

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 242**

51 Int. Cl.:

H04W 52/32 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2009 PCT/US2009/049404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2010 WO10002991**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2009 E 09774441 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2301282**

54 Título: **Modos de baja potencia para femtoceldas**

30 Prioridad:

02.07.2008 US 77533 P

12.06.2009 US 483652

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

24.07.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

Attn: International IP Administration, 5775

Morehouse Drive

San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

SUBRAHMANYA, PARVATHANATHAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 626 242 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Modos de baja potencia para femtoceldas

5 **Antecedentes**

Campo

10 La presente solicitud se refiere a dispositivos de comunicaciones inalámbricas, y más particularmente, a sistemas y procedimientos para implementar modos de baja potencia para femtoceldas.

Antecedentes

15 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan ampliamente para proporcionar varios tipos de comunicación (por ejemplo, voz, datos, servicios multimedia, etc.) a múltiples usuarios. Puesto que la demanda de servicios de datos multimedia y de alta velocidad crece rápidamente, supone un desafío implementar sistemas de comunicación eficientes y robustos con un mayor rendimiento.

20 En los últimos años, los usuarios han comenzado a sustituir las comunicaciones de línea fija por comunicaciones móviles y de forma creciente han requerido una gran calidad de voz, un servicio fiable y unos precios bajos. Además de las redes de telefonía móvil existentes actualmente, ha surgido una nueva clase de pequeñas estaciones base, que pueden instalarse en ubicaciones residenciales o comerciales para proporcionar cobertura inalámbrica en interiores a unidades móviles que usan conexiones a Internet de banda ancha existentes. Dichas pequeñas estaciones base personales se conocen por lo general como una estación base de punto de acceso (AP), también denominadas unidad de Nodo B local (HNB), femtocelda, femto estación base (fBS), estación base o sistema transceptor de estación base (BTS). Típicamente, dichas pequeñas estaciones base están conectadas a Internet y a la red del operador móvil a través de un router de línea de abonado digital (DSL) o un módem por cable.

30 Las estaciones base de AP o femtoceldas permiten el acceso celular donde la cobertura de estaciones base es débil o no está disponible (por ejemplo, en interiores, ubicaciones remotas y similares). Las estaciones base de AP pueden describirse como pequeñas estaciones base que se conectan a proveedores de servicios inalámbricos a través de un enlace de red de retorno de banda ancha, tal como DSL, acceso a Internet por cable, T1/T3, etc., y ofrecen una funcionalidad de estación base típica, tal como tecnología de estación base transceptora (BTS), controlador de red de radio, y servicios de nodo de soporte de pasarela. Esto permite a un terminal de acceso (AT), también denominado un dispositivo o teléfono celular/móvil, o equipo de usuario (UE), conectarse a las estaciones base de AP y utilizar el servicio inalámbrico. Se hace notar que los AT pueden incluir, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, dispositivos de navegación, asistentes digitales personales (PDA) y/o cualquier otro dispositivo adecuado para comunicarse por un sistema de comunicaciones inalámbricas.

40 La publicación del periódico IP.com "Un procedimiento para el control de la interferencia y el ahorro de energía para el punto de acceso local" (Siemens AG) describe un procedimiento para ahorrar energía en un equipo de usuario, mediante el cual un equipo de usuario intenta encontrar femto estaciones base transceptoras para el traspaso solamente si el equipo de usuario está en el área de paginación de su macro superpuesta.

45 En ocasiones habrá largos períodos de tiempo en los que (a) no hay ningún AT dentro del área o áreas de cobertura asociadas con una estación base de AP dada, y/o (b) cada uno de los AT está en un estado inactivo. En dichas circunstancias, si la estación base de AP dada transmite a una potencia alta, la estación base de AP dada estará malgastando energía eléctrica, y puede estar causando interferencias innecesarias a los usuarios que están siendo servidos por estaciones base de AP y/o macro estaciones base contiguas. En consecuencia, sería deseable proporcionar una técnica para que las estaciones base de AP reduzcan selectivamente la potencia de transmisión, mientras que al mismo tiempo transmitan las señales necesarias para que los AT detecten la presencia de las estaciones base de AP y reciban paginaciones en sus ciclos de activación asignados .

55 **Sumario**

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. A continuación se ofrece un sumario simplificado de uno o más modos de realización con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos modos de realización. Este sumario no es una visión general extensa de todos los modos de realización contemplados y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los modos de realización ni delimitar el alcance de algunos o todos los modos de realización. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de uno o más modos de realización de manera simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

65 De conformidad con uno o más modos de realización y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con procedimientos para desplegar un modo de baja potencia en una estación base de punto de acceso (AP). En un modo de realización, el procedimiento puede implicar la determinación de si hay

algun terminal de acceso (AT) presente dentro de al menos un área de cobertura definida. El procedimiento puede implicar, en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, la entrada en el modo de baja potencia. El procedimiento también puede implicar, cuando está en el modo de baja potencia, la variación de una potencia de transmisión a la que la estación base de AP transmite al menos un canal común (por ejemplo, al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión) como una función del tiempo.

En aspectos relacionados, la etapa de determinación puede comprender la determinación de si hay al menos un AT presente dentro de una femto área de cobertura de la estación base de AP. La etapa de variación puede comprender la variación de la potencia de transmisión de al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión.

En otros aspectos relacionados, la etapa de determinación puede comprender la recepción de datos de movilidad relativos a al menos un AT como se determina mediante una red macro. De forma alternativa, o adicional, la etapa de determinación puede comprender la recepción de información relativa a si hay al menos un AT presente dentro de una macro área de cobertura de una macro estación base de una red macro. De forma alternativa, o adicional, la etapa de determinación puede comprender la agregación de información relativa a al menos un AT de una pluralidad de macro estaciones base de una red macro.

En otros aspectos relacionados adicionales, la etapa de recepción de información puede comprender la recepción de una señal de activación transmitida desde la red macro. El procedimiento puede implicar la recepción de la señal de activación basándose al menos en parte en la identificación de al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT. El procedimiento también puede implicar la recepción de la señal de activación basándose al menos en parte en datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante la red macro. El procedimiento puede implicar además dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación, y/o modificar (por ejemplo, aumentar) la potencia de transmisión en respuesta a la recepción de la señal de activación

En más aspectos relacionados adicionales, el procedimiento puede implicar: en respuesta a que hay al menos un AT dentro del al menos un área de cobertura, la determinación de si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo; y en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, entrar en un segundo modo de baja potencia. El procedimiento puede implicar, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo, el funcionamiento en un modo normal.

En otro modo de realización, el procedimiento puede implicar la determinación de si cada uno del al menos un AT en al menos un área de cobertura definida está en un estado inactivo. El procedimiento puede implicar, en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, la entrada en el modo de baja potencia. El procedimiento también puede implicar la variación de una potencia de transmisión a la que la estación base de AP transmite al menos un canal común como una función del tiempo. El procedimiento puede implicar de forma adicional, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo, el funcionamiento en un modo normal.

De conformidad con uno o más modos de realización y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con dispositivos y aparatos configurados para desplegar un modo de baja potencia. En un ejemplo, el dispositivo puede incluir una interfaz de red de retorno para una red de retorno de comunicación en comunicación operativa con una red macro. El dispositivo puede incluir un módulo transceptor para comunicarse con al menos uno de (a) al menos un AT, (b) la red macro a través de la red de retorno, y (c) al menos una estación base (por ejemplo, al menos una de una macro estación base y una estación base de AP contigua) en comunicación operativa con la red macro. El dispositivo también puede incluir al menos un procesador conectado de forma operativa con la interfaz de red de retorno y el módulo transceptor. El dispositivo puede incluir además un módulo de memoria conectado de forma operativa con el al menos un procesador y que comprende código ejecutable para el al menos un procesador.

En un modo de realización, el al menos un procesador puede: (a) determinar si hay algún AT presente dentro de al menos un área de cobertura definida; (b) en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, poner el dispositivo en un modo de baja potencia; y (c) si el dispositivo está en el modo de baja potencia, indicar al módulo transceptor que varíe una potencia de transmisión a la que el módulo transceptor transmite al menos un canal común (por ejemplo, al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión) como una función del tiempo.

En aspectos relacionados, el al menos un área de cobertura comprende una femtoárea de cobertura de una estación base de AP. De forma alternativa, o adicional, el al menos un área de cobertura puede comprender una macroárea de cobertura de una macro estación base de la red macro. El al menos un procesador puede determinar si hay algún AT presente dentro del al menos un área de cobertura mediante la recepción de datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante una red macro. El al menos un procesador puede determinar si hay algún AT presente dentro del al menos un área de cobertura mediante la agregación de información relativa al al menos un AT de una pluralidad de macro estaciones base de una red macro.

En aspectos relacionados adicionales, el módulo transceptor puede recibir una señal de activación transmitida desde la red macro. La señal de activación puede basarse al menos en parte en la identificación de al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT. La señal de activación puede basarse al menos en parte en datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante la red macro. El dispositivo puede dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación. El al menos un procesador puede indicar al módulo transceptor que modifique (por ejemplo, aumente) la potencia de transmisión en respuesta a la recepción de la señal de activación.

En todavía más aspectos relacionados, el al menos un procesador puede: en respuesta a que hay al menos un AT dentro del al menos un área de cobertura, determinar si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo; y, en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, poner el dispositivo en un segundo modo de baja potencia. El al menos un procesador puede poner el dispositivo en un modo normal, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo.

En otro modo de realización, el al menos un procesador puede: (a) determinar si cada uno de al menos un AT en al menos un área de cobertura definida está en un estado inactivo; (b) en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, poner el dispositivo en un modo de baja potencia; y (c) cuando el dispositivo está en el modo de baja potencia, indicar al módulo transceptor que varíe una potencia de transmisión a la que el módulo transceptor transmite al menos un canal común como una función del tiempo. El al menos un procesador puede, en respuesta a que uno dado uno del al menos un AT está en un estado activo, poner el dispositivo en un modo normal.

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, el uno o más modos de realización comprenden las características descritas en detalle posteriormente y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos del uno o más modos de realización. Sin embargo, estos aspectos solo indican algunas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de diversos modos de realización, y los modos de realización descritos pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas a modo de ejemplo.

La FIG. 2 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con uno o más aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 3 ilustra un entorno a modo de ejemplo en el que se puede implementar una estación base de AP.

La FIG. 4 proporciona un diagrama de bloques de una estación base de AP a modo de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de componentes general que ilustra un sistema que despliega un modo de baja potencia en una estación base de AP.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento generalizado que facilita el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra aspectos de un procedimiento generalizado para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP.

La FIG. 8A muestra un modo de realización para un procedimiento para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP.

Las FIGs. 8B-C muestran aspectos de muestra del procedimiento mostrado en la FIG. 8A.

La FIG. 9A muestra otro modo de realización para un procedimiento para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP.

Las FIGs. 9B muestran aspectos de muestra del procedimiento mostrado en la FIG. 9A.

La FIG. 10A ilustra un modo de realización de un aparato configurado para desplegar un modo de baja potencia.

Las FIGs. 10B-C ilustran aspectos de muestra del aparato mostrado en la FIG. 10A.

La FIG. 11 ilustra otro modo de realización de un aparato configurado para desplegar un modo de baja potencia.

Descripción detallada

A continuación se describirán diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en los que se utilizan números de referencia similares para hacer referencia a elementos similares en todos ellos. En la siguiente descripción se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) modo(s) de realización puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

Las estaciones base de punto de acceso (AP) se pueden desplegar para usuarios individuales y colocarse en casas, edificios de apartamentos, edificios de oficinas, y similares. Una estación base de AP se puede comunicar de forma inalámbrica con un AT en el alcance de la estación base de AP utilizando una banda de transmisión celular con licencia. Además, las estaciones base de AP pueden conectarse a una red celular troncal por medio de una conexión de protocolo de Internet (IP), tal como una línea de abonado digital (DSL, por ejemplo, incluyendo DSL asimétrica (ADSL), DSL de alta velocidad de datos (HDSL), DSL de muy alta velocidad (VDSL), etc.), un cable de TV que lleva tráfico IP, una conexión de banda ancha sobre línea eléctrica (BPL), o conexiones similares. La conexión entre la línea IP y la red celular puede ser una conexión directa, o por medio de Internet. Por lo tanto, una estación base de AP puede proporcionar compatibilidad celular a un AT o teléfono celular y encaminar el tráfico celular (por ejemplo, voz, datos, vídeo, audio, Internet, etc.) a una red celular macro a través de la conexión IP. Este mecanismo puede ahorrar gastos de duración de las emisiones de los usuarios y reducir la carga de tráfico de la red celular de un proveedor de red. Además, la cobertura celular en el interior de una casa, edificio de oficinas, apartamento, etc. se puede mejorar en gran medida mediante la implementación de estaciones base de AP. Se hace notar que la estación base de AP puede comunicarse con la red celular troncal por medio de una conexión no IP que implementa el modo de transferencia asíncrona (ATM) o similar.

Aunque una estación base de AP es capaz de formar un enlace celular (por ejemplo, un enlace inalámbrico que utiliza una o más frecuencias de la red radio con licencia) con múltiples AT, un usuario típicamente desea llevar solo su propio tráfico mediante una conexión IP privada conectada a la estación base de AP. Por ejemplo, los usuarios pueden desear conservar ancho de banda IP para su propio uso, en lugar de para el uso de otros usuarios de AT. En consecuencia, en ciertos despliegues, una estación base de AP puede estar asociada con un solo AT o un grupo de AT, y el tráfico relacionado con dicho(s) AT se encamina sobre la conexión IP del usuario, mientras que el tráfico relacionado con otros AT puede tener una menor prioridad o bloquearse. En consecuencia, aunque la estación base de AP puede comunicarse con múltiples AT independientemente del abonado, la estación base de AP típicamente se programa para ignorar dispositivos que no están asociados con un usuario, plan de servicios, o similares, en particular.

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas a modo de ejemplo 100 configurado para admitir varios usuarios, en el que se pueden implementar varios modos de realización y aspectos divulgados. Como se muestra en la FIG. 1, a modo de ejemplo, el sistema 100 proporciona comunicación para múltiples celdas 102, tales como, por ejemplo, macroceldas 102a-102g, estando servida cada celda por una macro estación base correspondiente 104 (tal como las estaciones base 104a-104g). Cada celda se puede dividir además en uno o más sectores. Varios terminales de acceso (AT) 106, incluidos los AT 106a-306k, también conocidos indistintamente como equipos de usuario (UE), están dispersos por todo el sistema. Cada AT 106 puede comunicarse con una o más estaciones base 104 en un enlace directo (FL) y/o un enlace inverso (RL) en un momento dado, dependiendo de si el AT está activo y de si está en transferencia con continuidad, por ejemplo. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede proporcionar servicio sobre una amplia zona geográfica, por ejemplo, las macroceldas 102a-102g pueden cubrir varias manzanas de un barrio.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 2, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 200 de acuerdo con diversos modos de realización presentados en el presente documento. El sistema 200 comprende una macro estación base 202 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 204 y 206, otro grupo puede comprender las antenas 208 y 210 y un grupo adicional puede incluir las antenas 212 y 214. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo. La estación base 202 puede incluir de forma adicional una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, desmoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciará un experto en la técnica. La estación base 202 puede comunicarse con uno o más AT, tal como, por ejemplo, el AT 216 y el AT 222.

