamiento en reposo después de la recepción de una primera señal de paginación que incluye información que indica que se transmitirá un mensaje de paginación, y para despertar a dicho terminal inalámbrico en un estado más activo antes de dicho tiempo preseleccionado.

34. El terminal inalámbrico de la reivindicación 31, en el que los medios para realizar una operación de demodulación no coherente en una primera señal de paginación, para recuperar información demodulada, incluyen al menos uno entre un demodulador de modulación de encendido / apagado, un demodulador de modulación ortogonal y un demodulador de modulación diferencial.

35. El terminal inalámbrico de la reivindicación 31, en el que los medios para realizar una operación de demodulación coherente en una segunda señal de paginación incluyen al menos uno entre un demodulador

de modulación de codificación de desfase en cuadratura y un demodulador de modulación de amplitud en cuadratura.

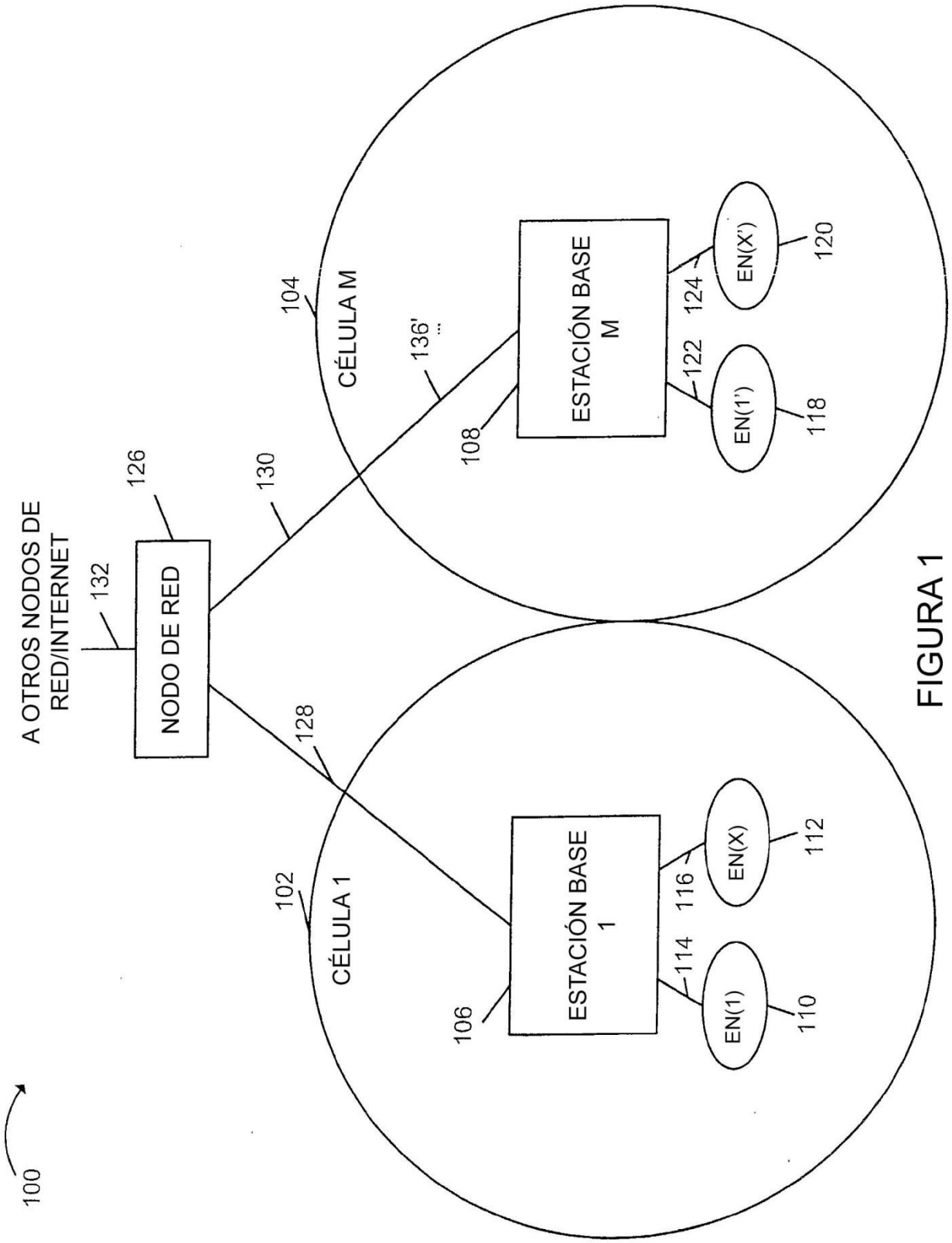

100
A OTROS NODOS DE RED/INTERNET
132
NODO DE RED
126
130
128
CÉLULA 1
102
ESTACIÓN BASE 1
106
EN(1)
110
114
EN(X)
112
116
CÉLULA M
104
ESTACIÓN BASE M
108
EN(1')
118
122
EN(X')
120
124
136'