Como se ilustra en la FIG. 2, el AT 216 está en comunicación con las antenas 212 y 214, mientras que las antenas 212 y 214 transmiten información al AT 216 por un enlace directo 218 y reciben información del AT 216 por un enlace inverso 220. Además, el AT 222 está en comunicación con las antenas 204 y 206, donde las antenas 204 y 206 transmiten información al AT 222 por un enlace directo 224 y reciben información del AT 222 por un enlace inverso 226. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 218 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 220, y el enlace directo 224 puede emplear una banda de frecuencias diferente a la empleada por el enlace inverso 226, por ejemplo. Además, en un sistema de

duplexado por división de tiempo (TDD), el enlace directo 218 y el enlace inverso 220 pueden utilizar una banda de frecuencias común, y el enlace directo 224 y el enlace inverso 226 pueden utilizar una banda de frecuencias común.

5 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse sector de macro estación base 202. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para comunicarse con los AT en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 202. En la comunicación por los enlaces directos 218 y 224, las antenas de transmisión de la estación base 202 pueden utilizar la conformación del haz para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos 218 y 224 para los AT 216 y 222. Además, cuando la estación base 202 utiliza conformación de haz para transmitir a los AT 216 y 222 esparcidos de manera aleatoria por una cobertura asociada, los AT en las celdas contiguas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una sola antena a todos sus AT. Además, los AT 216 y 222 pueden comunicarse directamente entre sí mediante una tecnología de igual a igual o ad hoc en un ejemplo.

15 Una funcionalidad similar de la macro estación base 202 puede implementarse en las estaciones base de AP 228 y 230, que se pueden desplegar en lugares de menor escala, tales como un edificio residencial o de oficinas, por ejemplo. Como se mencionó anteriormente, las estaciones base de AP también se denominan femtoceldas o unidades de Nodo B local (HNB), y pueden tener un enlace de red de retorno de banda ancha con un proveedor de servicios inalámbricos, tal como sobre DSL, cable, T1/T3, etc., y pueden proporcionar servicios de comunicaciones inalámbricas a uno o más AT. Como se muestra, la estación base de AP 228 puede comunicarse con uno o más AT 232 por un enlace directo 234 y recibir comunicación desde los AT 232 por un enlace inverso 236 de manera similar a la estación base 202.

25 De acuerdo con un ejemplo, la estación base de AP 230 se puede desplegar para proporcionar acceso a servicios inalámbricos. Tras ser desplegada, la estación base de AP 230 puede auto-configurarse de manera opcional para evitar la interferencia con femtoceldas (por ejemplo, la estación base de AP 228) y macroceldas (por ejemplo, la estación base 202 o un sector/celda de la misma) próximas. En este sentido, la estación base de AP 230 puede recibir señales de la estación base 202 y la estación base de AP diferente 228 al igual que de los AT 216, 222, y 232. Las señales pueden ser mensajes de cabecera del sistema que pueden ser utilizados por la estación base de AP 230 para determinar los parámetros de configuración utilizados por la estación base de AP diferente 228 y/o la estación base 202.

35 Los parámetros de configuración pueden ser determinados por la estación base de AP 230 para una configuración del entorno similar. Además, los parámetros pueden ser determinados y utilizados para garantizar que la estación base de AP 230 selecciona diferentes parámetros para mitigar la interferencia. Estos parámetros pueden incluir, por ejemplo, un identificador de canal (por ejemplo, un ID de canal de Acceso múltiple por división de código (CDMA)), un desplazamiento de pseudo-ruido (PN), y/o similares, para la estación base de AP 228, la macro estación base 202, y/o sustancialmente cualquier otro transmisor próximo. La estación base de AP 230 puede auto-configurar como corresponde su identificador de canal, desplazamiento PN, etc. para no interferir con las femtoceldas y macroceldas próximas. De forma adicional, la estación base de AP 230 puede utilizar esta información para construir una lista de contiguas de femtoceldas y macroceldas próximas para facilitar transferencias sin continuidad y con continuidad para dispositivos que se comunican con la estación base de AP 230. Se hace notar que la estación base de AP 230 puede adaptarse para recibir señales de radiofrecuencia (RF), por ejemplo, desde la estación base de AP 228 y/o la estación base 202 para determinar la temporización, ubicación y/o similares.

45 De acuerdo con uno o más aspectos de los modos de realización descritos en el presente documento, la FIG. 3 ilustra un sistema a modo de ejemplo 300 en el que puede implementarse la estación base de AP 315. El sistema 300 puede incluir un AT 305a en comunicación operativa con una macro estación base 310 conectada de forma operativa a una red macro 330, que comprende o de otro modo está conectada de forma operativa a un núcleo de red macro. El sistema 300 también puede incluir un AT 305b en comunicación operativa con la estación base de AP 315, conectada de forma operativa a una red de retorno de comunicación 325, que a su vez está conectada de forma operativa al núcleo de red de la red macro 330.

55 En funcionamiento, el dispositivo móvil 305a puede enviar y recibir datos desde la macro estación base 310 a través de un enlace de comunicación 307, que puede usar varias normas de comunicación, tales como CDMAone, CDMA2000, CDMA de banda ancha (W-CDMA, también conocido como Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)), Banda Ultra Ancha móvil (UMB), Evolución a largo plazo (LTE), LTE-Avanzado (LTE-A), Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), etc. La estación base 310 puede estar en comunicación con la red macro 330 a través del enlace 308. Se hace notar que el sistema 300 puede estar configurado para funcionar en la tecnología del Proyecto de colaboración de 3.^a generación (3GPP) (versión 99, versión 5, versión 6, versión 7) , así como en la tecnología 3GPP2 (1xRTT, 1xEVDO versión 0, revisión A, revisión B), y otras tecnologías conocidas y relacionadas.

65 La red macro 330 puede incluir un controlador de red en su núcleo de red. Dependiendo de los tipos de la red de comunicación desplegada, el controlador de red puede ser un controlador de red radio (RNC), un RNC modificado, un controlador de red de acceso móvil sin licencia (UMA), o una pasarela del protocolo de inicio de sesión (SIP), o similares. En el ejemplo ilustrado, la macro estación base 310 está en comunicación operativa con el RNC 332 de la

red macro 330. En el modo de realización de la FIG. 3, la red macro 330 incluye un controlador de estaciones base (BSC) o RNC 332. El BSC/RNC 332 puede estar en comunicación operativa con un Centro de conmutación de mensajes (MSC) 334 o un nodo de provisión de servicios similar responsable de gestionar llamadas de voz, servicio de mensajes cortos (SMS), así como otros servicios (por ejemplo, conferencias telefónicas, fax y datos por conmutación de circuitos). El MSC 334 puede establecer y liberar las conexiones de extremo a extremo, gestionar los requisitos de movilidad y traspaso durante la llamada, encargarse de la tarificación y supervisión en tiempo real de las cuentas de prepago, etc.

El MSC 334 puede incluir o estar conectado a un Registro de localización de visitantes (VLR) 336 o a una base de datos temporal similar de abonados de red que han entrado o están en itinerancia en un área en particular. El VLR 336 puede estar en comunicación operativa con un registro (no mostrado), que en general puede comprender una base de datos que contiene detalles de abonados de teléfonos móviles autorizados a usar la red del operador. El MSC 334 puede estar en comunicación operativa con una Red telefónica pública conmutada (PSTN) 340, Red móvil terrestre pública (PLMN), u otra red similar. De esta manera, la red macro 330 puede ofrecer servicios de voz y datos a usuarios finales que están conectados a una de esas redes. El sistema 300 puede escalarse para incluir MSC y registros adicionales (no mostrados) en comunicación operativa con el MSC 334 para aumentar la capacidad.

En aspectos relacionados, el dispositivo móvil 305b puede comunicarse con la red macro 330 a través de la macro estación base 310 y/o la estación base de AP 315 configuradas para usar el servicio de la red de retorno 325 para transferir datos vocales y/o no vocales entre las mismas. El servicio de la red de retorno 325 puede incluir Internet, un servicio DSL, un servicio de Internet por cable, una Red de área local (LAN), una Red de área extensa (WAN), un Sistema telefónico convencional (POTS), o cualquier otra red de banda ancha adecuada o similares. El móvil 305b puede comunicarse con la estación base 315 a través del enlace de comunicación 309, y puede incorporar una o más características de las estaciones base de AP descritas anteriormente con referencia a la FIG. 2. Se hace notar que la estación base 315 incluye como una de sus características la capacidad de proporcionar una femtocelda a través de la cual un AT dado puede comunicarse con el núcleo de red de la red macro 330.

La estación base de AP 315 puede estar configurada para transmitir datos sobre la red de retorno 325 a través del enlace de comunicación 311 (por cable o inalámbrico). Dependiendo del tipo de sistema que se esté desplegando, el enlace de comunicación 311 puede utilizar Voz sobre IP (VoIP), señalización UMA, señalización SIP, o cualquier otro protocolo de red de comunicación adecuado, tal como, por ejemplo, lub sobre IP. lub es un protocolo de transporte estándar que puede estar diseñado para encapsular datos vocales y/o no vocales y para señalar como un IP que se tuneliza sobre la red 325.

La red macro 330 puede procesar los datos recibidos de la red 325 con un controlador de red adecuado, de forma análoga a la manera en que la red macro 330 gestiona datos procedentes de la macro estación base 310. El tipo de controlador de red usado por la red macro 330 depende al menos en parte de la arquitectura o tipos de componentes de la estación base de AP 315. Por ejemplo, existen varias arquitecturas de femtoceldas tales como, por ejemplo, Red de acceso radio (RAN) IP y SIP/IMS. Dentro de la arquitectura IP RAN se pueden proporcionar varias soluciones de femtoceldas, tales como, por ejemplo, RNC modificados, concentradores, etc. que implementan diversas arquitecturas de hardware en el núcleo de red y/o en la estación base de AP.

También se hace notar que el sistema 300 puede comprender macroceldas y femtoceldas WAN desplegadas dentro de la misma área geográfica general que reutilizan la misma portadora que el sistema WAN. En un enfoque, el sistema WAN puede usar una tecnología heredada, mientras que el sistema de femtoceldas puede utilizar una nueva tecnología, tal como, por ejemplo, una versión evolucionada de la tecnología heredada que admite el funcionamiento de la estación base de AP de manera eficiente.

De conformidad con uno o más modos de realización y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con una estación base de AP configurada para funcionar de manera selectiva en uno o más modos de baja potencia. Con referencia a la FIG. 4, se proporciona un sistema a modo de ejemplo 400 que comprende una estación base de AP 402 que puede incluir un componente/módulo de recepción 410 adaptado para recibir señal(es) de AT 404 o de otras estaciones base de AP (no representadas) a través de una pluralidad de antenas de recepción 406. La estación base de AP 402 puede incluir también un componente/módulo de transmisión 426 adaptado para transmitir a los AT 404 (o a otras estaciones base de AP) a través de una o más antenas de transmisión 408. El componente de recepción 410 puede recibir información de las antenas de recepción 406 y puede comprender además un receptor de señal (no mostrado) que recibe datos de enlace ascendente transmitidos por los AT 404. Se debe apreciar que el componente de recepción 410 y el componente de transmisión 426 pueden estar configurados para comunicarse con AT u otras estaciones base de AP a través de la red de área local inalámbrica (WLAN), BPL, Ethernet, UMTS-TDD, o WLAN sobre UMTS-TDD (por ejemplo, para implementar WLAN sobre una frecuencia celular para conectar de forma comunicativa estaciones base de AP). Se hace notar que un módulo transceptor (no representado) se puede usar en lugar de, o junto con, el componente de recepción 410 y el componente de transmisión 426.

El componente de recepción 410 puede estar asociado de forma operativa con un desmodulador 412 adaptado para desmodular la información recibida. Los símbolos desmodulados pueden ser analizados por un procesador 422 para

generar señales adicionales (por ejemplo, en la forma de instrucciones de transmisión y/o encaminamiento) moduladas por el modulador 424 y transmitidas por el componente de transmisión 426. Además, el procesador 422 puede conectarse a una memoria 420. La memoria 420 puede almacenar información pertinente para llevar a cabo una comunicación por cable y/o inalámbrica, módulos de aplicación para encaminar información entre estaciones base de AP contiguas, macro estaciones base, y/o AT, y/o cualquier otra información adecuada relacionada con la realización de las diversas acciones y funciones establecidas en el presente documento.

El procesador 422 puede encaminar al menos una parte de tráfico asociado con un enlace de comunicación entre la estación base de AP 402 y el AT 404 hacia una estación base de AP contigua (no representada) para su transferencia a una red celular (por ejemplo, por medio de una conexión directa a la red celular, o por medio de Internet). Además, el procesador 422 puede estar adaptado para dirigir el tráfico asociado con la estación base de AP 402 (por ejemplo, generado por un AT o grupo de AT predeterminado) directamente a la red celular por medio de un enlace IP de subida 430 (por ejemplo, conexión DSL, tal como ADSL, VDSL, HDSL, o una conexión IP por cable o una conexión BPL). Además, los datos pueden ser recibidos desde la red celular a través de un enlace IP de bajada 428 (por ejemplo, DSL, cable, BPL) y dirigidos a un AT 404 asociado con la estación base de AP 402. Se hace notar que la estación base de AP 402 puede comprender uno o más procesadores 422.

El componente de recepción 410 y el componente de transmisión 426 pueden recibir y transmitir, respectivamente, diversa información a/desde una red celular (por ejemplo, a través de subida IP 430 y/o bajada IP 428) o a/desde otras estaciones base de AP por medio de un router IP 427 que se comunica sobre frecuencias sin licencia o conexiones por cable (por ejemplo, router WLAN, router LAN, o similares). Se hace notar que los componentes/módulos de recepción y transmisión 410, 426 pueden ser parte de o ser sustituidos por un módulo transceptor (no representado) en otros modos de realización. El receptor 410 y el transmisor 426 representados, o de forma alternativa un transceptor, se pueden adaptar para admitir enlaces de comunicación con una pluralidad de AP.