FIGURA 1

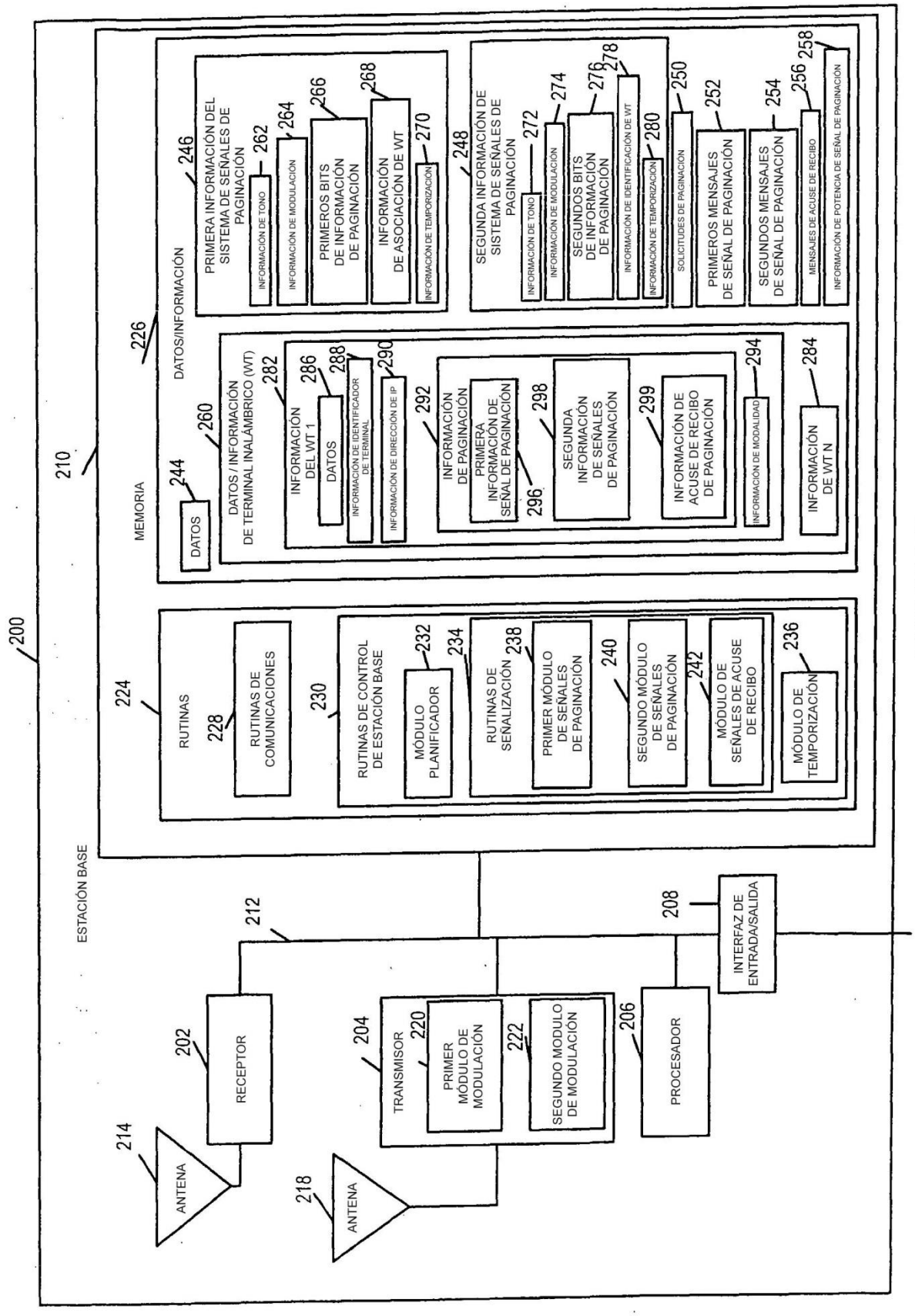

200
ESTACIÓN BASE
210
MEMORIA
DATOS
244
DATOS / INFORMACIÓN DE TERMINAL INALÁMBRICO (WT)
260
DATOS/INFORMACIÓN
226
INFORMACIÓN DEL WT 1
282
DATOS
286
INFORMACIÓN DE IDENTIFICADOR DE TERMINAL
288
INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN DE IP
290
INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN
292
PRIMERA INFORMACIÓN DE SEÑAL DE PAGINACIÓN
296
SEGUNDA INFORMACIÓN DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
298
INFORMACIÓN DE ACUSE DE RECIBO DE PAGINACIÓN
299
INFORMACIÓN DE MODALIDAD
294
INFORMACIÓN DE WT N
284
PRIMERA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
246
INFORMACIÓN DE TONO
262
INFORMACIÓN DE MODULACIÓN
264
PRIMEROS BITS DE INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN
266
INFORMACIÓN DE ASOCIACIÓN DE WT
268
INFORMACIÓN DE TEMPORIZACIÓN
270
SEGUNDA INFORMACIÓN DE SISTEMA DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
248
INFORMACIÓN DE TONO
272
INFORMACIÓN DE MODULACIÓN
274
SEGUNDOS BITS DE INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN
276
INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE WT
278
INFORMACIÓN DE TEMPORIZACIÓN
280
SOLICITUDES DE PAGINACIÓN
250
PRIMEROS MENSAJES DE SEÑAL DE PAGINACIÓN
252
SEGUNDOS MENSAJES DE SEÑAL DE PAGINACIÓN
254
MENSAJES DE ACUSE DE RECIBO
256
INFORMACIÓN DE POTENCIA DE SEÑAL DE PAGINACIÓN
258
RUTINAS
224
RUTINAS DE COMUNICACIONES
228
RUTINAS DE CONTROL DE ESTACIÓN BASE
230
MÓDULO PLANIFICADOR
232
RUTINAS DE SEÑALIZACIÓN
234
PRIMER MÓDULO DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
238
SEGUNDO MÓDULO DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
240
MÓDULO DE SEÑALES DE ACUSE DE RECIBO
242
MÓDULO DE TEMPORIZACIÓN
236
ANTENA
214
ANTENA
218
RECEPTOR
202
TRANSMISOR
204
PRIMER MÓDULO DE MODULACIÓN
220
SEGUNDO MODULO DE MODULACIÓN
222
PROCESADOR
206
INTERFAZ DE ENTRADA/SALIDA
208
212
A INTERNET

FIGURA 2

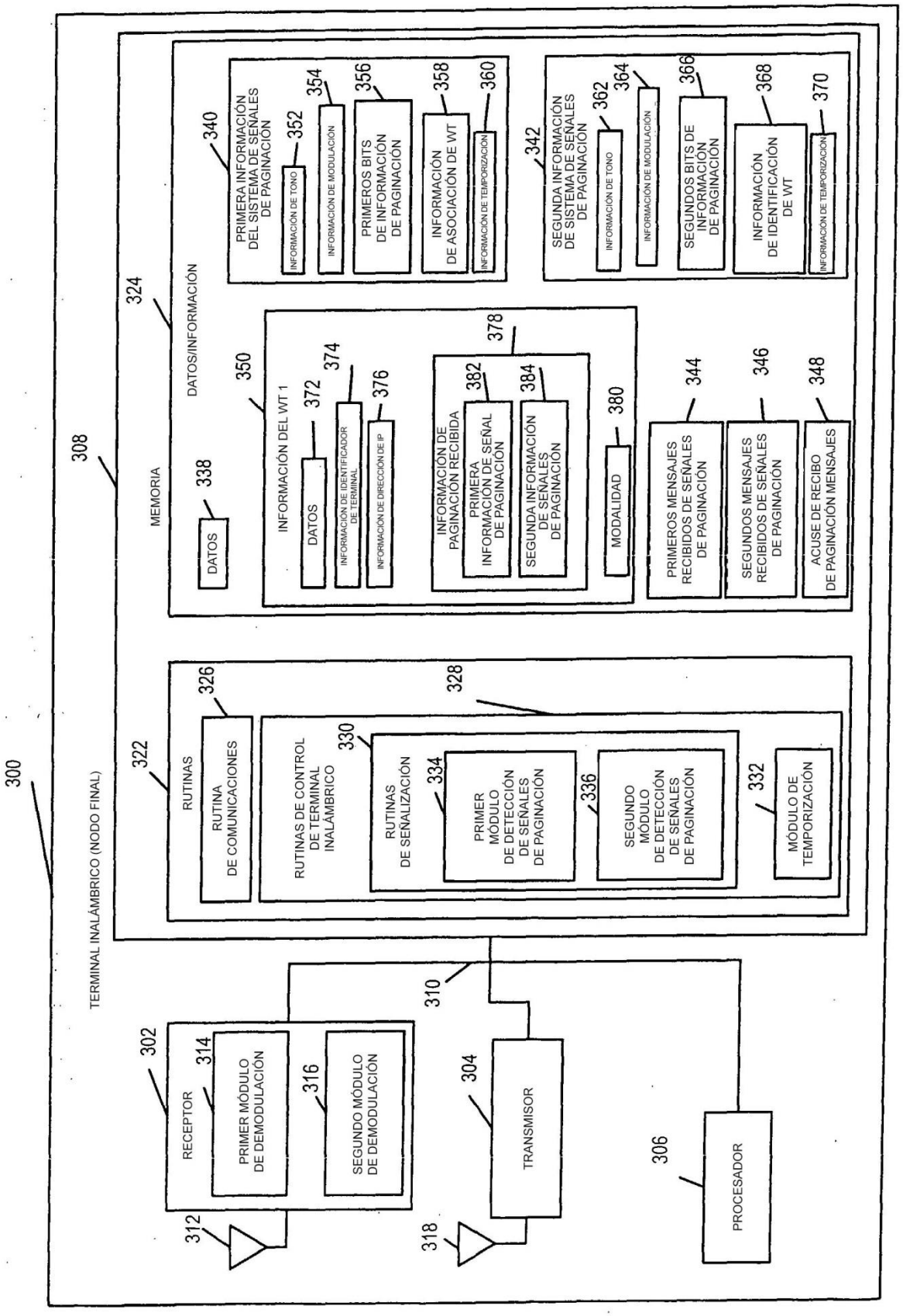

300
TERMINAL INALÁMBRICO (NODO FINAL)
308
MEMORIA
324
DATOS/INFORMACIÓN
PRIMERA INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
340
INFORMACIÓN DE TONO
352
INFORMACIÓN DE MODULACIÓN
354
PRIMEROS BITS DE INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN
356
INFORMACIÓN DE ASOCIACIÓN DE WT
358
INFORMACIÓN DE TEMPORIZACIÓN
360
SEGUNDA INFORMACIÓN DE SISTEMA DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
342
INFORMACIÓN DE TONO
362
INFORMACIÓN DE MODULACIÓN
364
SEGUNDOS BITS DE INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN
366
INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE WT
368
INFORMACIÓN DE TEMPORIZACIÓN
370
DATOS
338
INFORMACIÓN DEL WT 1
350
DATOS
372
INFORMACIÓN DE IDENTIFICADOR DE TERMINAL
374
INFORMACIÓN DE DIRECCIÓN DE IP
376
INFORMACIÓN DE PAGINACIÓN RECIBIDA
378
PRIMERA INFORMACIÓN DE SEÑAL DE PAGINACIÓN
382
SEGUNDA INFORMACIÓN DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
384
MODALIDAD
380
PRIMEROS MENSAJES RECIBIDOS DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
344
SEGUNDOS MENSAJES RECIBIDOS DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
346
ACUSE DE RECIBO DE PAGINACIÓN MENSAJES
348
RUTINAS
322
RUTINA DE COMUNICACIONES
326
RUTINAS DE CONTROL DE TERMINAL INALÁMBRICO
328
RUTINAS DE SEÑALIZACIÓN
330
PRIMER MÓDULO DE DETECCIÓN DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
334
SEGUNDO MÓDULO DE DETECCIÓN DE SEÑALES DE PAGINACIÓN
336
MÓDULO DE TEMPORIZACIÓN
332
310
RECEPTOR
302
PRIMER MÓDULO DE DEMODULACIÓN
314
SEGUNDO MÓDULO DE DEMODULACIÓN
316
312
TRANSMISOR
304
318
PROCESADOR
306