La estación base de AP 402 puede incluir un receptor de posicionamiento (no representado) para obtener señales de una primera fuente de datos, tal como, una pluralidad de satélites de un sistema de posicionamiento global por satélite (GPS) u otro sistema de posicionamiento por satélite (SPS) (por ejemplo, el Sistema Global de Navegación por satélite (GLONASS/GNSS), el sistema europeo Galileo propuesto, etc.). La estación base de AP 402 puede incluir un módulo transceptor (no representado) para comunicarse con al menos uno de (a) un AT, (b) la red macro a través de la red de retorno, y (c) una macro estación base y/o una estación base de AP contigua en comunicación operativa con la red macro.

En aspectos relacionados, la memoria 420 puede contener módulos de la aplicación o aplicaciones que generan o contienen código/instrucciones para el procesador 422 para: (a) determinar si hay algún AT presente dentro de al menos un área de cobertura definida; (b) en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, poner la estación base de AP 402 en un primer modo de baja potencia; (c) en respuesta a que hay al menos un AT dentro del al menos un área de cobertura, determinar si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo; (d) en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, poner la estación base de AP 402 en un segundo modo de baja potencia; y (e) si la estación base de AP está en el primer/segundo modo de baja potencia, indicar al componente de transmisión 426 o a un módulo transceptor que varíe una potencia de transmisión a la que se transmite al menos un canal común como una función del tiempo. Se hace notar que el procesador 422 puede, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo, poner la estación base de AP 402 en un modo normal.

En aspectos adicionales relacionados, el procesador 422 puede determinar si el al menos un AT está presente dentro del al menos un área de cobertura determinada si el al menos un AT está presente dentro de una femtoárea de cobertura de una estación base de AP. El componente de transmisión 426 puede variar la potencia de transmisión de al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto/de referencia, y un canal de difusión.

En otros aspectos adicionales relacionados, el procesador 422 puede determinar si el al menos un AT está presente dentro del al menos un área de cobertura recibiendo información relativa a si el al menos un AT está presente dentro de una macroárea de cobertura de una macro estación base de la red macro. El componente de recepción 410 o un módulo transceptor pueden recibir una señal de activación transmitida desde la red macro. La señal de activación puede basarse al menos en parte en la identificación de al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT. De forma alternativa, o adicional, la señal de activación puede basarse al menos en parte en datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante la red macro.

En otros aspectos relacionados adicionales, la estación base de AP 402 puede dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación. El procesador 422 puede indicar al componente de transmisión 426 que modifique la potencia de transmisión en respuesta a la recepción de la señal de activación, tal como, por ejemplo, aumentando la potencia de transmisión.

La FIG. 5 proporciona un diagrama de bloques de componentes general que ilustra un sistema para permitir modos de baja potencia en estaciones base de AP. Como se muestra en la FIG. 5, un sistema 500 puede incluir una

estación base de AP 502 que tiene un componente de presencia 504 y un componente de control de potencia 506.

En un modo de realización, el componente de presencia 504 puede determinar la presencia de al menos un AT asociado (por ejemplo registrado) con la estación base de AP 502. De forma adicional, el componente de presencia 504 puede determinar el estado de los AT asociados. Por ejemplo, el componente de presencia 504 puede determinar si los AT sincronizados están activos o inactivos.

El componente de presencia 504 puede comunicar información relativa a la presencia y el estado de los AT asociados (por ejemplo, datos de presencia) al componente de control de potencia 506. El componente de control de potencia 506 puede controlar el nivel de potencia al que la estación base de AP 502 transmite una pluralidad de señales basándose al menos en parte en los datos de presencia. Por ejemplo, cuando no hay ningún AT registrado con la estación base de AP 502, o todos los AT registrados están inactivos, el componente de control de potencia 506 puede indicar a la estación base de AP 502 que transmita en un modo de baja potencia. En el modo de baja potencia, la estación base de AP 502 puede variar (por ejemplo, como una función del tiempo) el nivel de potencia al que transmite uno o más canales comunes.

El componente de control de potencia 506 puede garantizar que el nivel de potencia se mantiene en un nivel nominal con la frecuencia adecuada para permitir a nuevos AT detectar la estación base de AP 502, y/o garantizar la alineación entre los períodos de actividad de AT asociados y períodos en los que la potencia de transmisión de la estación base de AP 502 está en el nivel nominal. Los canales comunes pueden ser canales que se requiere que la estación base de AP 502 transmita con el fin de permitir a los AT detectar y/o conectarse a la estación base de AP 502. Los canales comunes pueden incluir pero no se limitan a canales de sincronización, señales piloto o de referencia, y canales de difusión.

Se hace notar que, en otro modo de realización, el componente de presencia 504 puede estar configurado para detectar o determinar la presencia de algún AT dentro de una femtoárea de cobertura de la estación base de AP 502, independientemente de si los AT están asociados con la estación base de AP 502.

De forma adicional o alternativa, una red macro 508 puede comunicarse con la estación base de AP 502 para enviar señales de activación a la celda de la estación base de AP 502 basándose en la identificación de una celda servidora y/o la identificación de celdas contiguas indicadas por AT, asociados o no, a red macro 508. Además, la red macro 508 también puede enviar a la estación base de AP 502 datos o estimaciones relativas a la movilidad de un AT dado. A su vez, la estación base de AP 502 puede modificar o eliminar el uso de los modos de baja potencia basándose en los datos de movilidad o estimaciones de los mismos.

En vista de los sistemas a modo de ejemplo descritos anteriormente, una metodología a modo de ejemplo que puede implementarse de acuerdo con la materia objeto divulgada se apreciará mejor haciendo referencia a los diagramas de flujo de las FIGs. 6 y 7. Aunque para simplificar la explicación los procedimientos se representan y se describen como una serie de bloques, debe entenderse y apreciarse que el objeto reivindicado no está limitado por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden aparecer en órdenes diferentes y/o de manera concurrente con otros bloques con respecto a lo ilustrado y descrito en el presente documento. Por otra parte, los bloques ilustrados no representan todas las etapas posibles, y no todos los bloques ilustrados pueden ser necesarios para implementar los procedimientos descritos a continuación.

La FIG. 6 ilustra un procedimiento 600 que facilita la implementación de un modo de baja potencia en una estación base de AP. En la etapa 602, la estación base de AP está funcionando normalmente o en un modo no de baja potencia. En la etapa 604, la estación base de AP determina la presencia de uno o más AT (por ejemplo, AT asociados con la estación base de AP). En la etapa 606, si hay al menos un AT presente, entonces la estación base de AP determina el estado/status de activación (por ejemplo, activo o inactivo) de los AT. En la etapa 608, si todos los AT están inactivos (Sí en la etapa 606), o no hay ningún AT (NO en la etapa 604), entonces la estación base de AP entra en un modo de baja potencia. En la etapa 610, en el modo de baja potencia, la estación base de AP puede variar el nivel de potencia al que transmite canales comunes (por ejemplo, sincronización, señales piloto o de referencia, canales de difusión, etc.) como una función del tiempo. La estación base de AP puede garantizar que el nivel de potencia se mantiene en un nivel nominal con suficiente frecuencia para permitir que cualquier nuevo AT detecte su presencia, y/o se conecte a la estación base de AP. La estación base de AP preferentemente ajusta o modifica la potencia de transmisión y/o la temporización de transmisión de un componente de transmisión (o un módulo transceptor) para correlacionar o asignar (a) los períodos de activación de los AT y (b) los períodos de transmisión de potencia nominal. El nivel de potencia nominal puede ser predeterminado o modificado/ajustado (por ejemplo, determinado en tiempo real) por la estación base de AP.

La FIG. 7 ilustra aspectos de un procedimiento 700 que facilita la implementación de un modo de baja potencia en una estación base de AP. En la etapa 702, uno o más AT indican identificaciones de celdas servidoras y/o celdas contiguas a la red macro. En la etapa 704, la red macro puede transmitir una señal de activación o similar a la estación base de AP (típicamente una estación base de AP asociada con los AT) basándose al menos en parte en los informes de los AT. De forma adicional o alternativa, la red macro puede estimar la movilidad de los AT, y transmitir señales de activación a la estación base de AP basándose al menos en parte en las estimaciones de

movilidad. En la etapa 706, la estación base de AP puede recibir las señales de activación de la red macro, y puede modificar o eliminar su uso de modos de baja potencia basándose al menos en parte en las señales de activación recibidas.

5 De acuerdo con uno o más aspectos de los modos de realización descritos en el presente documento, la FIG. 8A ilustra un procedimiento a modo de ejemplo 800 para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP que puede implicar las etapas 810-874 descritas a continuación. En la etapa 810, el procedimiento 800 puede implicar la determinación de si está presente algún terminal de acceso (AT) dentro de al menos un área de cobertura definida. En respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, se puede entrar en el modo de baja potencia (etapa 820). El procedimiento 800 puede implicar, cuando está en el modo de baja potencia, la variación de una potencia de transmisión a la que la estación base de AP transmite al menos un canal común como una función del tiempo (etapa 830).

15 Con referencia a la FIG. 8B, la etapa 810 puede implicar la determinación de si al menos un AT está presente dentro de una femtoárea de cobertura de la estación base de AP (etapa 840). La etapa 830 puede implicar la variación de la potencia de transmisión de al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión (etapa 842). En otro enfoque, la etapa 810 puede implicar la recepción de datos de movilidad relativos a al menos un AT como se determina mediante una red macro (etapa 850).

20 En aspectos relacionados, la etapa 810 puede implicar la recepción de información relativa a si al menos un AT está presente dentro de una macroárea de cobertura de una macro estación base de una red macro (etapa 860). En la etapa 862, el procedimiento 800 puede implicar la recepción de una señal de activación transmitida desde la red macro. La etapa 862 puede implicar la recepción de la señal de activación basándose al menos en parte en la identificación de al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT (etapa 864). De forma alternativa, o adicional, la etapa 862 también puede implicar la recepción de la señal de activación basándose al menos en parte en datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante la red macro (etapa 866).

30 Con referencia a la FIG. 8C, en la etapa 870, el procedimiento 800 puede implicar además dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación. En respuesta a la recepción de la señal de activación, la potencia de transmisión puede ser modificada (etapa 872). La etapa 882 puede implicar el aumento de la potencia de transmisión (etapa 874).

35 En aspectos relacionados adicionales, el procedimiento 800 puede implicar además, en respuesta a que hay al menos un AT dentro del al menos un área de cobertura, la determinación de si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo (etapa 880). El procedimiento 800 puede implicar, en respuesta a que cada uno del al menos un AT esté en el estado inactivo, la entrada en un segundo modo de baja potencia (etapa 882). En la etapa 884, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo, el procedimiento 800 puede implicar el funcionamiento en un modo normal. En otros aspectos relacionados adicionales, la etapa 810 puede implicar la agregación información relativa a al menos un AT de una pluralidad de macro estaciones base de una red macro (sub-etapa 890).

45 De acuerdo con uno o más aspectos de los modos de realización descritos en el presente documento, la FIG. 9A ilustra otro modo de realización de un procedimiento para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP. Con referencia a la FIG. 9A, se proporciona un procedimiento a modo de ejemplo 900 para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de AP que puede implicar las etapas 910-950 descritas a continuación. En la etapa 910, el procedimiento 900 puede implicar la determinación de si cada uno de al menos un terminal de acceso (AT) en al menos un área de cobertura definida está en un estado inactivo. En respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, se puede entrar en el modo de baja potencia (etapa 920). Cuando está en el modo de baja potencia, el procedimiento 900 puede implicar la variación de una potencia de transmisión a la que la estación base de AP transmite al menos un canal común como una función del tiempo (etapa 930).

55 Con referencia a la FIG. 9B, el procedimiento 900 puede implicar de forma adicional, en respuesta a que uno dado del al menos un AT esté en un estado activo, el funcionamiento en un modo normal (etapa 940). La etapa 930 puede implicar la variación de la potencia de transmisión de al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión (etapa 950).

60 De acuerdo con uno o más aspectos de los modos de realización descritos en el presente documento, la FIG. 10A ilustra un dispositivo/aparato a modo de ejemplo 1000 que se puede configurar bien como una estación base de AP, o como un procesador o dispositivo similar para su uso en una estación base de AP.

65 Como se ilustra, el aparato 1000 puede incluir unos medios 1020 para determinar si hay presente algún AT dentro de al menos un área de cobertura definida. El aparato 1000 puede incluir unos medios 1030 para entrar en un modo de baja potencia en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura. El aparato 1000 puede incluir también unos medios 1040 para variar una potencia de transmisión a la que el aparato transmite al

menos un canal común como una función del tiempo cuando está en el modo de baja potencia. El al menos un canal común puede comprender al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión.

5 En un modo de realización, el al menos un área de cobertura puede comprender una femtoárea de cobertura de una estación base de AP. En otro modo de realización, el al menos un área de cobertura puede comprender una macroárea de cobertura de una macro estación base de la red macro. Con referencia a la FIG. 10B, el aparato 1000 puede comprender unos medios 1050 para recibir una señal de activación transmitida desde la red macro. El aparato 1000 puede comprender unos medios 1052 para recibir una señal de activación basándose al menos en parte en la identificación de al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT. El aparato 1000 puede comprender unos medios 1054 para recibir una señal de activación basándose al menos en parte en datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina por la red macro.

15 En aspectos relacionados, el aparato 1000 puede comprender unos medios 1060 para dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación. El aparato 1000 puede comprender unos medios 1062 para modificar (por ejemplo, aumentar) la potencia de transmisión en respuesta a la recepción de la señal de activación.

20 Con referencia a la FIG. 10C, el aparato 1000 puede comprender: unos medios 1070 para, en respuesta a que hay al menos un AT dentro del al menos un área de cobertura, determinar si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo; y unos medios 1072 para, en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, poner el aparato 1000 en un segundo modo de baja potencia. El aparato 1000 puede comprender unos medios 1074 para, en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo, poner el aparato 1000 en un modo normal.

25 En aspectos relacionados, el aparato 1000 puede comprender unos medios 1080 para recibir datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina por mediante red macro. El aparato 1000 puede comprender unos medios 1090 para agregar información relativa al al menos un AT de una pluralidad de macro estaciones base de una red macro.

30 Se hace notar que el aparato 1000 puede incluir opcionalmente un módulo de procesador 1008 que tiene al menos un procesador, en caso de que el aparato 1000 esté configurado como una estación base de AP en lugar de como un procesador. En tal caso, el procesador 1008 puede estar en comunicación operativa con los medios 1020-1090 y componentes de los mismos a través de un bus 1002 o una conexión de comunicación similar. El procesador 1008 puede efectuar el inicio y la programación de los procesos o funciones realizadas por los medios 1020-1090 y los componentes de los mismos.

35 En aspectos relacionados, el aparato 1000 puede incluir una interfaz de red de retorno 1004 para la red de retorno en comunicación operativa con una red macro. El aparato 1000 puede incluir un módulo transceptor 1006 para comunicarse con al menos uno de (a) un AT, (b) la red macro a través de la red de retorno, y (c) una estación base (por ejemplo, una macro estación base o una estación base de AP contigua) en comunicación operativa con la red macro. Un receptor independiente y/o un transmisor independiente pueden usarse en lugar de o junto con el transceptor 1006.

40 En aspectos relacionados adicionales, el aparato 1000 puede incluir opcionalmente unos medios para almacenar información, tales como, por ejemplo, un dispositivo/módulo de memoria 1010. El medio legible por ordenador o el dispositivo/módulo de memoria 1010 pueden estar conectados de forma operativa a los otros componentes del aparato 1000 a través del bus 1002 o similares. El medio legible por ordenador o el dispositivo de memoria 1010 pueden estar adaptados para almacenar instrucciones y datos legibles por ordenador para efectuar los procesos y el comportamiento de los medios 1020-1090 y los componentes de los mismos, o del procesador 1008 (en el caso de que el aparato 1000 esté configurado como una estación base de AP) o los procedimientos divulgados en el presente documento.

45 En otros aspectos relacionados adicionales, el módulo de memoria 1010 puede incluir opcionalmente código ejecutable para el módulo de procesador 1008 para: (a) determinar si hay algún AT presente dentro de al menos un área de cobertura definida; (b) en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, poner el aparato 1000 en un modo de baja potencia; y (c) cuando el aparato 1000 está en el modo de baja potencia, indicar al módulo transceptor 1006 que varíe una potencia de transmisión a la que el módulo transceptor transmite al menos un canal común como una función del tiempo. Una o más de las etapas (a)-(c) se pueden realizar mediante el módulo de procesador 1008 en lugar de o junto con los medios 1020-1090 descritos anteriormente.

50 De acuerdo con uno o más aspectos de los modos de realización descritos en el presente documento, la FIG. 11 ilustra otro modo de realización de un dispositivo/aparato para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia mediante una estación base de AP. Con referencia a la FIG. 11A, el aparato 1100 se puede configurar bien como una estación base de AP, o como un procesador o dispositivo similar para su uso en una estación base de AP.

60 Como se ilustra, el aparato 1100 puede incluir unos medios 1120 para determinar si cada uno de al menos un AT en

al menos un área de cobertura definida está en un estado inactivo. El aparato 1100 puede incluir unos medios 1130 para poner el aparato 1100 en un modo de baja potencia, en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo. El aparato 1100 puede incluir también unos medios 1140 para variar una potencia de transmisión a la que el módulo transceptor transmite al menos un canal común como una función del tiempo. El aparato 1100 puede incluir además unos medios 1150 para poner el aparato 1100 en un modo normal en respuesta a que uno dado del al menos un AT está en un estado activo. Se hace notar que el al menos un canal común puede comprender al menos uno de un canal de sincronización, una señal piloto, y un canal de difusión.

Se hace notar que el aparato 1100 puede incluir opcionalmente un módulo de procesador 1108 que tiene al menos un procesador, en caso de que el aparato 1100 esté configurado como una estación base de AP en lugar de como un procesador. En tal caso, el procesador 1108 puede estar en comunicación operativa con los medios 1120-1150 y componentes de los mismos a través de un bus 1102 o una conexión de comunicación similar. El procesador 1108 puede efectuar el inicio y la programación de los procesos o funciones realizadas por los medios 1120-1150 y los componentes de los mismos.

En aspectos relacionados, el aparato 1100 puede incluir una interfaz de red de retorno 1104 para la red de retorno en comunicación operativa con una red macro. El aparato 1100 puede incluir un módulo transceptor 1106 para comunicarse con al menos uno de (a) un AT, (b) la red macro a través de la red de retorno, y (c) una estación base (por ejemplo, una macro estación base o una estación base de AP contigua) en comunicación operativa con la red macro. Un receptor independiente y/o un transmisor independiente pueden usarse en lugar de o junto con el transceptor 1106.

En aspectos relacionados adicionales, el aparato 1100 puede incluir opcionalmente unos medios para almacenar información, tales como, por ejemplo, un dispositivo/módulo de memoria 1110. El medio legible por ordenador o el componente de memoria 1110 pueden estar acoplados de forma operativa a los otros componentes del aparato 1100 a través del bus 1102 o similares. El medio legible por ordenador o el dispositivo de memoria 1110 pueden estar adaptados para almacenar instrucciones y datos legibles por ordenador para efectuar los procesos y el comportamiento de los medios 1120-1150 y los componentes de los mismos, o del procesador 1108 (en el caso de que el aparato 1100 esté configurado como una estación base de AP) o los procedimientos divulgados en el presente documento.

En otros aspectos relacionados adicionales, el módulo de memoria 1110 puede incluir opcionalmente código ejecutable para el módulo de procesador 1108 para: (a) determinar si cada uno de al menos un AT en al menos un área de cobertura definida está en un estado inactivo; (b) en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, poner el aparato 1100 en un modo de baja potencia; y (c) cuando el aparato 1100 está en el modo de baja potencia, indicar al módulo transceptor 1106 que varíe una potencia de transmisión a la que el módulo transceptor transmite al menos un canal común como una función del tiempo. Una o más de las etapas (a)-(c) se pueden realizar mediante el módulo de procesador 1008 en lugar de o junto con los medios 1120-1150 descritos anteriormente.

Aunque esta solicitud describe ejemplos particulares de la presente invención, los expertos pueden idear variaciones de la presente invención sin apartarse del concepto inventivo. Por ejemplo, las enseñanzas en el presente documento se refieren a elementos de una red de conmutación de circuitos, pero son igualmente aplicables a elementos de red en el dominio de la conmutación de paquetes. Se hace notar que la expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento en el sentido de que sirve como ejemplo, caso o ilustración. No debe considerarse que cualquier modo de realización descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" sea preferente o ventajoso con respecto a otros modos de realización.

Debe apreciarse que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en el presente documento, pueden realizarse deducciones relacionadas con la determinación de parámetros de comunicación para una pluralidad de femtoceldas y/o macroceldas próximas como se ha descrito. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "deducir" o "deducción" se refiere en general al proceso de razonamiento sobre, o deducción de, los estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones, según lo capturado mediante sucesos y/o datos. La deducción puede emplearse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés basándose en una consideración de datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas utilizadas para componer sucesos de nivel superior a partir de un conjunto de sucesos y/o de datos. Tal deducción da como resultado la construcción de nuevos sucesos o acciones a partir de un conjunto de sucesos observados y/o de datos de sucesos almacenados, tanto si los sucesos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no lo están, y si los sucesos y datos provienen de una o más fuentes de datos y sucesos.

Los términos y frases que se usan en este documento, y variaciones de los mismos, salvo que se indique expresamente lo contrario, se deben interpretar como abiertos en lugar de limitativos. Como ejemplos de lo anterior: el término "que incluye" debe entenderse en el sentido de "que incluye, sin limitación" o similares; el término "ejemplo" se usa para proporcionar casos a modo de ejemplo del elemento en análisis, no una lista exhaustiva o

limitativa del mismo; los términos "un" o "uno" deben entenderse como "por lo menos un", "uno o más" o similares; y adjetivos tales como "convencional", "tradicional", "normal", "estándar", "conocido" y términos de significado similar no deben interpretarse como limitativos del elemento descrito en un período de tiempo dado o de un elemento disponible como de un instante dado, sino que debe entenderse que abarcan las tecnologías convencionales, tradicionales, normales o estándar que pueden estar disponibles o son conocidas en la actualidad o en cualquier momento en el futuro. Asimismo, donde el presente documento se refiere a tecnologías que serían evidentes o conocidas por un experto común en la técnica, dichas tecnologías abarcan aquellas evidentes o conocidas por un experto en la técnica en la actualidad o en cualquier momento en el futuro.

Un grupo de elementos vinculados con la conjunción "y" no debe entenderse como que requieren que todos y cada uno de dichos elementos estén presentes en la agrupación, sino que debe entenderse en cambio como "y/o" a menos que se indique expresamente lo contrario. Del mismo modo, un grupo de elementos vinculados con la conjunción "o" no debe entenderse como que requieren exclusividad mutua entre ese grupo, sino que en cambio también debe entenderse como "y/o" a menos que se indique expresamente lo contrario. Además, aunque los elementos o componentes de la invención pueden describirse o reivindicarse en singular, se contempla que el plural está dentro del alcance de la misma a no ser que se indique explícitamente la limitación al singular.

La presencia de palabras y frases de ampliación tales como "uno o más", "al menos", "pero no limitado a" u otras frases similares en algunos casos no se deben entender en el sentido de que el caso más limitado es deseado o requerido en casos donde dichas frases de ampliación pueden estar ausentes.

Además, los diversos modos de realización expuestos en el presente documento se describen en términos de diagramas de bloques, diagramas de flujo y otras ilustraciones a modo de ejemplo. Como será evidente para un experto común en la técnica después de leer el presente documento, los modos de realización ilustrados y sus diversas alternativas pueden implementarse sin estar restringidos a los ejemplos ilustrados. Por ejemplo, los diagramas de bloques y la descripción que los acompaña no se deben interpretar como que obligan a una arquitectura o configuración particular.

Tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A título de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que presentan varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos, tales como de acuerdo con una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido, y/o mediante una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

Debe entenderse que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados en el presente documento es un ejemplo de enfoques a modo de ejemplo. Según preferencias de diseño, debe entenderse que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos pueden reordenarse mientras sigan estando dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden a modo de ejemplo y no están limitadas al orden o jerarquía específicos presentados.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que pueden haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, procedimientos y algoritmos ilustrativos descritos en relación con los ejemplos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, procedimientos y algoritmos en general en términos de sus funciones. Que dichas funciones se implementen como hardware o software depende de las limitaciones de aplicación y diseño particulares impuestas al sistema completo. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de la presente invención.

Además, en el presente documento se describen diversos modos de realización en relación con un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso (AT), terminal de usuario, terminal, dispositivo de

comunicaciones inalámbricas, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro tipo de dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varios modos de realización en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse en comunicaciones con un dispositivo o dispositivos móviles y también puede denominarse un punto de acceso, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNodoB o eNB), estación base transceptora o utilizando otra terminología.

Además, diversos aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación mediante técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación" utilizado en el presente documento pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, soporte o medios legibles por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, memoria de solo lectura borrable y programable (EPROM), una tarjeta, una memoria extraíble, una llave de memoria, etc.). Además, varios medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medio legible por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar instrucciones y/o datos.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como Acceso múltiple por división de código (CDMA), CDMA de múltiples portadoras (MC-CDMA), CDMA de banda ancha (W-CDMA), Acceso por paquetes a alta velocidad (HSPA, HSPA+), Acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), Acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), Acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), Multiplexación en el dominio de la frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y otros sistemas/técnicas de acceso múltiple. Los términos "sistema" y "red" se pueden usar de forma intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología radio tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA puede incluir W-CDMA y/u otras variantes de CDMA. CDMA2000 cumple los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra-móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP es una nueva versión de UMTS que usa E-UTRA, que utiliza OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Se hace notar además que el sistema de comunicaciones inalámbricas descrito en el presente documento puede implementar una o más normas, tales como, por ejemplo, IS-95, CDMA2000, IS-856, W-CDMA, TD-SCDMA, etc.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los ejemplos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas programable por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Los procedimientos o algoritmos descritos en relación con los ejemplos divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), EPROM, memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

En uno o más ejemplos de modos de realización, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones pueden

5 almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o códigos en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Unos medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que puede acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medios legibles por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

20 La anterior descripción de los ejemplos divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos ejemplos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros ejemplos sin apartarse del alcance de la presente invención. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a los ejemplos representados en el presente documento, sino que debe concedérsele el alcance más amplio de conformidad con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para facilitar el despliegue de un modo de baja potencia en una estación base de punto de acceso AP (600, 800), que comprende:
 - 5 determinar (604, 810) si algún terminal de acceso AT está presente dentro de al menos un área de cobertura definida;
 - 10 en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura, entrar (608, 820) en el modo de baja potencia; y cuando se está en el modo de baja potencia, variar (610, 830) una potencia de transmisión a la que la estación base de AP transmite al menos un canal común como una función de tiempo mientras que mantiene la potencia de transmisión en un nivel nominal con la frecuencia adecuada para permitir que uno o más AT nuevos detecten la estación base de AP y/o se conecten a la estación base de AP.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de si hay algún AT presente dentro del al menos un área de cobertura comprende:
 - 20 determinar (840) si hay al menos un AT presente dentro de una femtoárea de cobertura de la estación base de AP; o
 - 20 recibir (850) datos de movilidad relativos a al menos un AT como se determina mediante una red macro; o recibir (860) información relativa a si hay al menos un AT presente dentro de una macroárea de cobertura de una macro estación base de una red macro; o
 - 25 agregar (890) información relativa a al menos un AT de una pluralidad de macro estaciones base de una red macro.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación dentro del al menos un área de cobertura comprende recibir una señal de activación transmitida desde una red macro.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además la recepción de la señal de activación basándose al menos en parte en:
 - 35 identificar al menos una de una celda servidora y una celda contigua indicadas por el al menos un AT; o
 - 35 datos de movilidad relativos al al menos un AT como se determina mediante la red macro.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además dejar de funcionar en el modo de baja potencia en respuesta a la recepción de la señal de activación.
- 40 6. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además la modificación de la potencia de transmisión en respuesta a la recepción de la señal de activación.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la modificación comprende el aumento de la potencia de transmisión.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 45 en respuesta a que al menos un AT esté dentro del al menos un área de cobertura, la determinación de si cada uno del al menos un AT está en un estado inactivo; y en respuesta a que cada uno del al menos un AT está en el estado inactivo, entrar en un segundo modo de baja potencia.
- 50 9. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (1000), que comprende:
 - 55 medios para determinar (1020) si algún terminal de acceso AT está presente dentro de al menos un área de cobertura definida;
 - 55 medios para entrar (1030) en un modo de baja potencia en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura; y
 - 60 medios para variar (1040) una potencia de transmisión a la que el aparato transmite al menos un canal común como una función de tiempo cuando está en el modo de baja potencia mientras que se mantiene la potencia de transmisión en un nivel nominal con la frecuencia adecuada para permitir que uno o más AT nuevos detecten la estación base de AP y/o se conecten a la estación base de AP.
- 60 10. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, que comprende:
 - 65 una interfaz de red de retorno para una red de retorno de comunicación en comunicación operativa con una red macro;
 - 65 un módulo transceptor para comunicarse con al menos uno de (a) al menos un terminal de acceso AT, (b) la red macro a través de la red de retorno, y (c) al menos una estación base en comunicación operativa con la

red macro;
al menos un procesador conectado de forma operativa con la interfaz de red de retorno y el módulo transceptor; y
un módulo de memoria conectado de forma operativa con el al menos un procesador y que comprende un código ejecutable para el al menos un procesador para:

5
10
15

determinar (1020) si algún terminal de acceso AT está presente dentro de al menos un área de cobertura definida;
entrar (1030) en un modo de baja potencia en respuesta a que no hay ningún AT dentro del al menos un área de cobertura; y
variar (1040) una potencia de transmisión a la que el aparato transmite al menos un canal común como una función de tiempo cuando está en el modo de baja potencia mientras que se mantiene la potencia de transmisión en un nivel nominal con la frecuencia adecuada para permitir que uno o más AT nuevos detecten la estación base de AP y/o se conecten a la estación base de AP.

11. Producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

20

código para hacer que un ordenador ejecute las etapas de cualquiera de los procedimientos de las reivindicaciones 1 a 8.

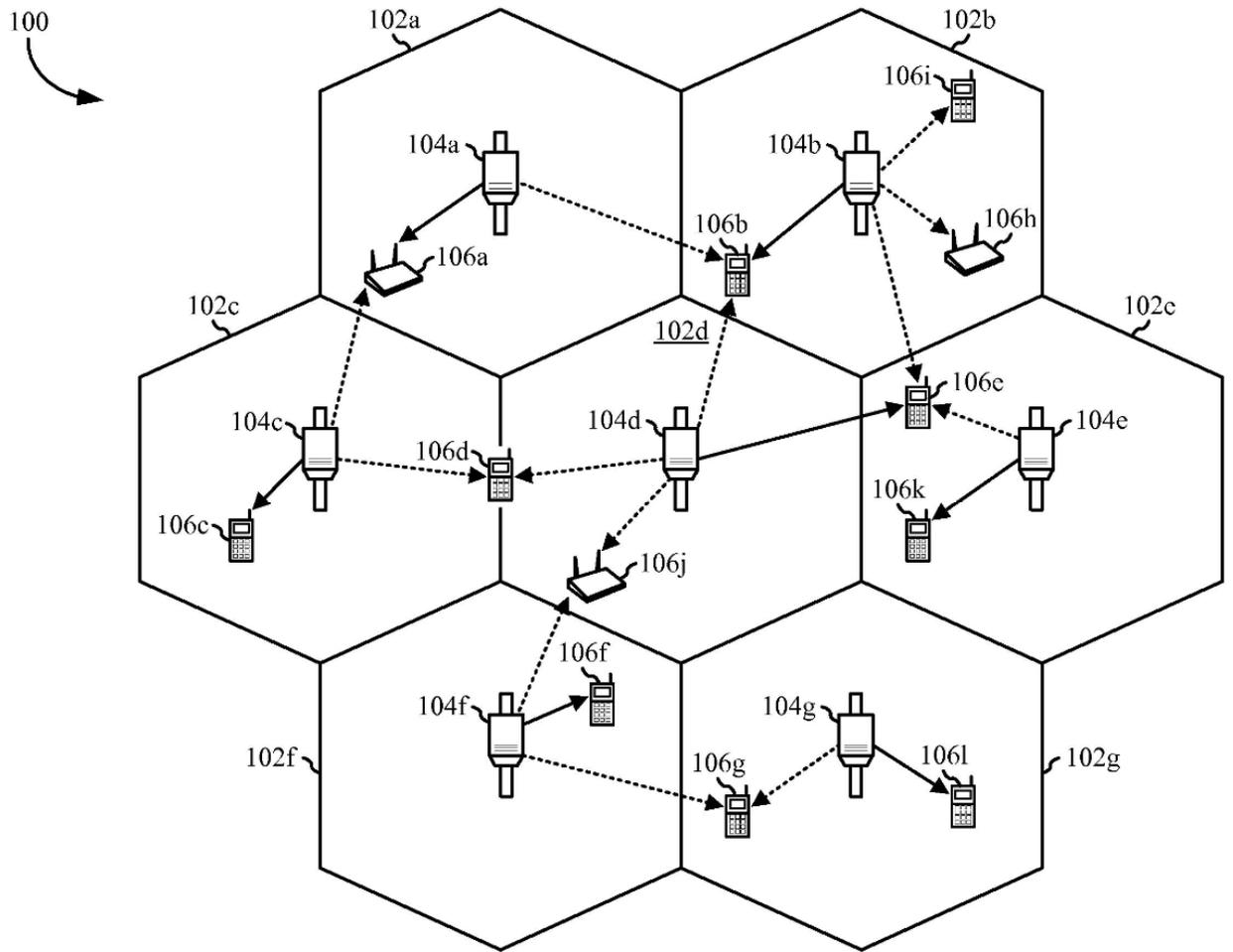
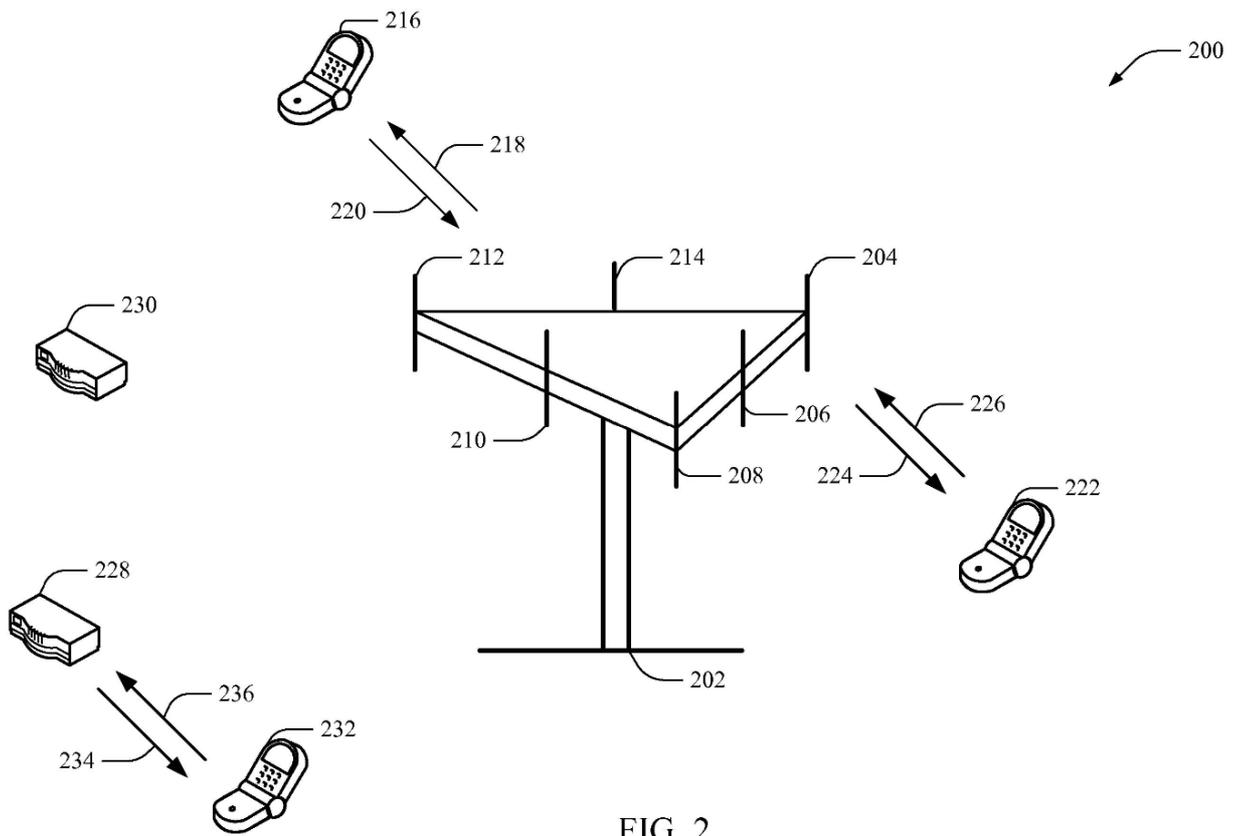