FIGURA 3

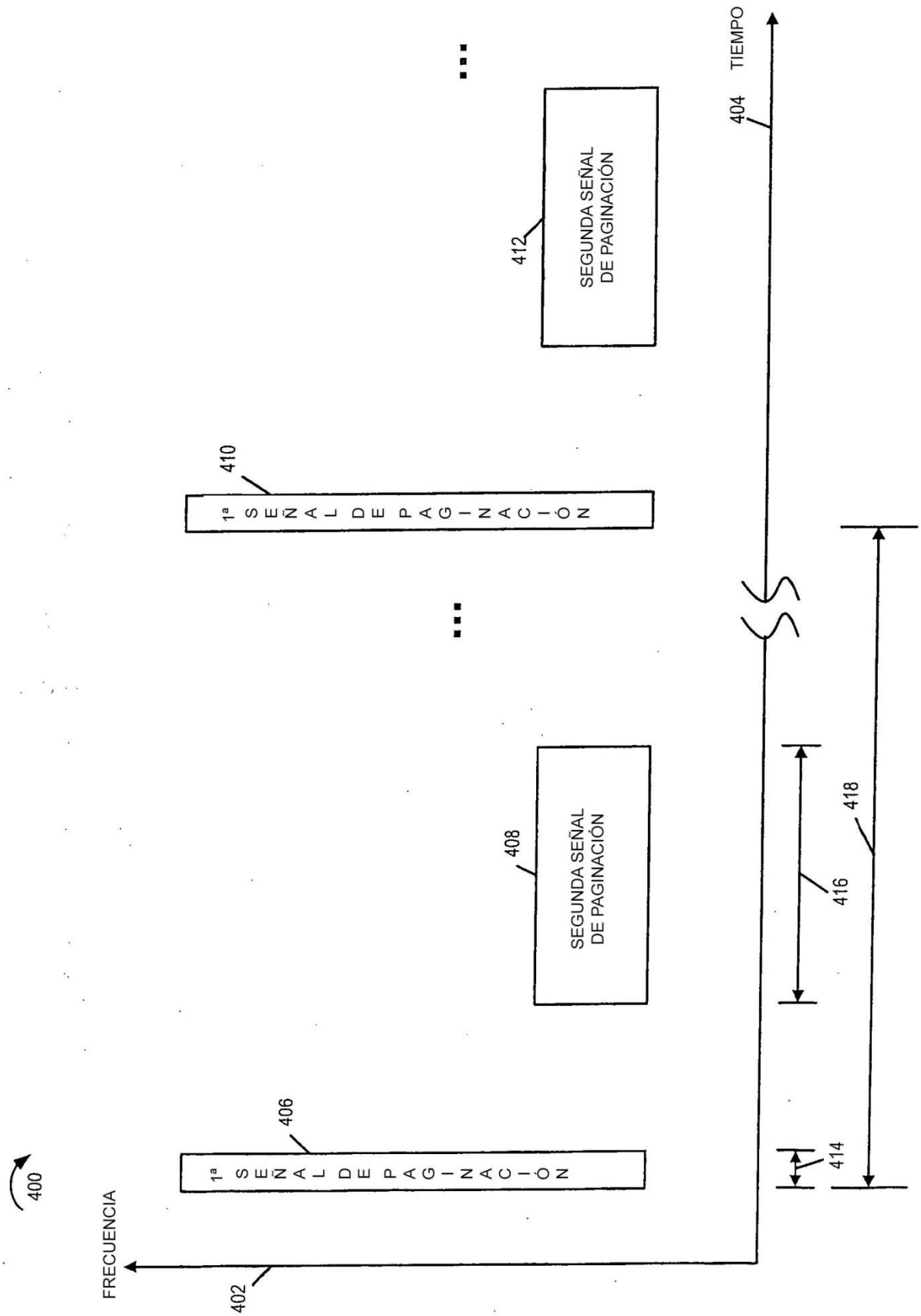

400
FRECUENCIA
402
TIEMPO
404
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
406
SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
408
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
410
SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
412
414
416
418