FIG. 1



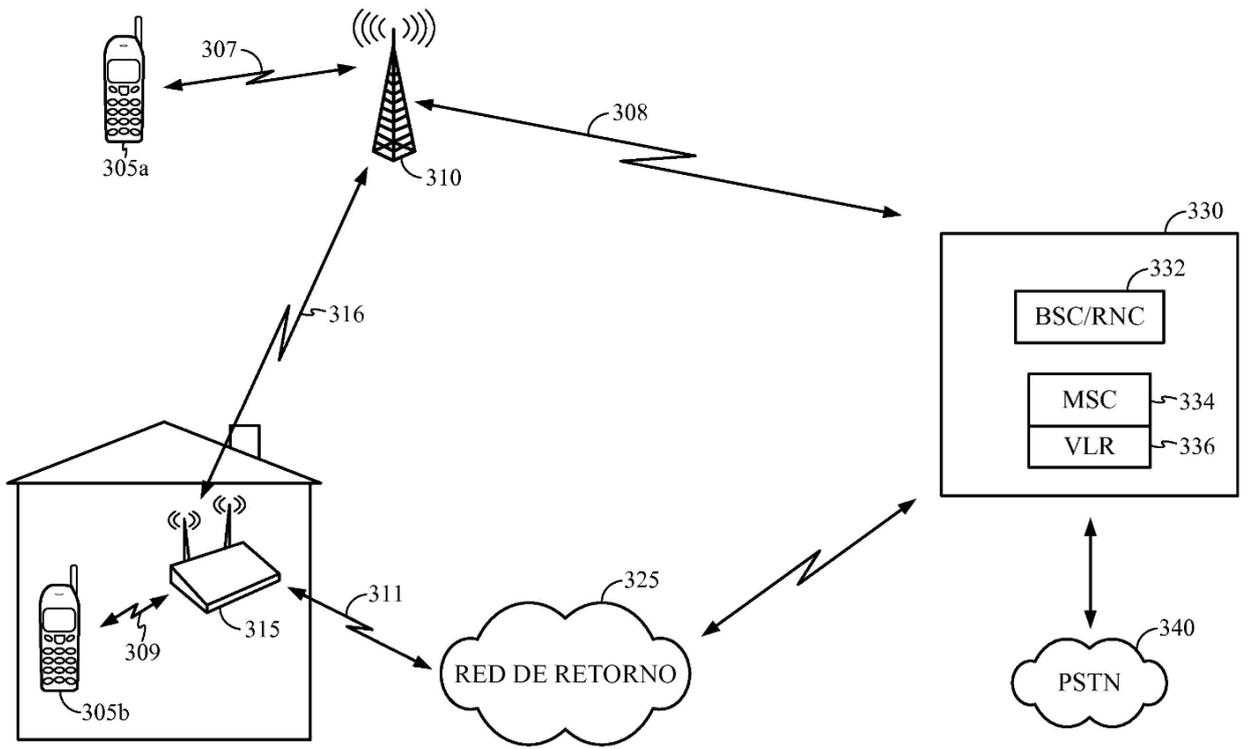


FIG. 3

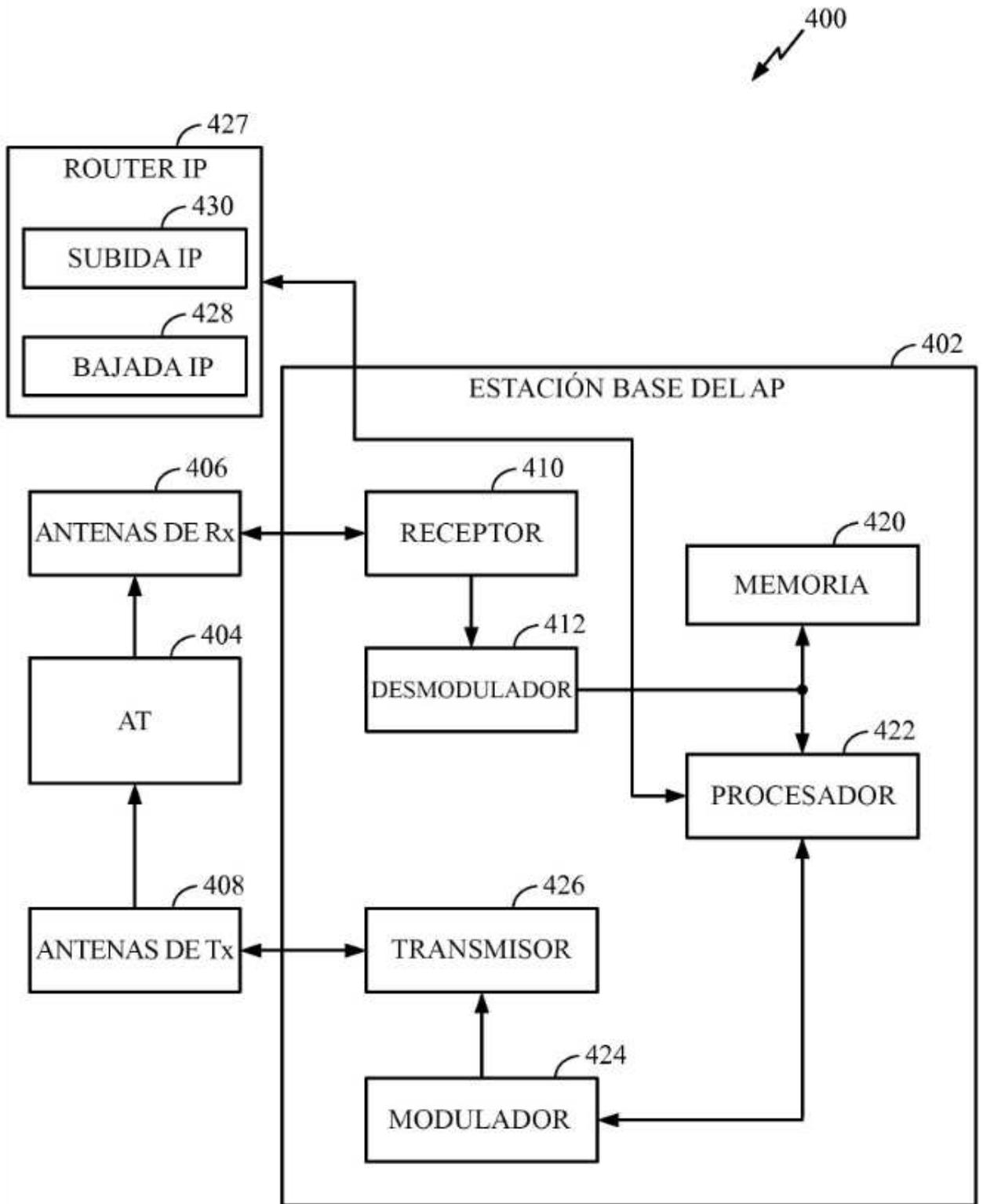


FIG. 4

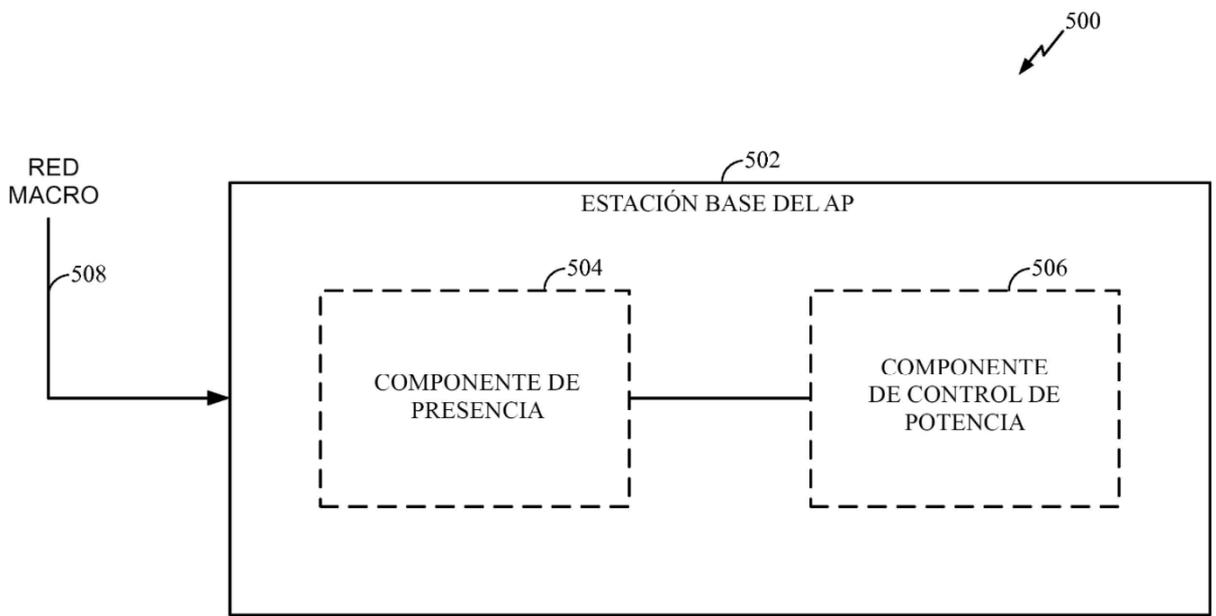


FIG. 5

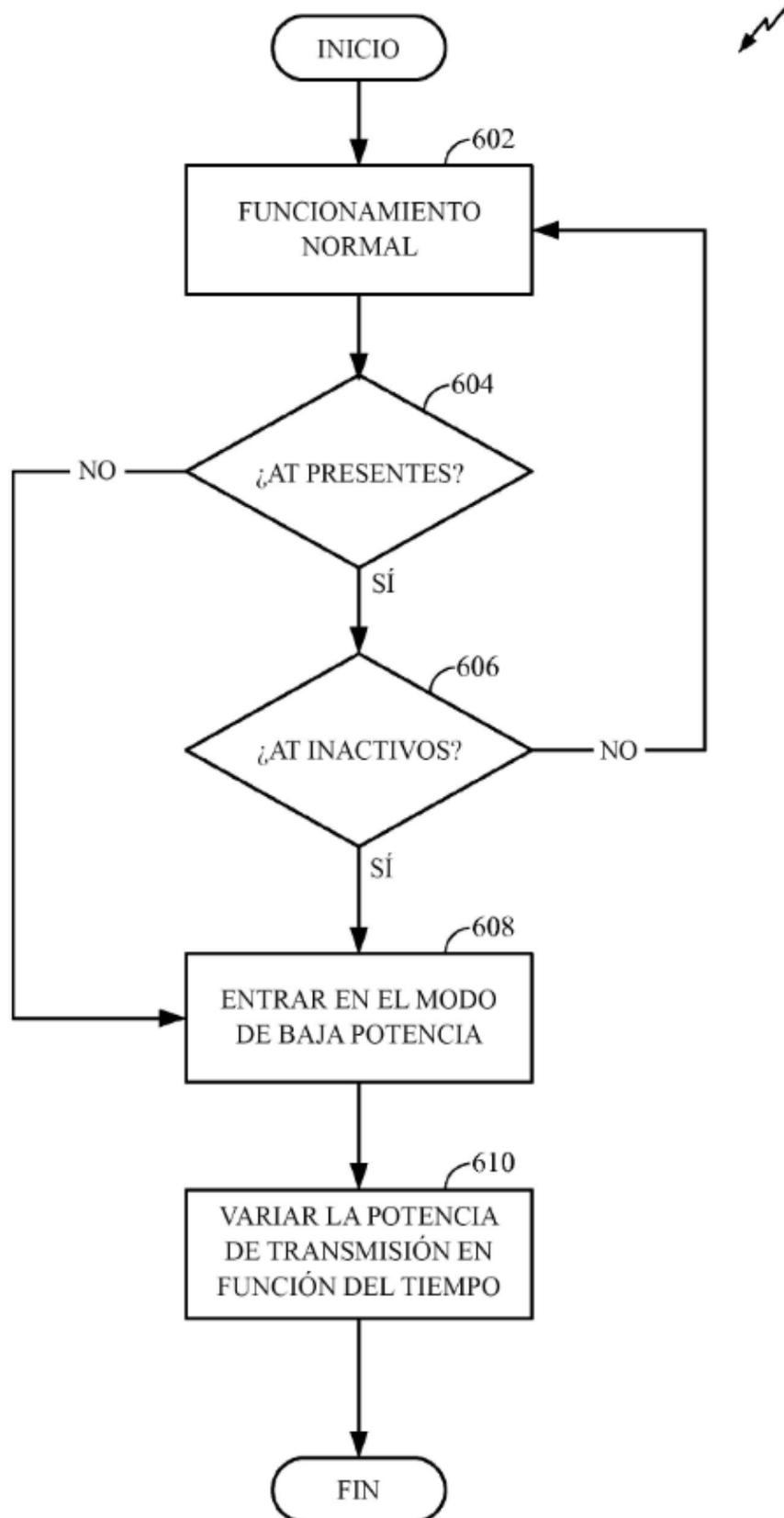


FIG. 6

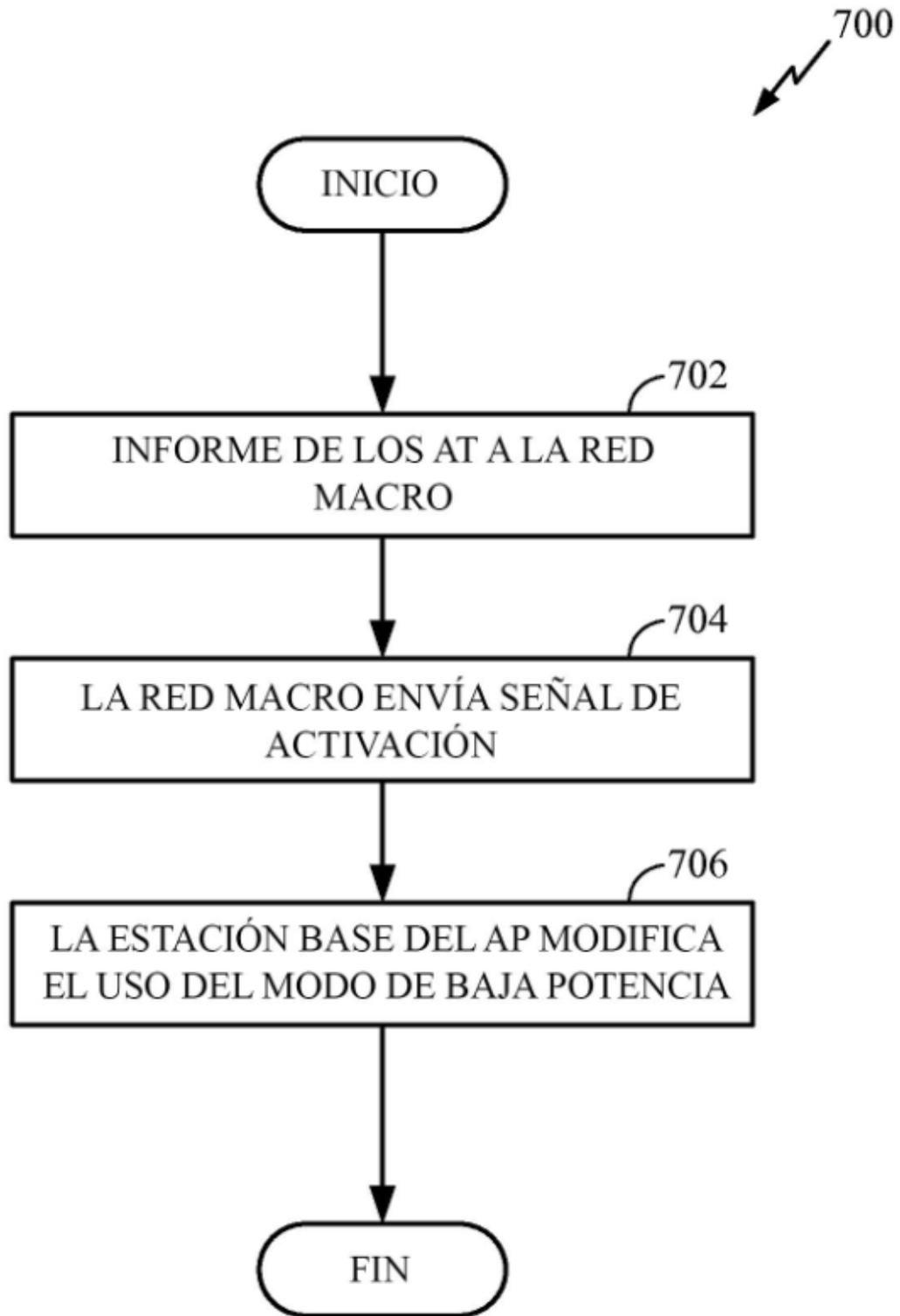