FIGURA 4

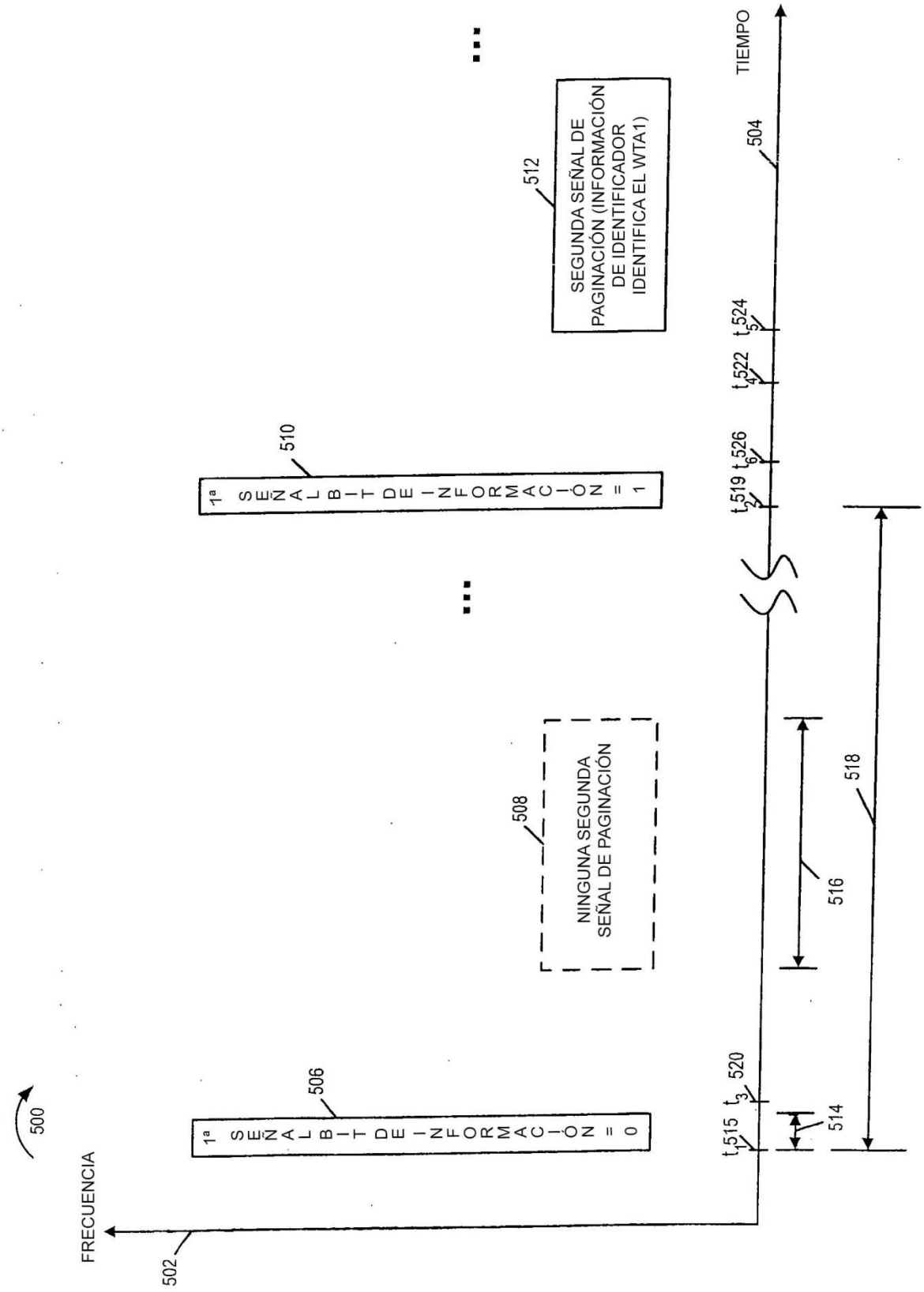

500
FRECUENCIA
502
TIEMPO
504
1ª SEÑAL BIT DE INFORMACIÓN = 0
506
1ª SEÑAL BIT DE INFORMACIÓN = 1
510
NINGUNA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
508
SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN (INFORMACIÓN DE IDENTIFICADOR IDENTIFICA EL WTA1)
512
t1 515
t2 519
t3 520
t4 522
t5 524
t6 526
514
516
518

FIGURA 5

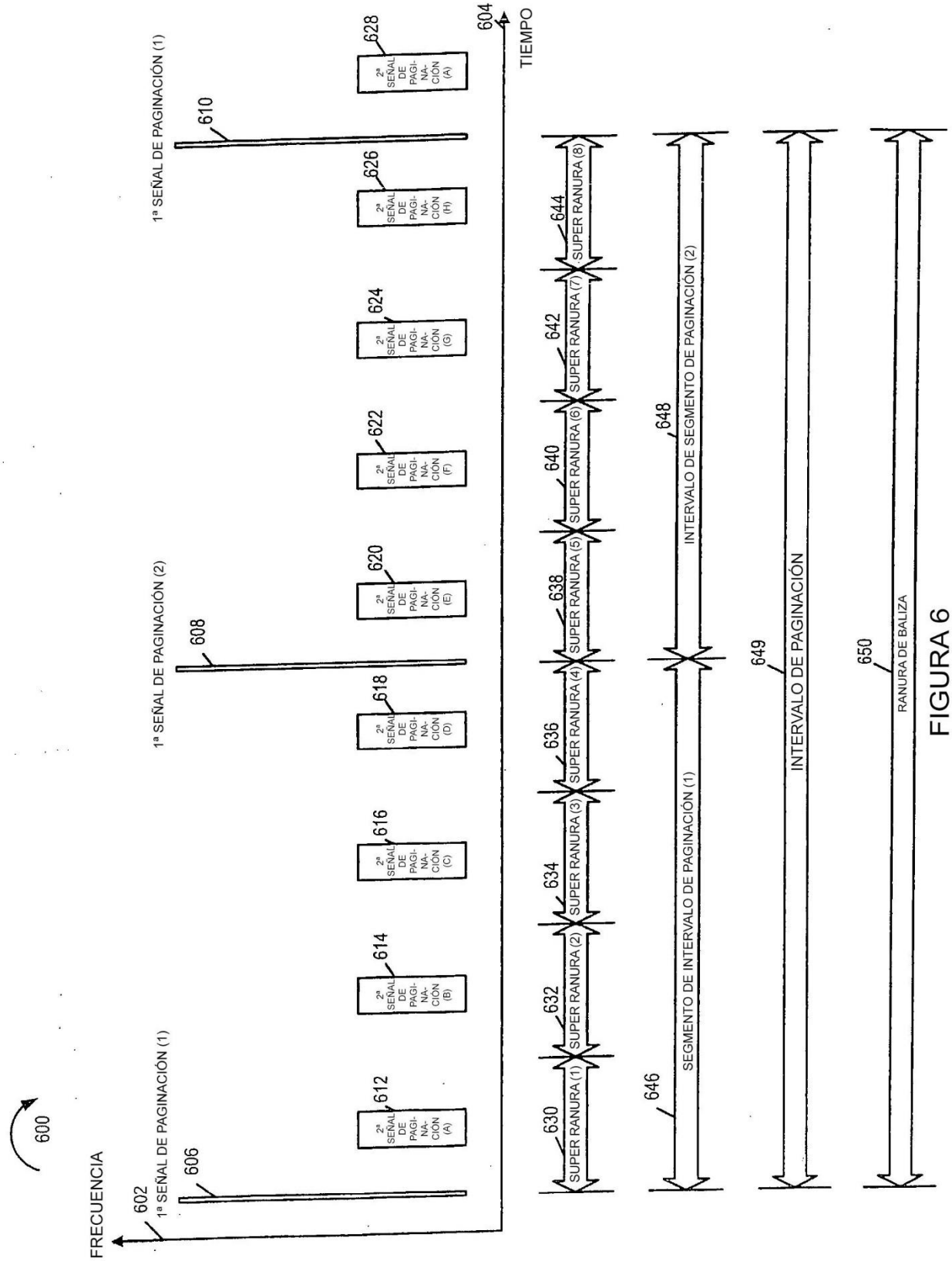

600
FRECUENCIA
602
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (1)
606
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (2)
608
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (1)
610
TIEMPO
604
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
612
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (B)
614
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (C)
616
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (D)
618
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (E)
620
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (F)
622
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (G)
624
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (H)
626
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
628
SUPER RANURA (1)
630
SUPER RANURA (2)
632
SUPER RANURA (3)
634
SUPER RANURA (4)
636
SUPER RANURA (5)
638
SUPER RANURA (6)
640
SUPER RANURA (7)
642
SUPER RANURA (8)
644
SEGMENTO DE INTERVALO DE PAGINACIÓN (1)
646
INTERVALO DE SEGMENTO DE PAGINACIÓN (2)
648
INTERVALO DE PAGINACIÓN
649
RANURA DE BALIZA
650