FIG. 7

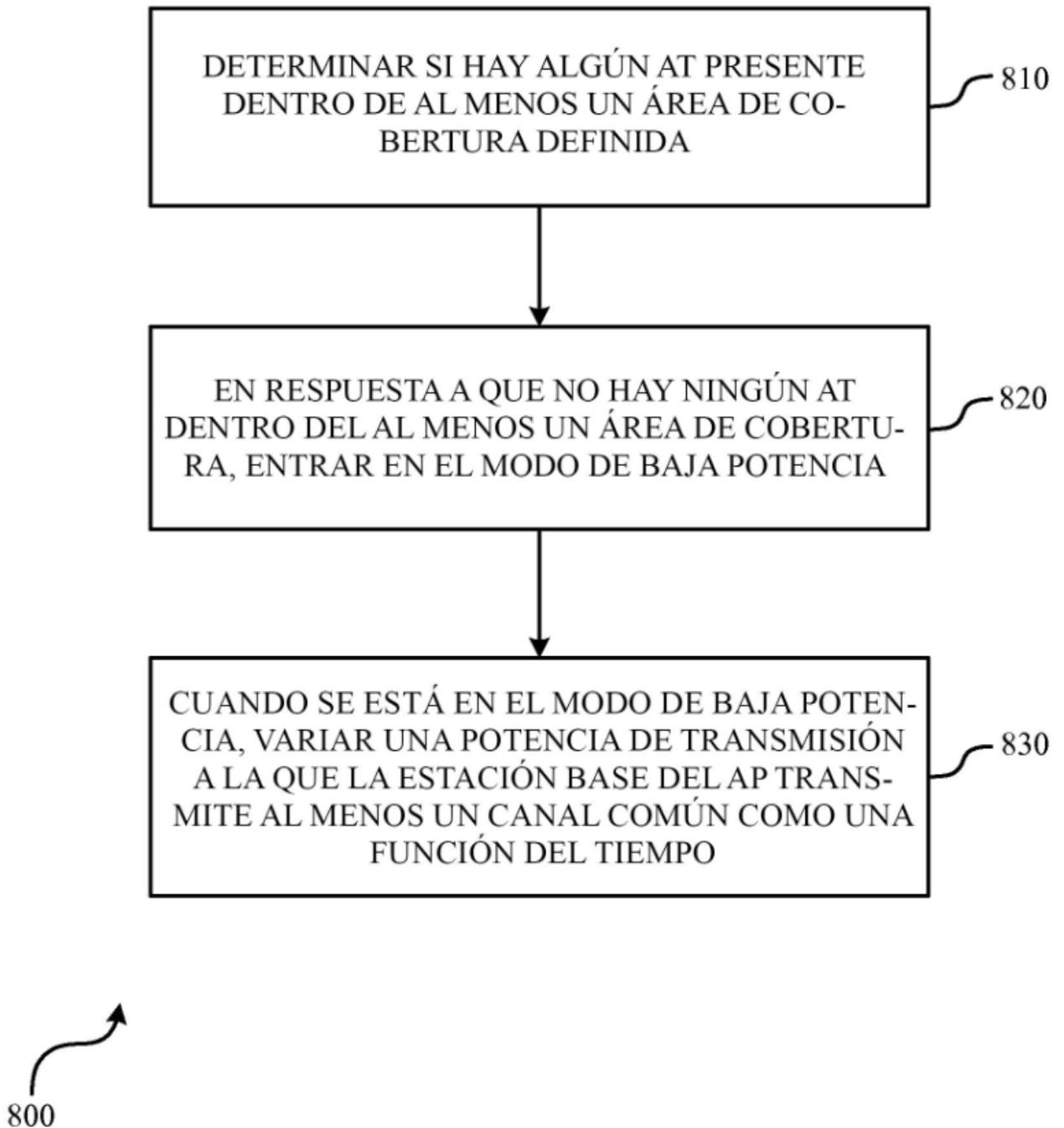
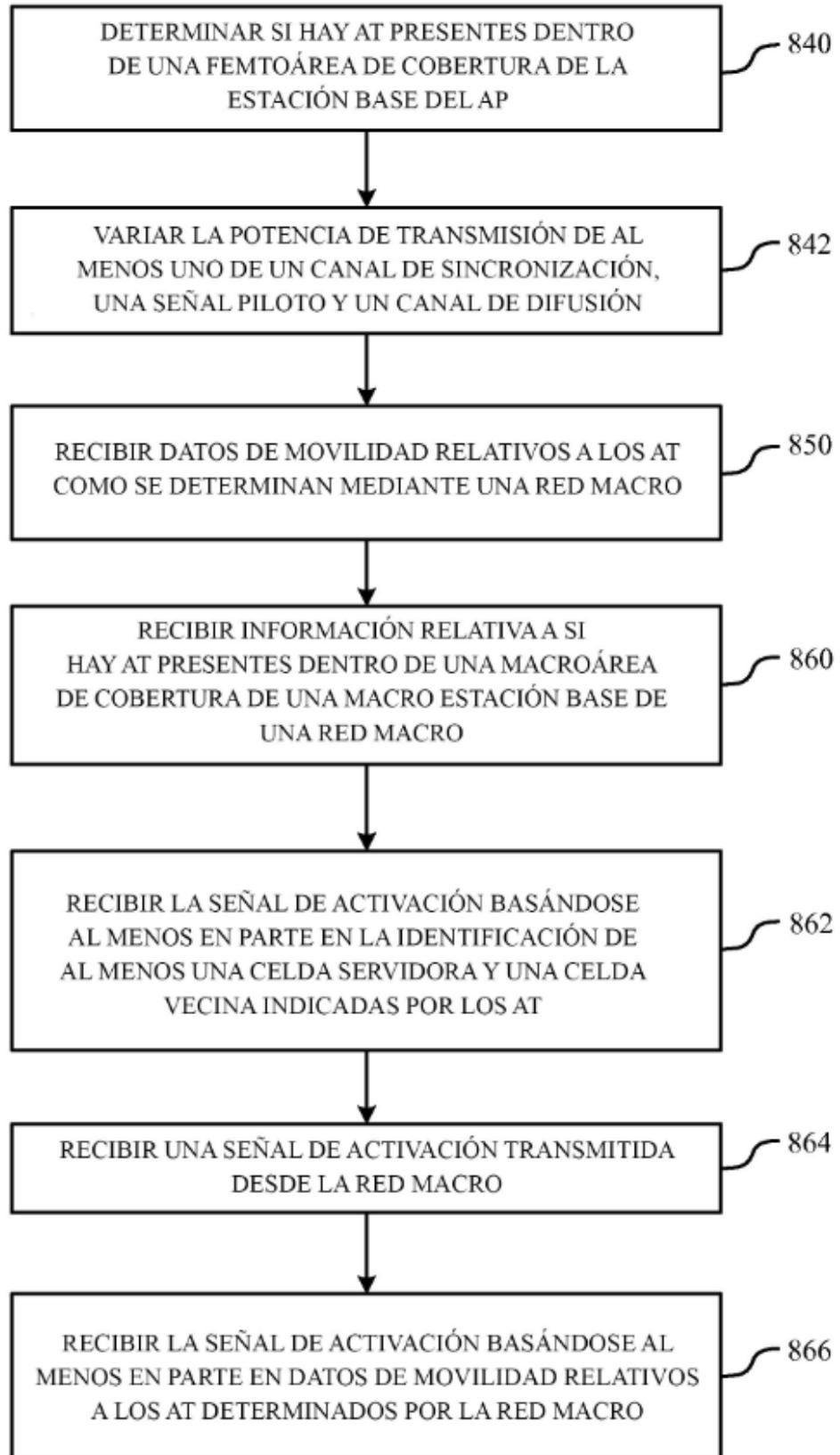
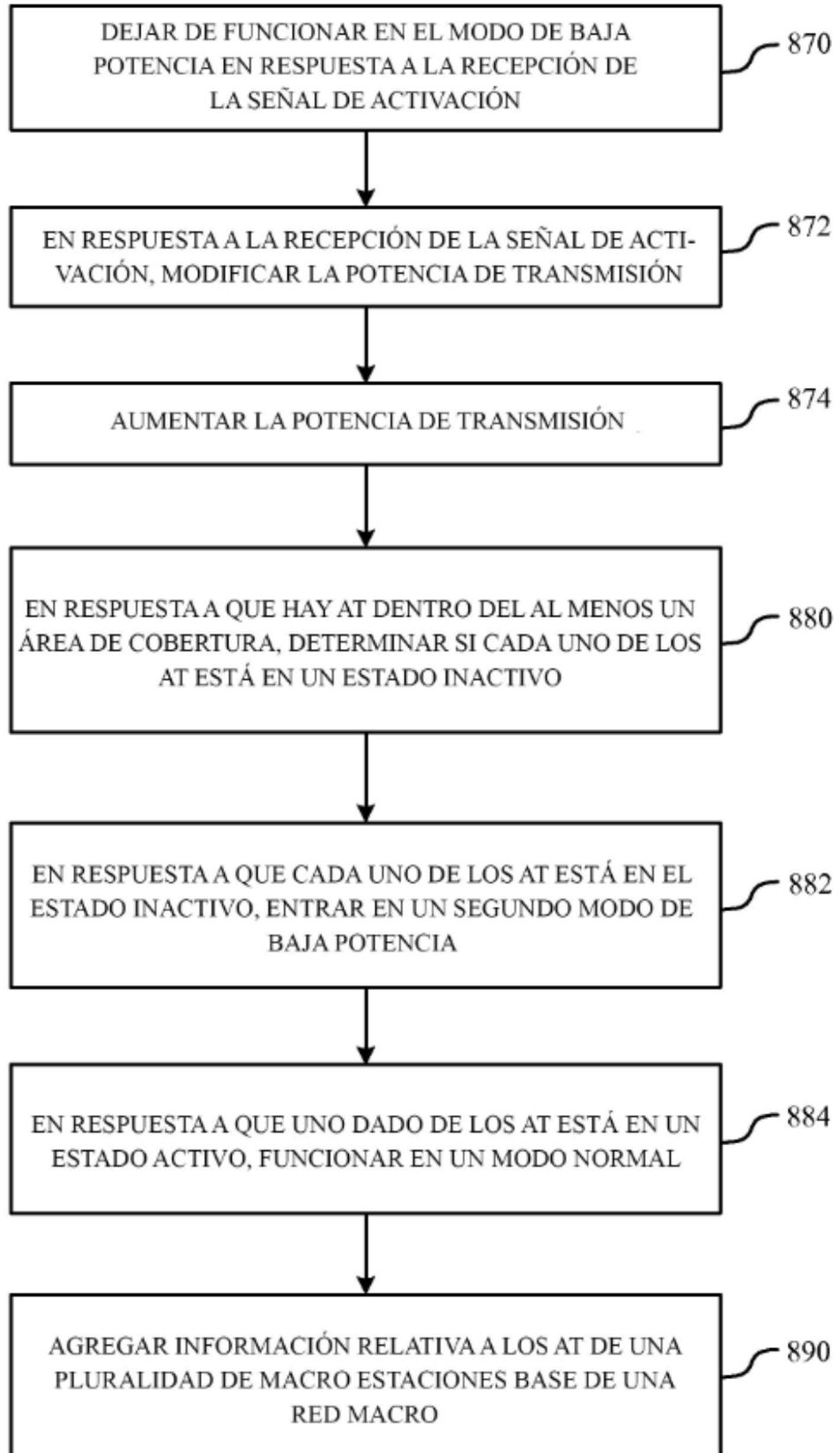


FIG. 8A



800

FIG. 8B



800

FIG. 8C

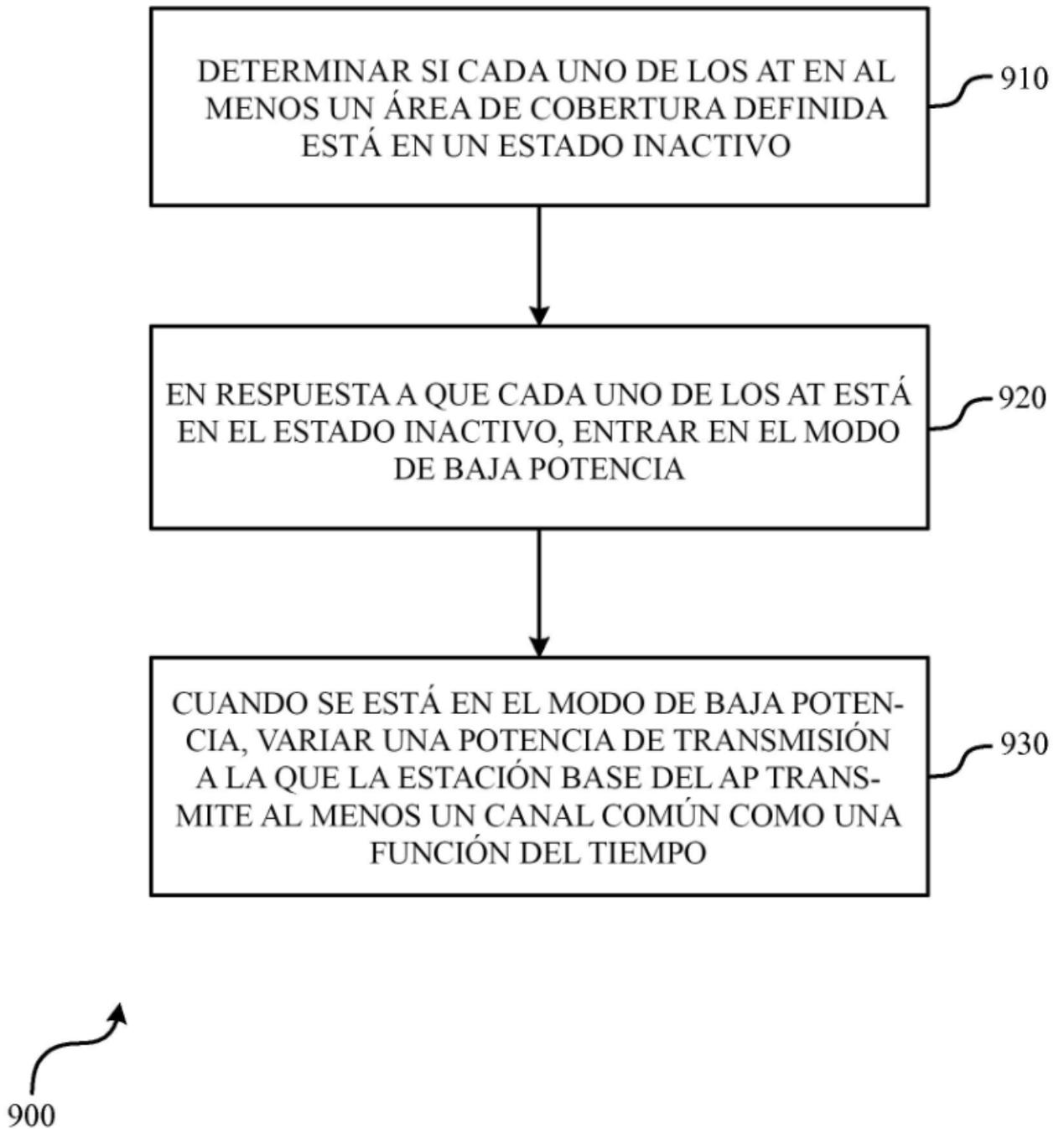
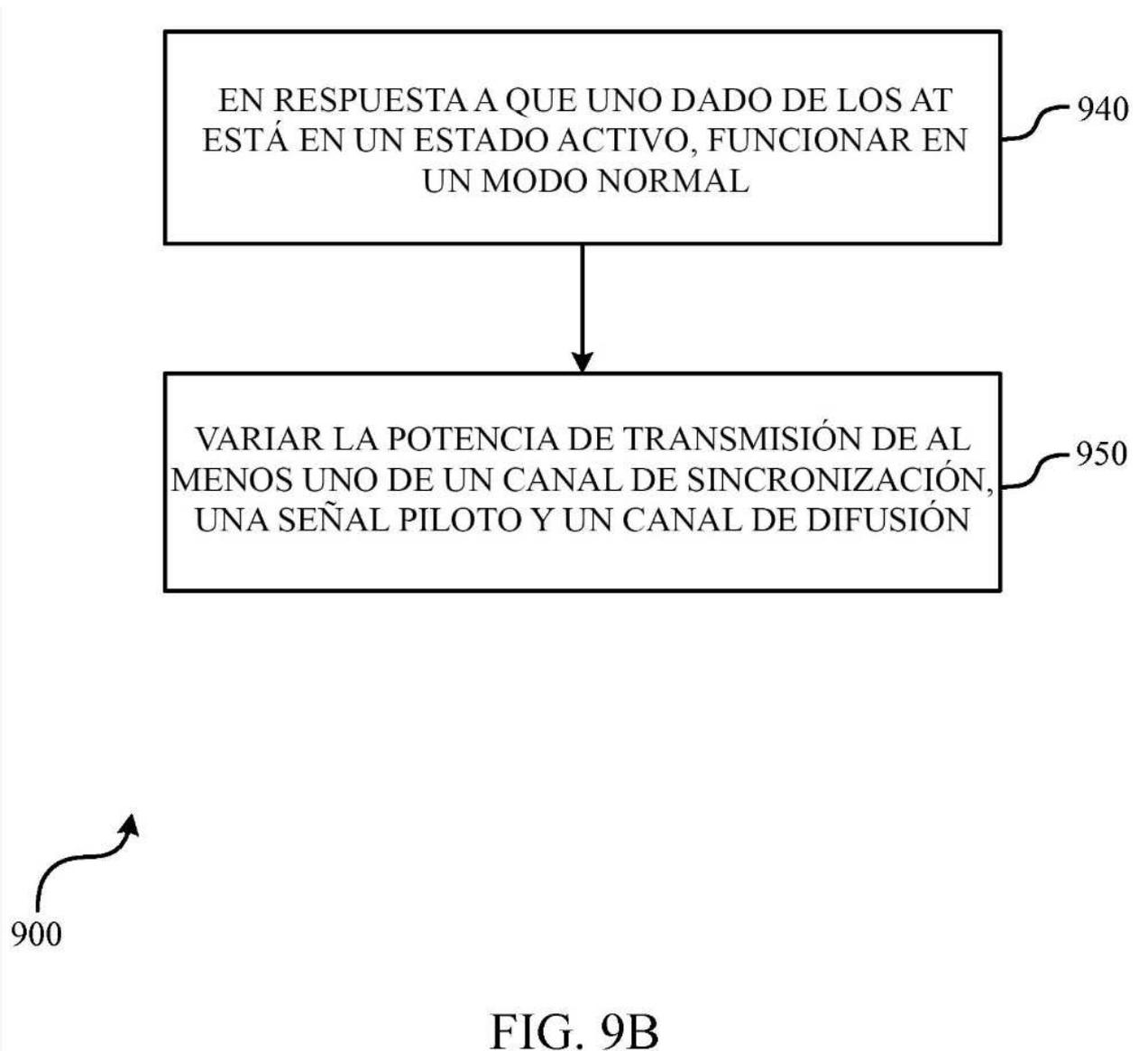