FIGURA 6

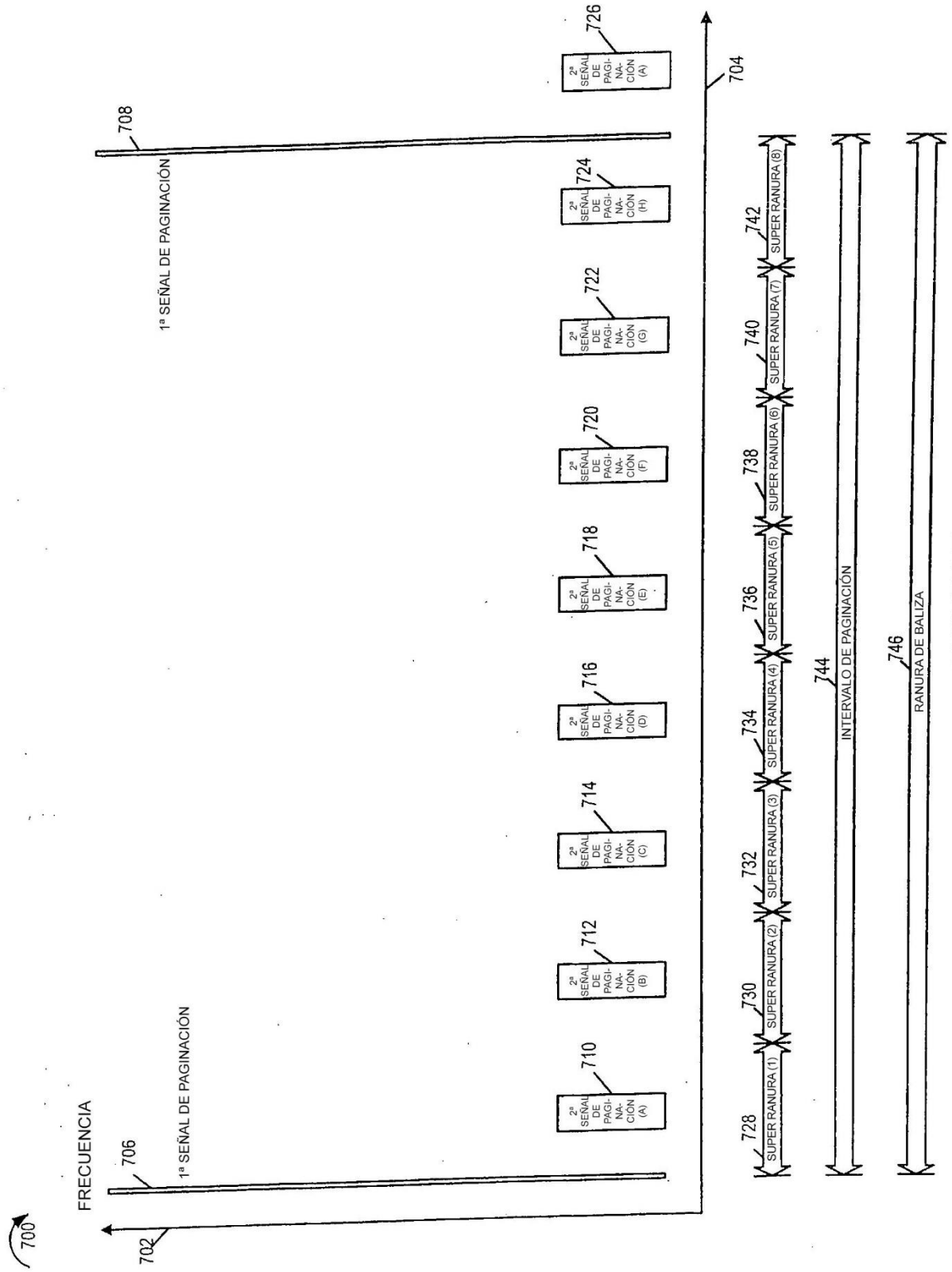

700
FRECUENCIA
702
704
706
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
708
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
710
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
712
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (B)
714
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (C)
716
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (D)
718
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (E)
720
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (F)
722
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (G)
724
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (H)
726
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
728
SUPER RANURA (1)
730
SUPER RANURA (2)
732
SUPER RANURA (3)
734
SUPER RANURA (4)
736
SUPER RANURA (5)
738
SUPER RANURA (6)
740
SUPER RANURA (7)
742
SUPER RANURA (8)
744
INTERVALO DE PAGINACIÓN
746
RANURA DE BALIZA

FIGURA 7

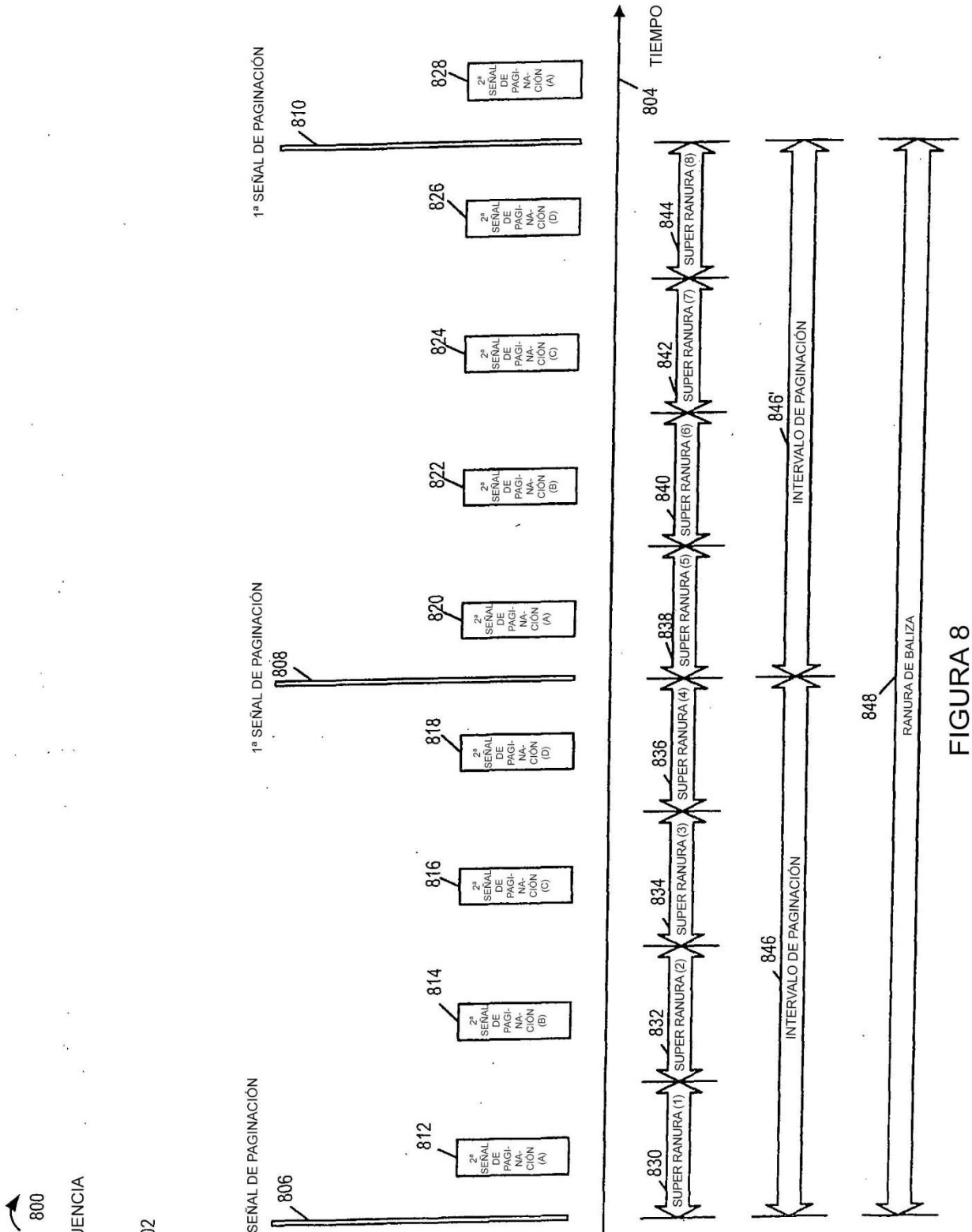

800
FRECUENCIA
802
TIEMPO
804
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
806
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
808
1ª SEÑAL DE PAGINACIÓN
810
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
812
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (B)
814
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (C)
816
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (D)
818
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
820
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (B)
822
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (C)
824
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (D)
826
2ª SEÑAL DE PAGINACIÓN (A)
828
SUPER RANURA (1)
830
SUPER RANURA (2)
832
SUPER RANURA (3)
834
SUPER RANURA (4)
836
SUPER RANURA (5)
838
SUPER RANURA (6)
840
SUPER RANURA (7)
842
SUPER RANURA (8)
844
INTERVALO DE PAGINACIÓN
846
INTERVALO DE PAGINACIÓN
846'
RANURA DE BALIZA
848