FIG. 9A



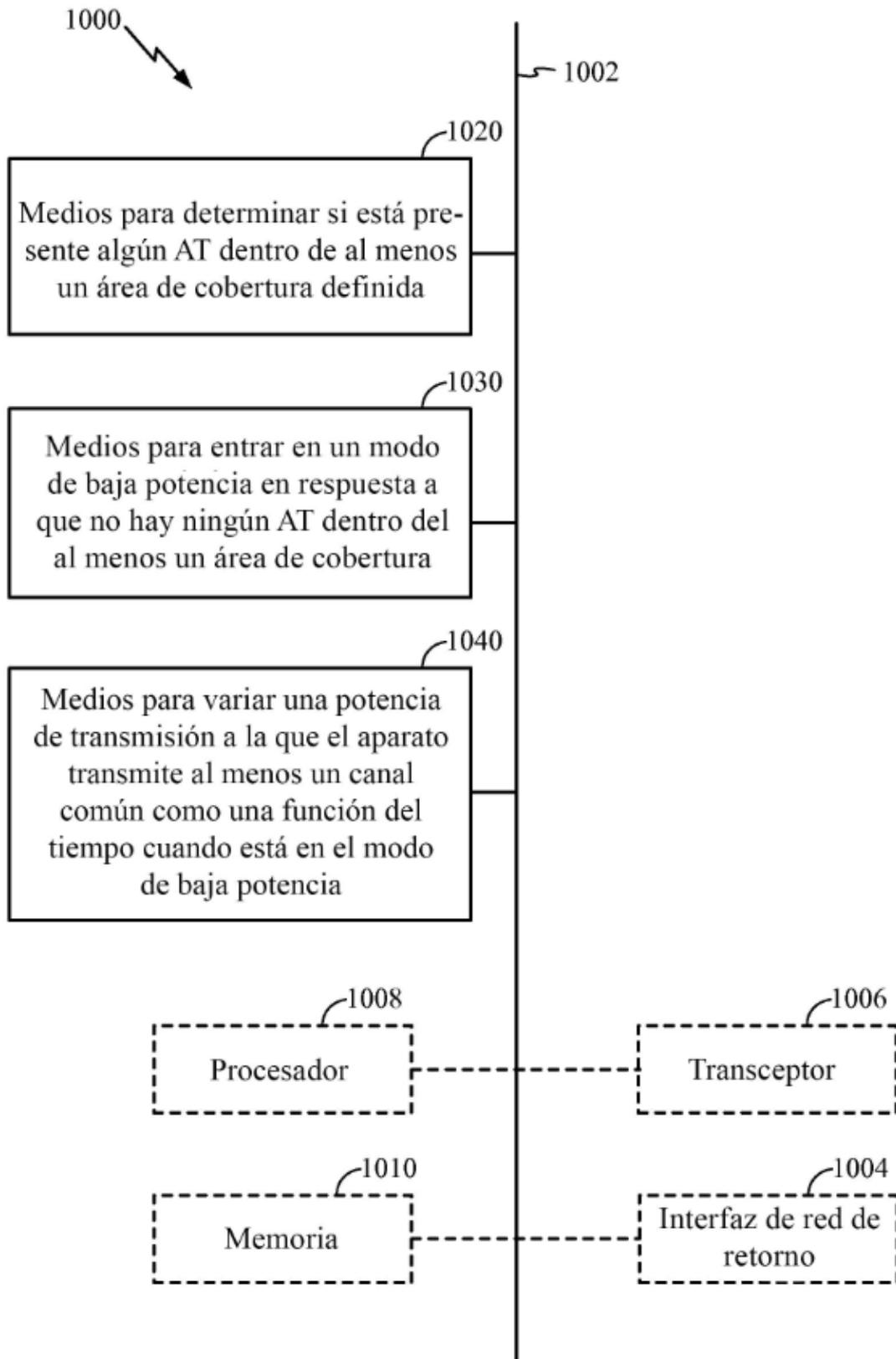


FIG. 10A

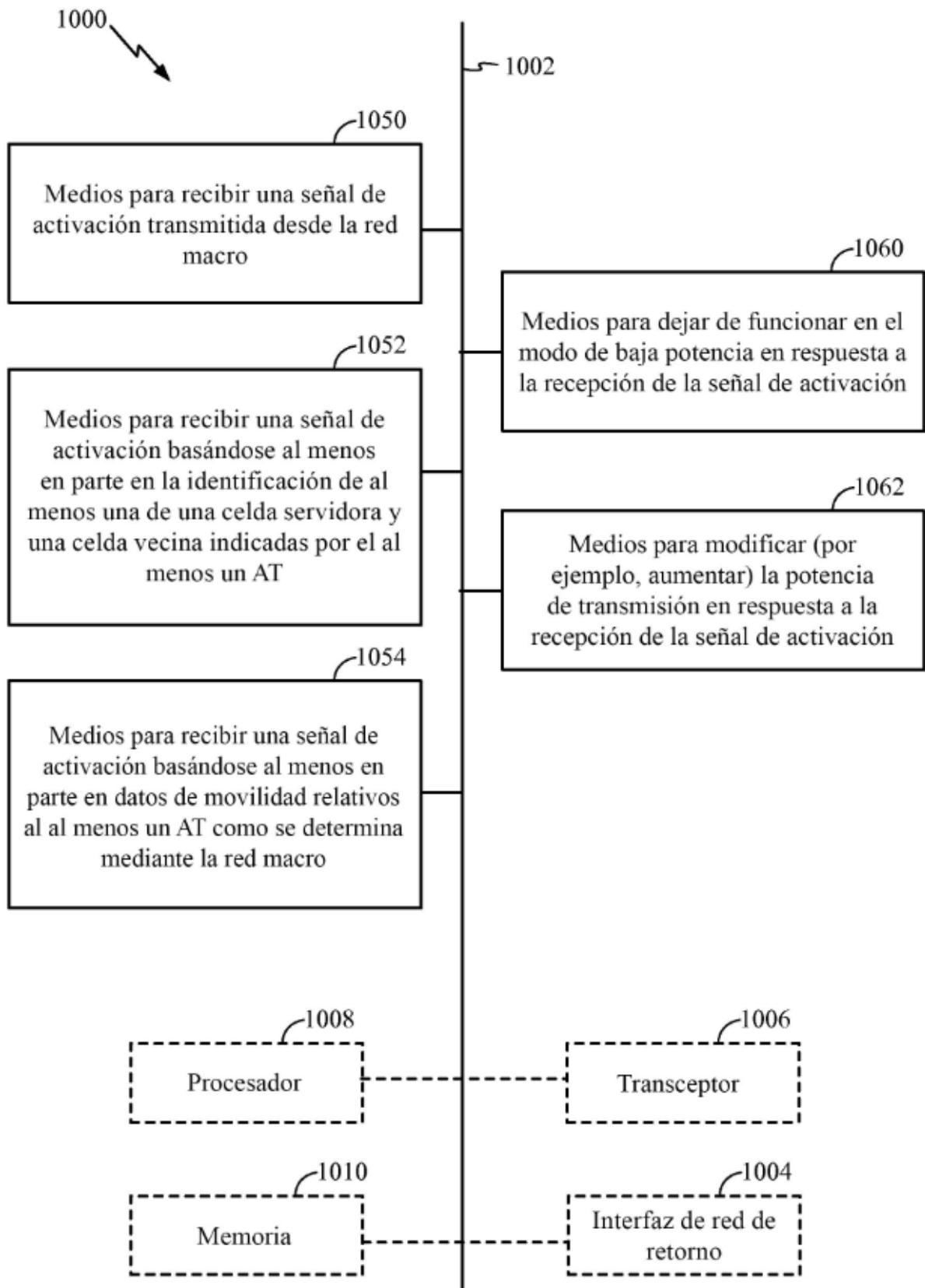


FIG. 10B

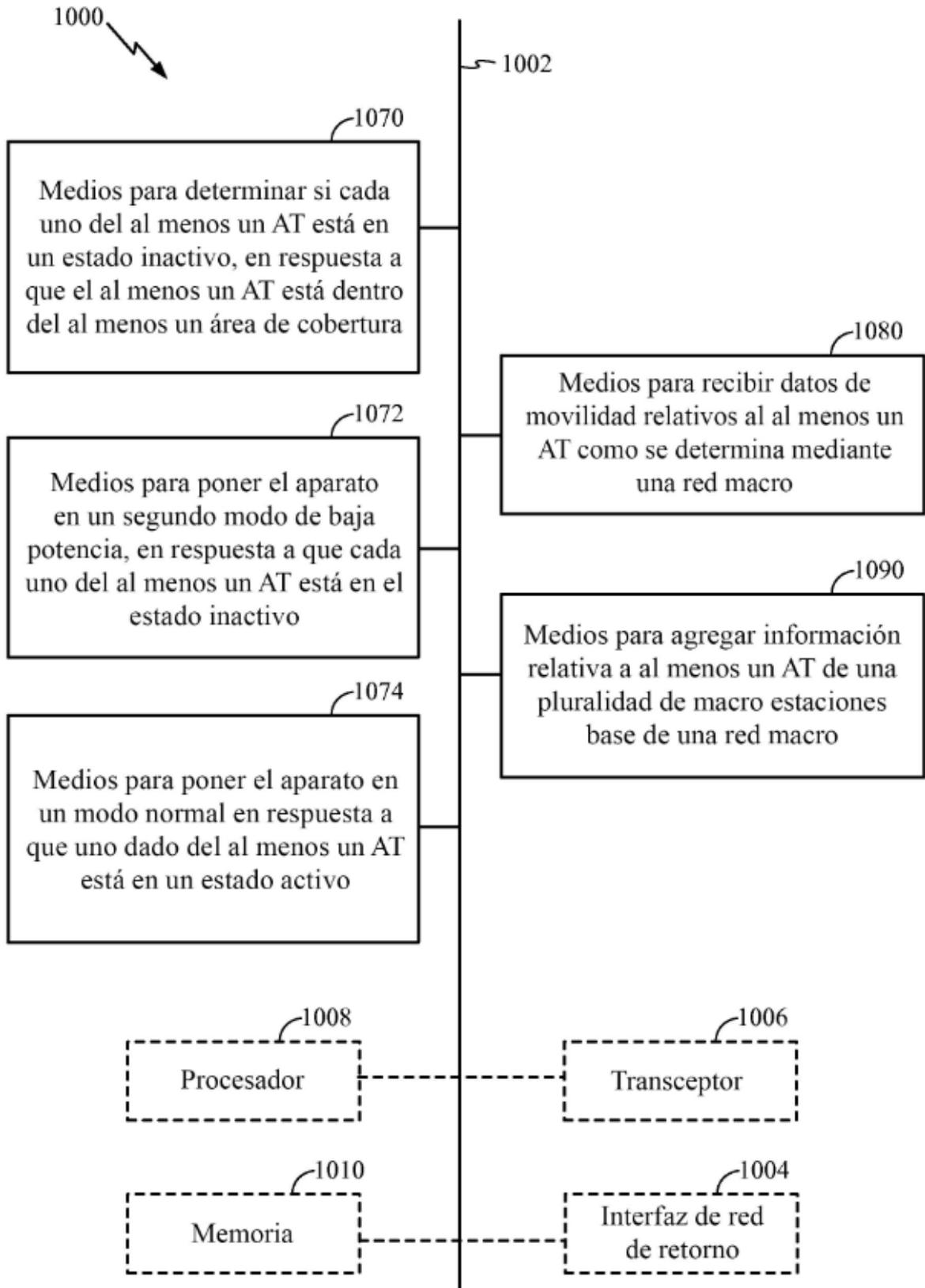


FIG. 10C

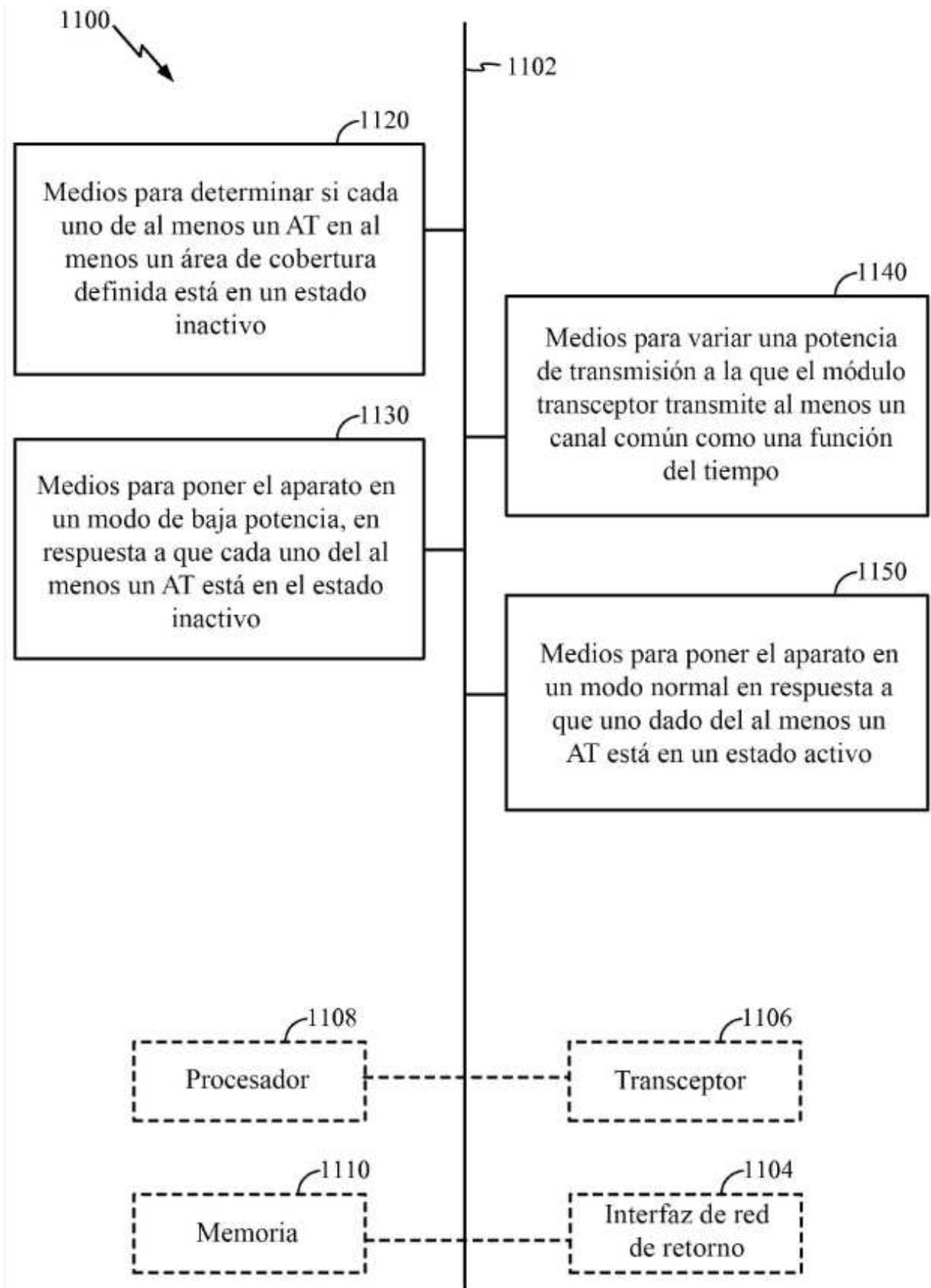


FIG. 11