FIGURA 8

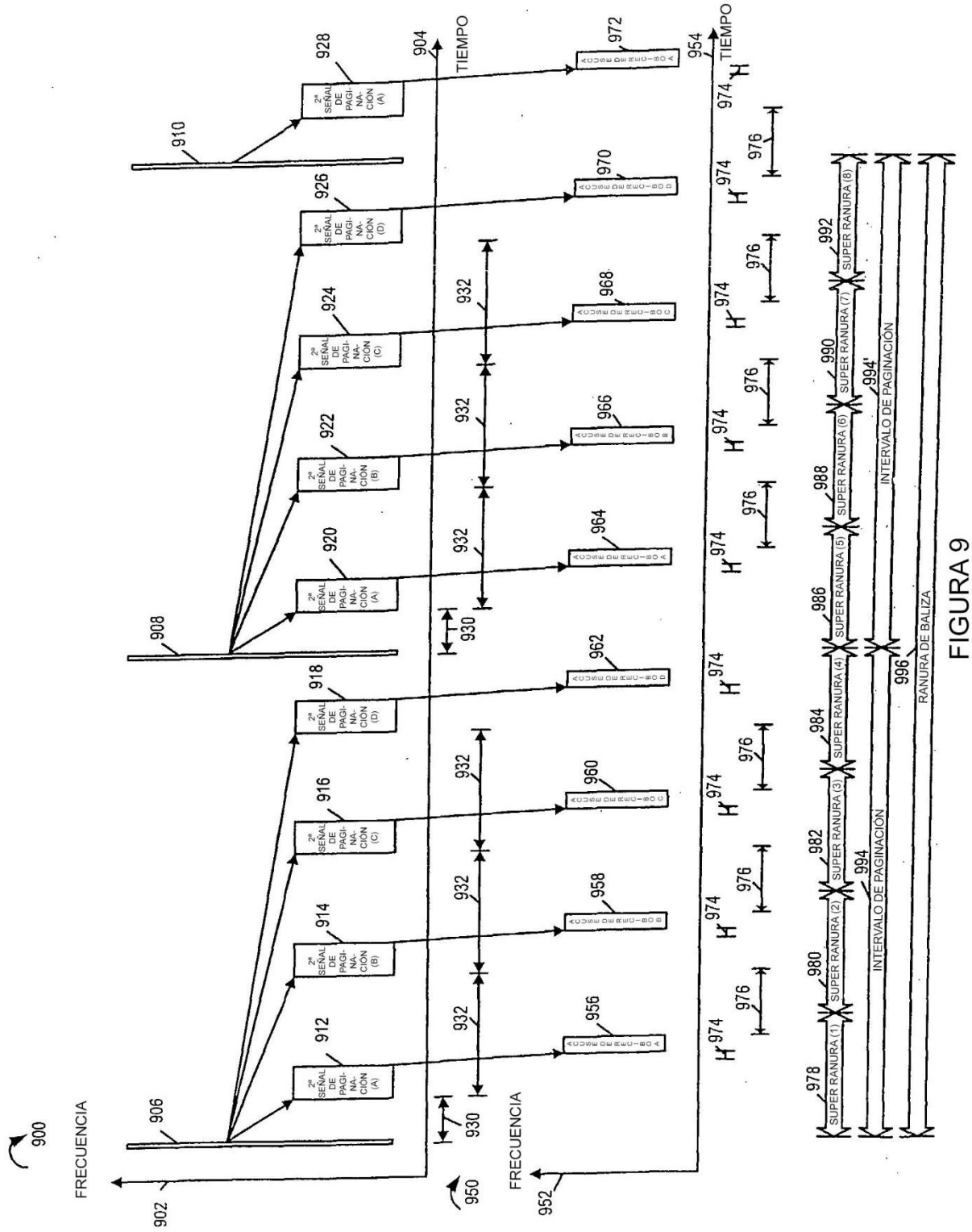

900
FRECUENCIA
902
906
908
910
912
914
916
918
920
922
924
926
928
904
TIEMPO
930
932
950
952
954
956
958
960
962
964
966
968
970
972
974
976
978
980
982
984
986
988
990
992
994
994'
996
SUPER RANURA (1)
SUPER RANURA (2)
SUPER RANURA (3)
SUPER RANURA (4)
SUPER RANURA (5)
SUPER RANURA (6)
SUPER RANURA (7)
SUPER RANURA (8)
INTERVALO DE PAGINACIÓN
INTERVALO DE PAGINACIÓN
RANURA DE BALIZA

FIGURA 9

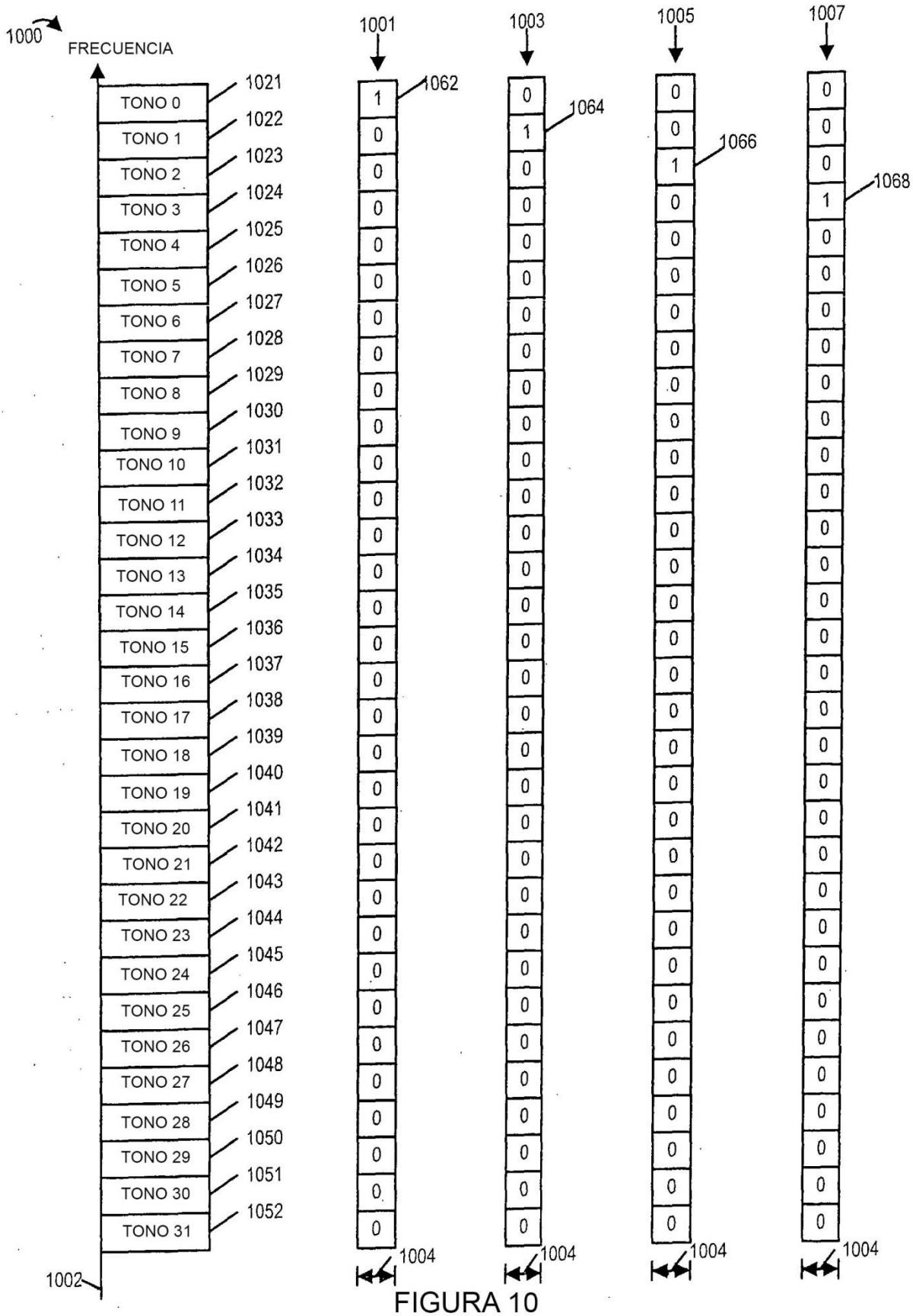

1000
FRECUENCIA
TONO 0
TONO 1
TONO 2
TONO 3
TONO 4
TONO 5
TONO 6
TONO 7
TONO 8
TONO 9
TONO 10
TONO 11
TONO 12
TONO 13
TONO 14
TONO 15
TONO 16
TONO 17
TONO 18
TONO 19
TONO 20
TONO 21
TONO 22
TONO 23
TONO 24
TONO 25
TONO 26
TONO 27
TONO 28
TONO 29
TONO 30
TONO 31
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1002
1001
1003
1005
1007
1062
1064
1066
1068
1004

FIGURA 10

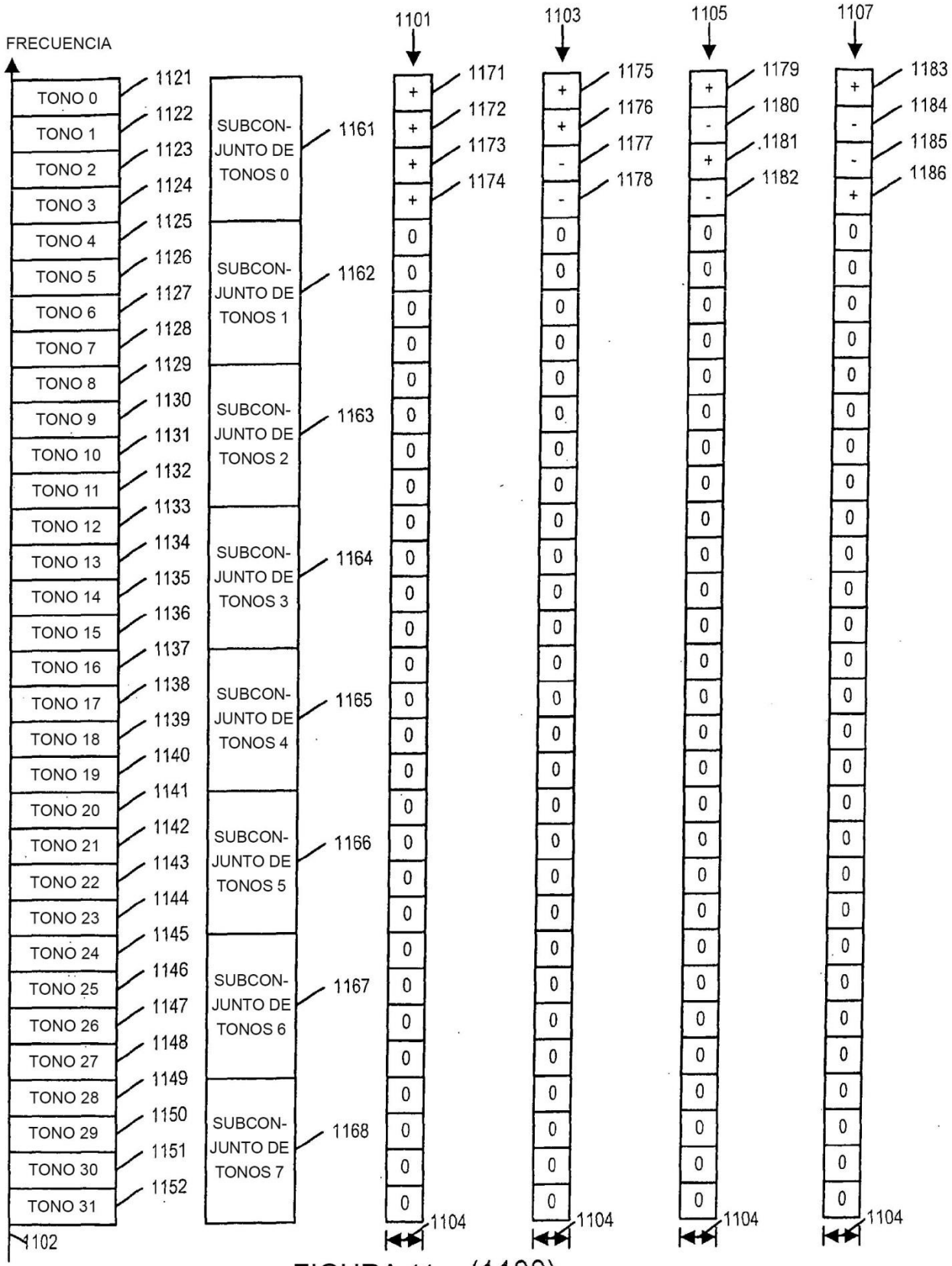


FIGURA 11 (1100)

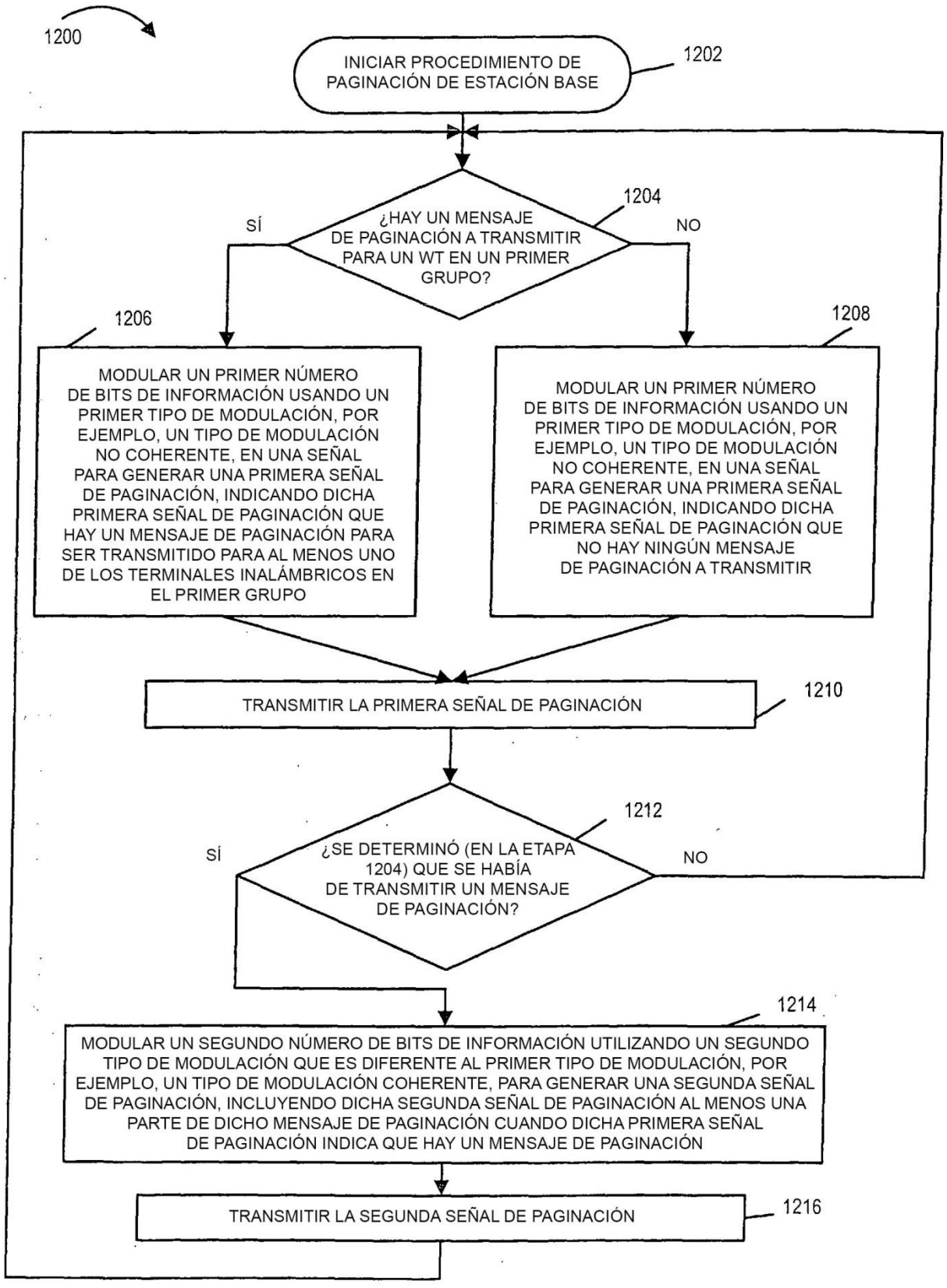

1200
INICIAR PROCEDIMIENTO DE PAGINACIÓN DE ESTACIÓN BASE
1202
¿HAY UN MENSAJE DE PAGINACIÓN A TRANSMITIR PARA UN WT EN UN PRIMER GRUPO?
1204
SÍ
NO
1206
MODULAR UN PRIMER NÚMERO DE BITS DE INFORMACIÓN USANDO UN PRIMER TIPO DE MODULACIÓN, POR EJEMPLO, UN TIPO DE MODULACIÓN NO COHERENTE, EN UNA SEÑAL PARA GENERAR UNA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN, INDICANDO DICHA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN QUE HAY UN MENSAJE DE PAGINACIÓN PARA SER TRANSMITIDO PARA AL MENOS UNO DE LOS TERMINALES INALÁMBRICOS EN EL PRIMER GRUPO
1208
MODULAR UN PRIMER NÚMERO DE BITS DE INFORMACIÓN USANDO UN PRIMER TIPO DE MODULACIÓN, POR EJEMPLO, UN TIPO DE MODULACIÓN NO COHERENTE, EN UNA SEÑAL PARA GENERAR UNA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN, INDICANDO DICHA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN QUE NO HAY NINGÚN MENSAJE DE PAGINACIÓN A TRANSMITIR
TRANSMITIR LA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1210
¿SE DETERMINÓ (EN LA ETAPA 1204) QUE SE HABÍA DE TRANSMITIR UN MENSAJE DE PAGINACIÓN?
1212
SÍ
NO
MODULAR UN SEGUNDO NÚMERO DE BITS DE INFORMACIÓN UTILIZANDO UN SEGUNDO TIPO DE MODULACIÓN QUE ES DIFERENTE AL PRIMER TIPO DE MODULACIÓN, POR EJEMPLO, UN TIPO DE MODULACIÓN COHERENTE, PARA GENERAR UNA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN, INCLUYENDO DICHA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN AL MENOS UNA PARTE DE DICHO MENSAJE DE PAGINACIÓN CUANDO DICHA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN INDICA QUE HAY UN MENSAJE DE PAGINACIÓN
1214
TRANSMITIR LA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1216

FIGURE 12

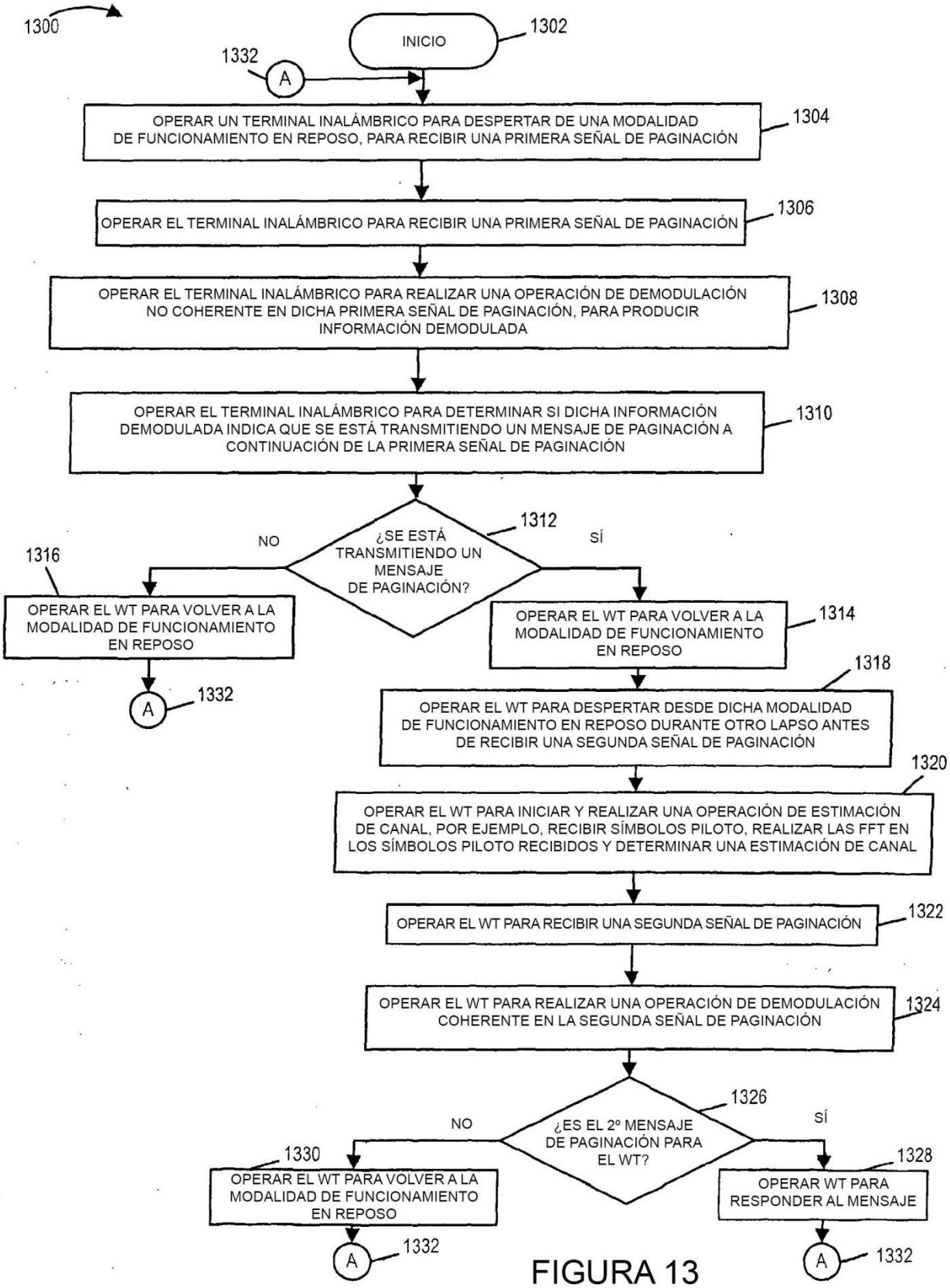

1300
INICIO
1302
1332
A
OPERAR UN TERMINAL INALÁMBRICO PARA DESPERTAR DE UNA MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN REPOSO, PARA RECIBIR UNA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1304
OPERAR EL TERMINAL INALÁMBRICO PARA RECIBIR UNA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1306
OPERAR EL TERMINAL INALÁMBRICO PARA REALIZAR UNA OPERACIÓN DE DEMODULACIÓN NO COHERENTE EN DICHA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN, PARA PRODUCIR INFORMACIÓN DEMODULADA
1308
OPERAR EL TERMINAL INALÁMBRICO PARA DETERMINAR SI DICHA INFORMACIÓN DEMODULADA INDICA QUE SE ESTÁ TRANSMITIENDO UN MENSAJE DE PAGINACIÓN A CONTINUACIÓN DE LA PRIMERA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1310
¿SE ESTÁ TRANSMITIENDO UN MENSAJE DE PAGINACIÓN?
1312
NO
SÍ
1316
OPERAR EL WT PARA VOLVER A LA MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN REPOSO
A
1332
OPERAR EL WT PARA VOLVER A LA MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN REPOSO
1314
1318
OPERAR EL WT PARA DESPERTAR DESDE DICHA MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN REPOSO DURANTE OTRO LAPSO ANTES DE RECIBIR UNA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1320
OPERAR EL WT PARA INICIAR Y REALIZAR UNA OPERACIÓN DE ESTIMACIÓN DE CANAL, POR EJEMPLO, RECIBIR SÍMBOLOS PILOTO, REALIZAR LAS FFT EN LOS SÍMBOLOS PILOTO RECIBIDOS Y DETERMINAR UNA ESTIMACIÓN DE CANAL
OPERAR EL WT PARA RECIBIR UNA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1322
OPERAR EL WT PARA REALIZAR UNA OPERACIÓN DE DEMODULACIÓN COHERENTE EN LA SEGUNDA SEÑAL DE PAGINACIÓN
1324
¿ES EL 2º MENSAJE DE PAGINACIÓN PARA EL WT?
1326
NO
SÍ
1330
OPERAR EL WT PARA VOLVER A LA MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN REPOSO
A
1332
OPERAR WT PARA RESPONDER AL MENSAJE
1328
A
1332

FIGURA 13